



Folha de Dados

IDGED:

0004/01

LOTE:

0047

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH; PIVOT

TÍTULO:

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA ÁREA CARIRI ORIENTAL II

SUBTÍTULO:

VOLUME I RELATÓRIO GERAL A TEXTOS

DEZEMBRO 1994

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto

Identidade GED: 0004/011A

Lote: 00047

Nº de Registro: 95/0039

Autores: PIVOT / SRH

Programa: PROGERIRH

Título: Estudo de viabilidade para o aproveitamento hidro-agrícola da área Paruru Oriental II

Sub-título 1: Relatório geral

Sub-título 2: A - Textos

Nº de Páginas: 119 p

Volume: 1

Tomo: _____

Editor: PIVOT

Data de Publicação (mês/ano): Dezembro / 1994

Local de Publicação: Fortaleza

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: _____		

Bacia: Jaguarele

Sub-bacia: Salgado

Municípios: Brep Santo

Distrito: _____

Microregião: Sertão do Paruru

Estado: Paraíba

* Invenção

MINISTERIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL - MIR
SECRETARIA DE IRRIGAÇÃO

DERIVAÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA REGIÕES SEMI-ÁRIDAS DOS
ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA ÁREA CARIRI ORIENTAL II

VOLUME I - RELATÓRIO GERAL

Lote 00047 - Prep () Scan () Index ()

Projeto Nº _____ - TEXTOS

Volume _____

Qtd A4 118 Qtd A3 2

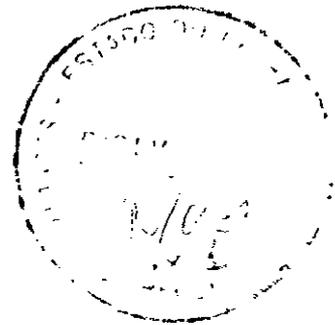
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____

Qtd A0 3 Outros _____

CONVÊNIO

MIR/SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - SRH

DEZEMBRO DE 1994



ÍNDICE

ÍNDICE

	PÁGINAS
APRESENTAÇÃO ..	3
1. INTRODUÇÃO ..	5
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO	7
2.1. ASPECTOS FÍSICOS	7
2 1 1 Localização e Acesso	7
2 1 2 Climatologia	7
2 1 3 Disponibilidade Hídrica	13
2 1 4 Revisão dos Estudos de Solos	13
2.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	22
2 2 1 Alguns Aspectos do Contexto Sócio Econômico da área de Influência do projeto	22
2 2 2 Aspectos Sócio Econômicos da Área do Projeto	30
3. A CONCEPÇÃO DO PROJETO.	34
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	34
3.2 FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO	34
3 3 PLANO DE APROVEITAMENTO AGRÍCOLA	35
3 3 1 Definição dos Modelos-Tipo de Exploração	35
3 3 2 Estimativa das Necessidades Hídricas	36
3.4. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO	36
3.5. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE IRRIGAÇÃO.. . . .	43
3 5 1 Vazão específica para Irrigação localizada	43
3 5 2 Vazão de Adução	43
4. O PROJETO	45
4 1 O PLANEJAMENTO FÍSICO	45
4 1 1 Resumo do Loteamento	45
4.2 DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS HIDRÁULICAS DO PROJETO	47
4 2 1 Rede de Distribuição	47

4 2 2 Canal Ádutor	56
4 2 3 Adutora de Recalque	56
4 2 4 Estação de Bombeamento Principal	58
4 2 5 Equipamento Parcelar	60
4.3. SISTEMA ELETRICO	60
4.4. SISTEMA VIÁRIO	64
4.5. REDE DE DRENAGEM	64
5. CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS CIVIS E EQUIPAMENTOS DO PROJETO..	66
6. AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA ..	68
6.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	68
6.2 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DOS LOTES	69
6 2 1 Componentes das Receitas	69
6 2 2 Componentes dos Custos	69
6 2 3 Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios Líquidos	81
6 2 4 Indicadores de Rentabilidade	81
6 2 5 Resultados da Avaliação Financeira	81
6.3 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO PROJETO.....	94
6 3 1 Situação sem projeto	94
6 3 2 Situação com Projeto	95
6 3 3 Estrutura de Uso Comum	99
6 3 4 Rentabilidade Financeira	102
6.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO..	102
6 4 1 Considerações Gerais	102
6 4 2 Fatores de Conversão Utilizados	107
6 4 3 Agregados Econômicos	109
6 4 4 Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios	109
6 4 5 Resultados da Avaliação Econômica.	109

APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico, visando o aproveitamento hidroagrícola de uma área de 2 200 ha, denominada de Projeto Cariri Oriental II, localizado no município de Brejo Santo, foi elaborado pela PIVOT - Projetos de Irrigação, Consultoria e Assessoria Ltda, conforme contrato nº 98/94 firmado com a SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

O estudo é apresentado em diversos volumes conforme a relação mostrada a seguir

Volume I - Relatório Geral

A - Textos

B - Plantas

Volume II - Planejamento Agrícola

Volume III - Estudos Sócio-Econômicos

Volume IV - Quantificação e Estimativa de Custos

O presente documento constitui-se do Volume I - Relatório Geral / A - Textos o qual faz uma abordagem de todos os aspectos físicos e sociais da área do projeto, planejamento agrícola, concepção geral, descrição e dimensionamento das obras e equipamentos, e finalmente o detalhamento da avaliação financeira e econômica do projeto

1. INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os estudos referentes à Transposição das Águas do Rio São Francisco para a região semi-árida do Nordeste contemplam, além do abastecimento humano e animal das áreas de influência, o aproveitamento hidroagrícola das áreas potencialmente irrigáveis nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco

Em relação ao Ceará cerca de 27 000 hectares irrigados serão incorporados na primeira etapa da transposição, quando serão destinados ao Estado uma vazão de 25,0 m³/s Aliada a outras obras de acumulação previstas para o sistema, como por exemplo a Barragem do Castanhão, o estado do Ceará, além de aumentar a sua área irrigável, garantirá o abastecimento dos projetos já implantados no Vale do Jaguaribe, que atualmente estão praticamente paralizados devido à escassez d'água

Dentre as áreas selecionadas pelo Governo do Estado do Ceará / Secretaria dos Recursos Hídricos visando o seu aproveitamento hidroagrícola a partir das disponibilidades d'água provenientes da transposição, destaca-se o projeto Cariri Oriental II com 2200 ha de superfície agrícola útil, localizado no município de Brejo Santo

O projeto Cariri Oriental II foi elaborado tendo como base a nova filosofia de implantação de perímetros públicos, na qual a participação do governo é basicamente representada pela implantação da infraestrutura principal do empreendimento (sistema hidráulico principal, estradas, energia, abertura de linhas de crédito, etc), ficando a cargo da iniciativa privada a complementação das obras de irrigação, a operação, manutenção e gestão do projeto

Outra característica marcante deste novo modelo de parceria envolvendo governo e iniciativa privada, na implantação do Projeto Cariri Oriental II, é a proposta da exploração predominante na área da fruticultura irrigada Estas culturas apresentam uma alta rentabilidade além de que, a demanda dos mercados interno e externo pelas frutas tropicais só tem crescido nos últimos anos

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

2.1.1. Localização e Acesso

A área do projeto localiza-se no extremo sul do Estado do Ceará notadamente no município de Brejo Santo, na microregião homogênea Sertão do Cariri

O acesso a área do projeto, a partir de Fortaleza, é feito pela BR 116 até a sede municipal de Brejo Santo. A área do estudo localiza-se próxima a cidade sendo cortada pela estrada que liga a sede municipal ao acude do Atalho

A Figura 2.1 mostra a localização da área em relação ao estado do Ceará

2.1.2 Climatologia

A bacia do Salgado, na qual está inserida a região deste estudo, é, das sub-bacias que compõem a bacia do rio Jaguaribe, aquela que apresenta maiores índices pluviométricos anuais

Para caracterizar climatologicamente a área de estudo, lançou-se mão de dois conjuntos de informações: os meteoros da estação de Barbalha, a mais próxima da região, e os dados de precipitação e evapotranspiração da estação Brejo Santo apresentados por Hargreaves

2.1.2.1 Precipitação e evapotranspiração

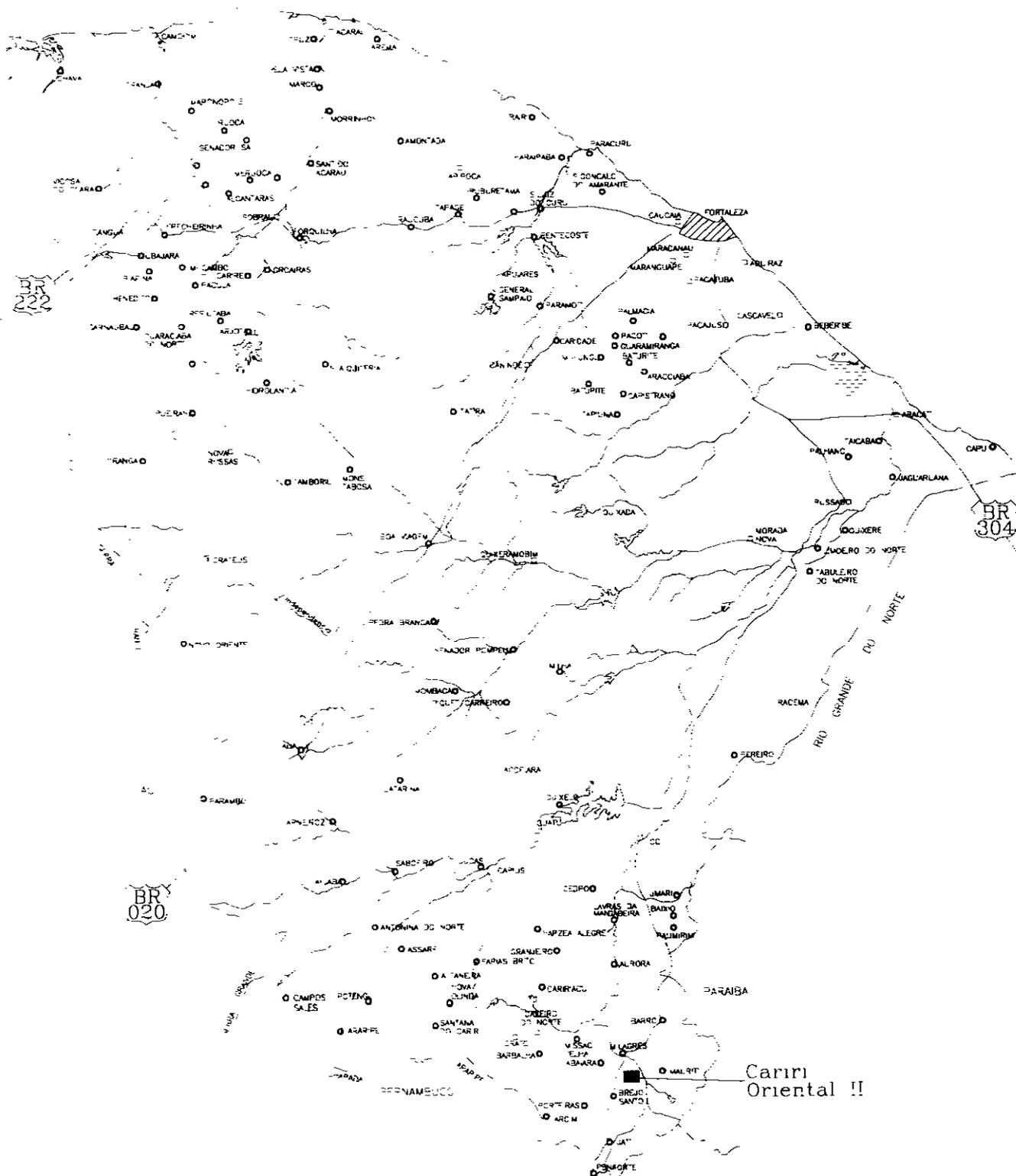
A estação de Brejo Santo, representativa da região, possui média pluviométrica de 873 mm anuais

Os dados desta estação mostra uma concentração pluviométrica no semestre dezembro - maio, sendo o trimestre mais chuvoso o período fevereiro - abril, e o mês de maior pluviometria o de março

O trimestre mais seco é julho - setembro, sendo o mês de agosto o de menor média pluviométrica

FIGURA 2.1

**Localização da Área do Estudo
no Contexto Estadual**



As médias mensais de precipitação, a precipitação com 75% de confiabilidade bem como a evapotranspiração potencial (ETP), podem ser observadas no Quadro 2.1 a seguir

QUADRO 2.1
Precipitação e Evapo-transpiração Potencial
(mm)

	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PRECIPITAÇÃO MÉDIA	112	176	220	146	44	22	11	5	5	20	45	67
PRECIPITAÇÃO COM 75% DE CONFIABILIDADE	51	91	131	64	7	1	0	0	0	0	1	14
EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL	185	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199

Fonte Hargreaves, George H *Disponibilidade e Deficiência de Umidade*
Para a Produção Agrícola no Ceará Brasil
UTAH State University 1973

2.1.2.2. Outros dados climatológicos

O Quadro 2.2 e as Figuras 2.2 e 2.3, apresentam uma síntese dos diversos parâmetros climatológicos da região, cujos valores são originários da estação meteorológica de Barbalha

Pode-se observar a pouca variação anual dos valores de temperatura, umidade relativa e velocidade dos ventos

QUADRO 2.2
Dados Climatológicos Para a Região do Estado
Estação de Barbalha

PARÂMETRO	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total	média
Evaporação em tanque classe "A" (mm)	147	118	96	105	163	192	226	266	275	274	243	216	2 321	-
Temperatura média das máximas (°C)	31,7	30,9	30,3	30,2	30,5	30,2	30,0	31,9	33,3	34,4	34,0	33,3	-	31,7
Temperatura média das mínimas (°C)	21,5	21,3	21,9	20,8	20,1	19,3	19,2	19,5	20,5	21,5	22,1	21,9	-	20,8
Temperatura média compensada (°C)	26,5	25,2	24,5	24,6	24,4	24,0	24,0	25,2	26,4	27,2	27,0	26,5	-	25,5
Umidade relativa (%)	69	74	80	78	71	65	60	53	49	49	53	60	-	63
Insolação (horas)	214	192	198	205	241	236	258	283	272	276	260	234	2 869	-
Velocidade do vento (m/s)	1,5	1,5	1,4	1,6	1,8	2,3	3,3	2,7	2,5	2,0	1,9	1,7	-	2,0
Direção dos ventos	NeN	NE	ENe	SeE	ENE	ENE	-	-						

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLANERH, SRH - 1992

000014

FIGURA 2.2
Umidade Relativa e Insolação
Estação Barbalha

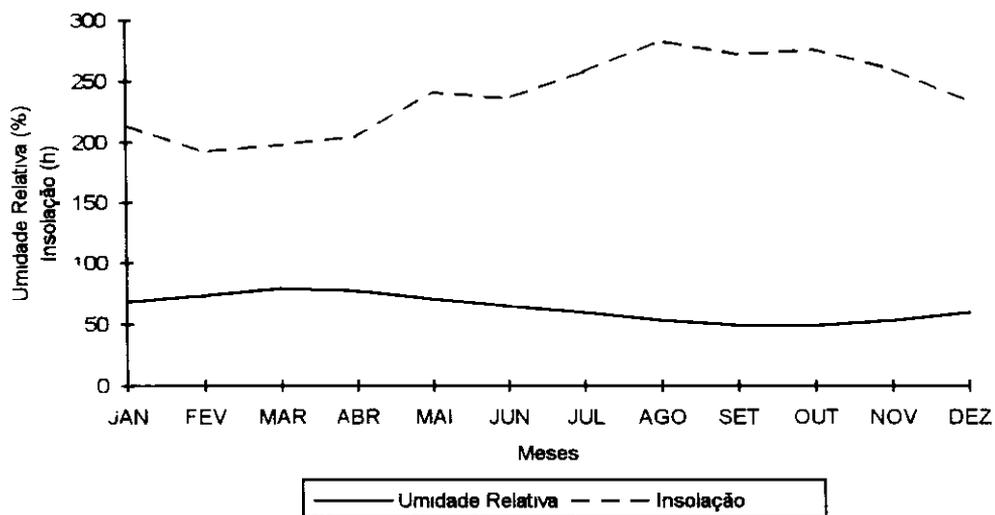
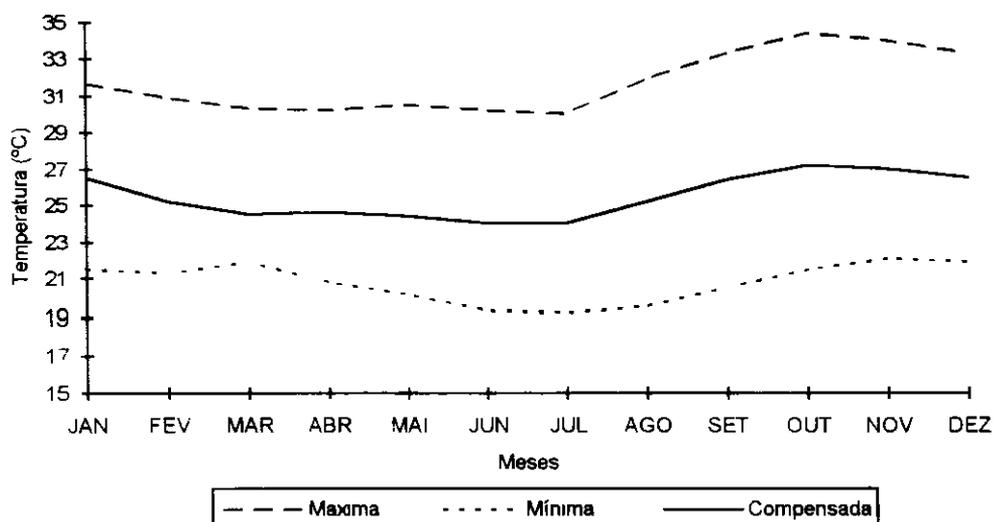


FIGURA 2.3
Temperaturas Máxima, Mínima e Compensada
Estação: Barbalha



2 1 2.3 Síntese dos parâmetros climáticos

Para a região em estudo, pode-se resumir os parâmetros climáticos da estação de Barbalha como mostrados a seguir

– Pluviometria média anual	934 mm
– Semestre mais chuvoso	dez/mai
– Trimestre úmido	fev-abr
– Trimestre seco	jul-set
– Mês de maior média pluviométrica	março
– Temperatura média anual	25,5 °C
– Média das temperaturas máximas	31,7 °C
– Média das temperaturas mínimas	20,8 °C
– Umidade relativa média anual	63%
– Período de maior umidade relativa	mar-abr
– Período de menor umidade relativa	set-out
– Insolação anual	2869 h
– Período de maior insolação / menor nebulosidade	ago-out
– Período de menor insolação / maior nebulosidade	fev-abr
– Velocidade média dos ventos	2,0 m/s
– Direção dominante dos ventos	SeE
– Evaporação anual em Tanque classe "A"	2321 mm
– Evapotranspiração anual média	1883 mm
– Período de maior ETP	out-dez
– Período de menor ETO	abr-jun

2.1 2.4. Classificação Climatológica da Região

Tendo em vista os parâmetros climatológicos analisados, a classificação climática da região segundo Thornthwaite, Koppen e Hargreaves é a seguinte

- Segundo Thornthwaite, o clima da área é do tipo CIWA'Q', seco e subúmido, megatérmico, baixa variação estacional
- Segundo Koppen, o clima da região é do tipo Bsh, tropical semi-árido, quente com inverno seco.
- Segundo Hargreaves, em seu zoneamento climático para produção agrícola da região é do tipo semi-árido, pois possui a relação precipitação dependente / ETP acima de 0,34 em três a quatro meses consecutivos

2.1.3. Disponibilidade Hídrica

A Disponibilidade Hídrica atual para a região do estudo advém da capacidade de regularização do açude Atalho, localizado no município de Brejo Santo

Segundo os estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLANERH, SRH - 1992, a vazão regularizada desse açude a 90% de garantia é de $0,56 \text{ m}^3/\text{s}$. Considerando o critério de volume de alerta do PLANERH, esse valor cai para $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$. Por esse critério, regulariza-se $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$ em 90% do tempo e a metade ($0,22 \text{ m}^3/\text{s}$) em 8% do tempo, havendo falha total, portanto, em apenas 2% dos meses

Com a realização das obras da transposição do rio São Francisco, passarão pelo açude Atalho $50 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo $25 \text{ m}^3/\text{s}$ destinados ao Ceará e $25 \text{ m}^3/\text{s}$ ao Rio Grande do Norte e à Paraíba

Não haverá, portanto, limite na disponibilidade hídrica para irrigação, devendo o projeto ser limitado apenas pela dotação de água definida para o mesmo

2.1 4. Revisão dos Estudos de Solos

Em 1985 o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), realizou, a nível de semi-detalhe estudos pedológicos e de classificação de terras para irrigação da região do Cariri, no segmento de estudos básicos do programa de derivação de águas do Rio São Francisco

O levantamento dos solos obedeceu às recomendações do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e foi interpretado para uso agrícola irrigado de acordo com a classificação de terras para irrigação do *U.S. Bureau of Reclamation*

O aproveitamento de tais estudos para viabilização do Projeto de Irrigação do Cariri Oriental, mereceu por parte da Consultora, visita de campo com vistas ao reconhecimento das manchas originalmente mapeadas das áreas de interesse do referido projeto. Naturalmente, para elaboração do Projeto Executivo, recomenda-se a realização de um estudo de solos a nível detalhado

A descrição das classes de solos e das unidades mapeadas que fazem parte da área do projeto são apresentadas a seguir de acordo com os estudos mencionados anteriormente

2 1 4 1 Descrição das classes de solo

• Podzólico vermelho escuro

Solos minerais desenvolvidos a partir de arenitos e argilitos da Formação Missão Velha, com sequência de horizonte A-Bt-C, que ocupam a maior parte das terras altas, sob condições de relevo suave ondulado até ondulado, declividade entre 2% e mais 8% e acentuadamente a bem drenados

Apresentam variações no que diz respeito à classe textural, caráter eutrófico e distrófico e atividade da argila. Na sua maior parte são atualmente utilizados com pastagens extensivas, culturas de milho ou feijão, pomares de cajueiros e mangueiras ou ainda mantendo a caatinga hipoxerófila, nativa da região

O horizonte A de espessura entre 15 e 30 cm — havendo casos em que ultrapassa os 60 cm — é normalmente subdividido em A11 e A12 ou A1 e A3

Apresenta cores nos matizes, 2,5YR, 5YR e 7,5YR, com valores e cromas entre 2 e 6, textura variando de areia franca a franco arenoso, com estrutura fraca a moderada, pequena a média, granular ou em blocos subangulares, e consistência solto a macio, em seco, muito friável, em úmido, e não plástico e não pegajoso e ligeiramente plástico a ligeiramente pegajoso, quando molhado

O horizonte Bt com espessura variando entre 60 e 150 cm, possui cores nos matizes 2,5YR, 5YR e 10R podendo apresentar mosqueados ou cores variadas nos casos de drenagem imperfeita, com valores entre 3 e 6 e cromas entre 3 e 8. A textura varia de franco arenoso a argila arenosa, a estrutura de fraca a

forte, consistência de macio a duro, muito friável a firme e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e muito pegajoso. A porosidade é comum a intensa e a presença de raízes é normalmente comum.

O horizonte C apresenta cores nos matizes 2,5YR e 10R, com valores entre 4 e 8, cromas entre 1 e 8. A textura varia de franco arenoso a argila arenosa, a estrutura de moderada a forte, pequena a média em blocos angulares ou subangulares, e a consistência de macio a duro, muito friável a firme e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e muito pegajoso.

No horizonte A, o pH está entre 4,0 e 6,0, o teor de matéria orgânica entre 0,5 e 1,5%, soma de bases entre 0,5 e 4,5 meq/100g e CTC entre 2,3 e 7,5 meq/100g.

O horizonte Bt apresenta-se ligeira a moderadamente ácido com pH oscilando entre 4,0 e 5,5 e a CTC entre 2,0 e 11,0 meq/100g.

Quanto às características físico-hídricas, estes solos apresentam valores altos de infiltração concordantes com a textura dos horizontes superficiais que é arenosa, raramente textura média. Os testes de campo acusaram valores variados porém quase sempre acima de 100 mm/h, (alguns até 300 mm/h) indicando que a aspersão é o método de irrigação mais adequado para estes solos. Nos horizontes subsuperficiais — que apresentam acumulação de argila — os testes de permeabilidade pelo método do "pump in" acusaram valores variando entre 8 e 30 mm/h, os mais comuns situando-se ao redor de 20 mm/h, concordantes com as características texturais desses horizontes. As determinações de condutividade hidráulica no laboratório, também acusaram valores altos, a maioria das vezes acima de 100 mm/h.

A capacidade de retenção de água nestes solos, para os primeiros 120 cm de profundidade, varia entre 60 e 150 mm, o que traduz um médio a baixo requerimento de água.

• **Podzólico vermelho amarelo**

Compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, normalmente com argila de atividade baixa (Tb), e menos frequentemente com argila de atividade alta (Ta).

São produtos, com sequência A-Bt-C, sendo a transição clara ou abrupta do A para o Bt, raramente gradual.

O horizonte A é fraco, normalmente de textura arenosa, com espessuras variando em torno de 25 cm

O horizonte Bt é bastante espesso, maior de 100 cm, com cores mais frequentes nos matizes 7,5YR e 5YR, valores de 4 a 6 e cromas de 4 a 8, raramente com mosqueado, textura argilosa e média, estrutura em blocos subangulares fraca a moderada São solos moderada a fortemente ácidos, com pH variando entre 4,0 e 5,5, a saturação de bases pode ser baixa (menos de 50%) a moderadamente alta (próxima de 70%) Alguns solos apresentam alta saturação com A1+++ Estes solos tem-se desenvolvido a partir de arenitos da Formação Missão Velha

Podem apresentar caráter eutrófico ou distrófico, baixa fertilidade natural e médias a altas taxas de infiltração Situam-se em relevo variando de plano a ondulado com declividades não superiores a 20%

• **Vertissolo substrato calcário**

Compreende solos minerais desenvolvidos a partir de argilitos, calcários da formação Missão Velha, com sequência de horizontes AC e profundidade até a rocha variando entre 70 e mais de 200 cm

Localizam-se nas terras altas, em áreas de relevo plano, ou suave ondulado e de drenagem moderada Atualmente são usados principalmente para o cultivo de algodão e milho

Como consequência de pronunciadas mudanças no volume por variação no teor de umidade, apresentam fendas com 1 cm ou mais de largura, "*slickensides*" e, eventualmente, micro-relevo "*gilgai*".

O horizonte A, de desenvolvimento moderados apresenta espessura entre 20 e 30 cm, cores nos matizes 5YR, 7,5YR e 10YR, valores entre 3 e 4 e cromas entre 1 e 2, textura argilosa, estrutura moderada a forte em blocos subangulares médios, e consistência duro e extremamente duro em seco, muito firme em úmido, e muito plástico e muito pegajoso, quando molhado

O horizonte C apresenta cores nos matizes 2,5YR, 5YR, 7,5YR e 10YR com valores entre 3 e 6, e cromas entre 0 e 8, textura argilosa a muito argilosa, estrutura moderada, média e grande em blocos angulares ou macica, e consistência extremamente duro em seco, muito firme quando úmido, e muito plástico e muito pegajoso quando molhado

O horizonte A apresenta pH entre 6,0 e 7,7, teor de matéria orgânica entre 1,2 e 2,4%, soma de bases entre 36 e 49 meq/100g de solo a atividade da argila entre 72 e 83 meq/100g de argila. No horizonte C o pH varia entre 6,6 e 7,7, teor de matéria orgânica entre 0,38 e 1,67%, valor de S entre 33,19 e 51,49 meq/100g de solo, CTC ao redor de 28 meq/100g e concentração de CaCO_3 entre 4,2 e 7,2%, caracterizando o C com carbonato, podendo ocorrer valores acima de 15% nas camadas mais profundas.

A infiltração estabilizada é normalmente lenta, com valores mais comuns inferiores a 10 mm/h. A permeabilidade segundo testes "pump in", para as camadas entre 6 e 150 cm, varia entre 0,2 e 1,1 mm/h.

São solos de requerimento de água médio, com capacidade de retenção nos 120 iniciais em torno de 100 mm. A condutividade hidráulica determinada em laboratório está entre 2,4 e 44,2 mm/h, nos primeiros 50 cm e entre 4,0 e 14,6 mm/h para as profundidades de 50 a 150 cm.

• **Vertissolo substrato sedimentos aluviais**

são solos desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais de granulometria fina, com sequência de horizontes AC, sem contato lítico a profundidades inferiores a 300 cm, de textura argilosa a muito argilosa. Apresentam pronunciadas alterações no volume, decorrentes de mudanças no teor de umidade, como fendas profundas de 1 cm ou mais de largura quando seco, superfície de fricção ou "slickensides" na massa do solo, micro-relevo tipo "gilgai" e agregados estruturais cuneiformes. Ocupam áreas baixas de relevo plano, com declividade de 0 a 2%, podendo ocorrer micro-relevo suave a moderado. São solos imperfeitamente a mal drenados.

Estão utilizados com lavouras de milho, feijão, algodão e arroz, ou ainda mantêm a floresta caducifólia nativa.

2 1.4.2. Descrição das unidades de mapeamento

• **Unidade PE2**

Esta unidade é constituída por solos de textura superficial arenosa seguida de textura média nos horizontes subsuperficiais, correspondentes às classes podzólico vermelho escuro eutrófico argila de atividade alta e podzólico vermelho distrófico argila de atividade baixa. Apresentam horizonte A fraco, de

textura arenosa, seguido de horizonte B textural. Como inclusões podem ocorrer perfil de latossolo vermelho amarelo e vermelho escuro, com caráter álico e de textura média.

Os solos desta unidade são derivados de arenitos da formação Missão Velha, caracterizando-se por serem profundos, excessivamente drenados, com relevo suave ondulado, com declividade de 4% a 18%.

São terras moderadamente aptas para agricultura, tendo como principais limitações a deficiência de água e de fertilidade, com valores de CTC entre 3,2 e 6,2 meq/100g e teores de matéria orgânica em torno de 0,7%.

Sob regime de irrigação, as deficiências maiores são, alta taxa de infiltração, baixa capacidade de água disponível, baixa fertilidade, e declividade de 4 a 8%, correspondendo à subclasse 4S.

• **Unidade PV2**

É uma associação por podzólico vermelho amarelo álico Também A fraco textura arenosa / média e podzólico escuro distrófico Também textura arenosa / média.

São solos muito profundos, de textura leve, excessivamente drenados, com relevo plano e suave ondulado e declividade entre 2 e 4%.

O nível de fertilidade natural é baixo, o valor da CTC varia entre 2,5 e 5,2 meq/100g, alumínio trocável de até 2 meq/100g e teor de matéria orgânica em torno de 0,5%. Para agricultura irrigada apresentam como limitações alta taxa de infiltração, baixa fertilidade. São incluídos na subclasse 4S. Como inclusões podem ocorrer perfis de areia quartzosa distrófica e latossolo vermelho álico A fraco textura média.

• **Unidade PV4**

Os solos que integram esta unidade ocupam terras com relevo suave ondulado e ondulado com declividade entre 4 e 18%, nas posições topográficas superiores. Os solos dominantes são podzólico vermelho amarelo e vermelho escuro, com argila de atividade baixa, horizonte A fraco de textura arenosa ou média, e B de textura média. Como inclusões ocorrem pequenas áreas de latossolo vermelho amarelo de textura média e solos litólicos derivados de arenitos.

A capacidade de troca catiônica (valor T) é baixa, entre 3,7 e 7,6 meq/100g, e o teor de matéria orgânica está próximo a 0,7%

Para uso agrícola sob irrigação as principais limitações destes solos são topografia movimentada que praticamente os inabilita para irrigação por gravidade, baixa fertilidade, baixa capacidade de retenção de água e altas taxas de infiltração, além de apresentarem alto risco de erosão. Nas condições do momento, quando ainda existe pouca experiência no manejo deste solo, especialmente sob agricultura intensiva, estima-se prudente dispensar a sua utilização até que a experiência local indique que e sua utilização sob irrigação é compensadora ou inviável, razão pela qual são considerados como provisoriamente inaptos, sendo incluídos na subclasse 5 st

• **Unidade A0**

Essa unidade de mapeamento é constituída por Areia Quartzosa distrófica com inclusão de podzólico amarelo distrófico Também A fraco textura / média. Ocorrem geralmente no terço inferior solos derivados de arenitos da formação Missão Velha, tendo sofrido maiores perdas de argila por processo de erosão e lixiviação

Apresentam textura arenosa até mais de 1,50 m de profundidade, sendo muito baixos os valores CTC (entre 1,0 e 6,5 meq/100g) e teor de matéria orgânica de 0,5 a 0,8%

Apesar de apresentarem condições de topografia favoráveis, pois são terras com relevo suave ondulado e declives predominantes inferiores a 4% apresentam severas limitações ao desenvolvimento agrícola, principalmente sob irrigação, devido ao baixo nível de fertilidade natural, baixa capacidade de água disponível e alta taxa de infiltração dos solos. Foram considerados na subclasse 5s, provisoriamente inaptas nas condições do momento, sendo que, muito provavelmente a sua classificação definida corresponda mais propriamente a classe 6, face a suas severas limitações

• **Unidade V1**

É integrada por vertissolos profundos e pouco profundos, com substrato calcário a partir de 1,50 m ou mais, podendo ocorrer, com menos frequência, substrato calcário a partir de 0,70 a 1,00 m de profundidade. Como característica marcante destes solos pode-se apontar a presença de carbonatos no horizonte C em concentrações variáveis. Estes solos derivam de argilitos da formação Missão Velha, são de

textura argilosa, alta capacidade de troca catiônica (CTC entre 33,3 e 51,5 meq/100g) e alto de fertilidade natural O horizonte A é moderado, com teores de matéria orgânica entre 2,0% e 2,5% A unidade apresenta relevo plano e suave ondulado com declividade entre 0 - 4%

São solos com boas condições de fertilidade e topográfica, apresentando relevo plano e suave ondulado, favorável ao desenvolvimento agrícola, tendo como limitação a consistência, são muito plástico molhado e extremamente duros em seco, que dificulta o uso de máquinas agrícolas e exige cuidados especiais no manejo do solo Pode-se prever que, com irrigação, estes solos possam oferecer alta produtividade em variadas culturas, sendo classificadas na subclasse 2s de terras para irrigação

• **Unidade V2**

Constitui uma variante da unidade V1, diferenciando-se apenas por apresentarem maior declividade

É formada por vertissolo profundo e pouco profundo com horizonte A moderado, derivados de argilitos com influência de calcário São de textura argilosa, capacidade de troca catiônica entre 28,1 e 50,9 meq/100g e teor de matéria orgânica em torno de 1,3% Esta unidade apresenta relevo suave ondulado com declividade 4%

Apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento agrícola, tendo como limitações a consistência desfavorável, e ligeira limitação pela topografia e declividade sendo incluídos na subclasse 2st de terras para irrigação

• **Unidade V3**

Esta unidade de mapeamento é constituída por vertissolo profundo substrato calcário e vertissolo substrato sedimentos aluviais Encontram-se geralmente no terço inferior das terras altas, no limite com áreas da baixada

São solos predominantemente derivados de argilitos com calcário, são de textura argilosa ou muito argilosa, alta capacidade de troca, (CTC de 35,8 a 38,9 meq/100g) e alto nível de fertilidade natural O horizonte A é moderado, com teor de matéria orgânica em torno de 1% Apresentam boas condições para uso agrícola, porém com limitações devido a consistência desfavorável, relevo suave ondulado e micro-relevo moderado com declividade entre 2 e 4%, que pode chegar até 8% A permeabilidade destes solos é

muito baixa, da ordem de 1,0 mm/h, razão pela qual na sua utilização sob irrigação devem-se prever adequados sistemas para eliminar eventuais excesso de umidade por escoamento superficial, principalmente

Os solos desta unidade são enquadrados na subclasse 3st de terras para irrigação

• **Unidade V4**

Esta unidade de mapeamento é constituída por vertissolo, substrato sedimentos aluviais, aluvial eutrófico Ta textura argilosa e aluvial eutrófico Ta textura argilosa / média, com inclusão de vertissolo slódico substrato sedimentos aluviais

Estes solos tem como material de origem sedimentos aluviais do quaternário, ocupam posições topográficas inferiores com relevo plano, declividade entre 0 e 1% e drenagem imperfeita.

São solos com alta capacidade de troca catiônica, valor T variando de 30,0 e 45,0 meq/100g. O horizonte A é moderado com teor de matéria orgânica de 1,22 a 1,93%

Apresentam valores muito baixos de infiltração e permeabilidade e conseqüentemente, difícil movimentação da água ao longo do perfil, resultando assim mais aptas para a cultura do arroz, embora possam admitir outras culturas de ciclo curto São solos imperfeitamente drenados Na classificação das terras para irrigação são enquadrados na subclasse 4R

• **Unidade Ae5**

Esta unidade é integrada por solos aluviais eutrofos de textura mais frequentemente argilosa e argilosa / média Ocorrem também como inclusões, pequenas áreas de Aluvial solódico, de textura argilosa e argilosa / média, que geralmente são encontrados nas áreas mais deprimidas Apresentam condições de drenagem moderadas que, junto com micro-relevo, constituem as limitações mais importantes para uso agrícola Na classificação de terras para irrigação correspondem à classe 2

Os mapas de solos é de classe de terras para irrigação são apresentadas no capítulo 4 – Anexos

2.1 4.3. Classificação das terras para irrigação

Adotada a classificação de terras para irrigação do *U.S. Bureau of Reclamation* que preconiza três classes 1,2 e 3 aráveis, a classe 4 para sistemas especiais de exploração, a classe 5 em condições provisórias e a classe 6 sem condições de uso com irrigação

Os Quadros 2 3, 2 4 e 2 5, apresentam as legendas das unidades de mapeamento, das classes e subclasses de terras para irrigação e a caracterização do uso dos solos, respectivamente

2.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONOMICOS

2.2.1. Alguns Aspectos do Contexto Sócio-Econômico da área de Influência do projeto

A área de influência do projeto foi considerada como sendo, com mais representatividade, constituída pelos municípios de Brejo Santo e Milagres, mais particularmente polarizada pelo primeiro

Os municípios considerados ocupam uma área de 1309 Km² (Quadro 2 6) representando 0,9% da área total do estado do Ceará

A população dos dois municípios, segundo o Anuário Estatístico do Ceará é de 57 741 habitantes (Quadro 2 6), sendo 48,1 do sexo masculino e 51,9% do sexo feminino A taxa de urbanização dos dois municípios é de 46,1%, sendo de 51,5% em Brejo Santo e de 38,6% em Milagres

QUADRO 2.6

Dados Demográficos da Área de Influência do Projeto - ano 1991

DADOS DE INTERESSE	UNIDADE	MUNICÍPIOS		TOTALS
		BREJO SANTO	MILAGRES	
- SUPERFÍCIE GEOGRÁFICA	KM ²	631,0	678,0	1 309,0
- POPULAÇÃO TOTAL	HAB	33 728	24 213	57 941
POPULAÇÃO MASCULINA	HAB	16 140	11 748	27 888
POPULAÇÃO FEMININA	HAB	17 588	12 465	30 053
POPULAÇÃO URBANA	HAB	17 365	9 353	26 718
POPULAÇÃO RURAL	HAB	16 363	14 860	31 223
- DENSIDADE DEMOGRÁFICA	HAB /KM ²	53,45	35,71	44,26

Fonte Anuário Estatístico do Ceará IPLANCE 1993

Quadro 2.3 - Legenda das Unidades de Mapeamento

Fisiografia	Símbolo	Unidades de Mapeamento
Solos das Terras Altas	PE2	- Podzólico vermelho escuro, eutrófico Ta A fraco textura arenosa / média + podzólico vermelho amarelo distrófico Tb A fraco textura arenosa / média, acentuadamente drenados relevo suave ondulado e ondulado declividade 4 - 18% <u>Inclusões</u> Latossolo vermelho escuro A fraco textura arenosa / média + latossolo vermelho amarelo álico A fraco textura média
	PE3	- Podzólico vermelho escuro eutrófico Ta A moderado textura média + podzólico vermelho escuro eutrófico Ta A fraco textura média / argilosa, bem drenados relevo plano e suave ondulado declividade 2 - 4% <u>Inclusões</u> Podzólico vermelho amarelo distrófico textura arenosa / argilosa
	PV1	- Podzólico vermelho amarelo eutrófico Ta A fraco textura média + podzólico vermelho amarelo distrófico Tb A fraco textura arenosa / média, acentuadamente drenados relevo plano declividade 0 - 2% <u>Inclusões</u> Latossolo vermelho amarelo álico A fraco textura média + areia quartzosa distrófica A fraco
	PV2	- Podzólico vermelho amarelo álico Tb A fraco textura arenosa / média + podzólico vermelho escuro distrófico Tb A fraco textura arenosa / média, acentuadamente drenados relevo plano e suave ondulado declividade 2 - 4% <u>Inclusões</u> Podzólico vermelho escuro distrófico Tb A fraco textura arenosa / média + areia quartzosa distrófica A fraco
	PV4	- Podzólico vermelho amarelo álico Tb A fraco textura arenosa / média + podzólico vermelho escuro eutrófico Tb A fraco textura média acentuadamente drenados relevo suave ondulado e ondulado declividade 4 - 18% <u>Inclusões</u> Latossolo vermelho amarelo álico A fraco textura média + litólico eutrófico A fraco textura arenosa substrato arenito
	AQ	- Areia quartzosa distrófica e eutrófica A fraco, acentuadamente drenado relevo plano e suave ondulado declividade 0 - 4% <u>Inclusões</u> Podzólico vermelho amarelo distrófico Tb textura arenosa / média
	V1	- Vertissolo profundo A moderado substrato calcário + vertissolo pouco profundo A moderado drenados relevo plano e suave ondulado declividade 0 - 4%
	V2	- Vertissolo profundo A moderado calcário + vertissolo pouco profundo A moderado substrato calcário, moderadamente drenados relevo suave ondulado e micro-relevo suave declividade 4%
	V3	- Vertissolo profundo A moderado substrato calcário + vertissolo A moderado substrato sedimentos aluviais, moderadamente drenados relevo suave ondulado com micro-relevo moderado declividade 2 - 4%
	V4	- Vertissolo A moderado substrato sedimentos aluviais + Aluvial eutrófico Ta A moderado textura argilosa + aluvial eutrófico Ta A moderado Textura argilosa / média, imperfeitamente drenados relevo plano declividade 0 - 1% <u>Inclusões</u> Vertissolo solódico A moderado substrato sedimentos aluviais
V5	- Vertissolo solódico A moderado substrato sedimentos aluviais + aluvial solódico Ta A moderado textura argilosa, mal drenados relevo plano declividade 0 - 1% <u>Inclusões</u> Gley pouco hímico eutrófico Ta A chemozêmico textura argilosa + aluvial eutrófico Ta A moderado textura argilosa	

000027

Quadro 2.4
 Legenda das Classes e Subclasses de Terra Para Irrigação

Fisiografia	Classe	Subclasse	Aplicação
Terras Altas	2	$\frac{2s}{L22BY} np$	- Terras aptas para irrigação, com ligeiras limitações por consistência da camada superficial, baixa permeabilidade
		$\frac{2st}{L22By} npg$	- Terras aptas para irrigação, com ligeiras limitações por consistência da camada superficial, baixa permeabilidade e declividade com micro-relevo
	3	$\frac{3st}{L23BY} npg$	- Terras aptas para irrigação, com moderadas limitações por consistência da camada superficial, baixa permeabilidade e declividade com micro-relevo
	4	$\frac{4Ss}{LG33CX} iyq$	- Terras aptas para irrigação por pressão, com limitações por elevada taxa de infiltração, baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água
		$\frac{4Sst}{LG23CX} iqq$	- Terras aptas para irrigação por pressão, com limitações por alta taxa de infiltração, elevado requerimento de água e declividade
		$\frac{4Sst}{G33CX} iqq$	- Terras aptas para irrigação por pressão, com limitações por alta taxa de infiltração, baixa fertilidade, elevado requerimento de água e declividade
	5	$\frac{5s}{LB-CX} iyq$	- Terras provisoriamente inaptas para irrigação, com fortes limitações por alta taxa de infiltração, textura grosseira, baixa fertilidade e baixa capacidade de água disponível
		$\frac{5st}{LB-CX} iqq$	- Terras provisoriamente inaptas para irrigação, com fortes limitações por baixa fertilidade, alta taxa de infiltração, elevado requerimento de água e acentuada declividade
6	$\frac{6st}{B36CX} kqq$	- Terras inaptas para irrigação, com limitações por solos rasos, baixa fertilidade, baixa capacidade de retenção de água, alta taxa de infiltração e acentuada declividade	
Terras da Planície Fluvial	2	$\frac{2d}{LC12AX} w$	- Terras aptas para irrigação, com ligeiras limitações por drenagem deficiente (lençol freático)
		$\frac{2td}{L13Ax} uw$	- Terras aptas para irrigação, com ligeiras limitações por micro-relevo suave e drenagem deficiente (lençol freático)
	4	$\frac{4Rsd}{L12AZ} npf$	- Terras aptas para irrigação da cultura de arroz, com limitações por consistência da camada superficial, baixa permeabilidade e risco de inundação
		$\frac{4Rsd}{LG22AZ} awf$	- Terras aptas para irrigação da cultura de arroz com limitações de caráter solódico, drenagem deficiente (lençol freático) e risco de inundação
		$\frac{4Sstd}{L23BX} auw$	- Terras aptas para irrigação por aspersão, com limitações por caráter solódico micro-relevo moderado e forte e drenagem deficiente

000028

Quadro 2 5

Quadro Recapitulativo das Unidades de Mapeamento Classes de Terra Para Irrigação e Caracterização do uso dos solos

Unidades de Mapeamento	Classe de Terra	Área		Fatores Limitantes	Recomendações Técnicas	Aplicação Agrícola / Irrigação
		Ha	%			
PE2	4Sst ^{iqg} G33CX			- Alta taxa de infiltração, - Baixa capacidade de água disponível, - Baixa fertilidade, - Declividade 4 - 8%	- Incorporação de matéria orgânica, - Adubação mineral, - Práticas de controle a erosão	- Citrus, manga, mamão, maracujá, - abacaxi, jeijão, amendoim e olerícolas - Irrigação pressurizada
PV1 e PV2	4Ss ^{iyq} LG33CX			- Alta taxa de infiltração, - Baixa capacidade de água disponível, - Baixa fertilidade	- Incorporação de matéria orgânica, - Adubação mineral, - Prática de controle a erosão	- Citrus, manga, mamão, maracujá, - abacaxi, jeijão, amendoim e olerícolas - Irrigação pressurizada
PV4	5st ^{iqg} BG CX			- Topografia movimentada, - Baixa fertilidade natural, - Baixa capacidade de água disponível, - Alta taxa de infiltração	- Estudos detalhados, ensaios de produtividade das culturas adotadas e avaliação do custo de desenvolvimento da terra	- Inapta, provisoriamente para irrigação
PV5	6st ^{kqg} B36CX			- Solos rasos, - Baixa fertilidade natural, - Baixa capacidade de retenção de água, - Acentuada declividade	- Não irrigáveis	- Não irrigáveis
AQ	5s ^{iyq} LB CX			- Elevadas taxas de infiltração, - Baixíssimos níveis de fertilidade natural, - Baixa capacidade de retenção de água, - Suscetibilidade a erosão	- Estudos detalhados e ensaios de produtividade e avaliação do custo de desenvolvimento da terra	- Inapta, provisoriamente para irrigação
V1	2s ^{np} L22BY			- Baixa permeabilidade face a textura agrícola, - Consistência pegajosa quando molhado e extremamente dura quando solo seco	- Adubação de manutenção dos níveis de plasticidade, - Manejo de água eficiente para permitir uma boa trabalhabilidade dos solos, - Sistema de drenagem	- Milho, algodão, cana-de-açúcar, capineiras, fumo, tomate, banana, cucurbitáceas, etc - Irrigação por gravidade, sulcos de preferência
V2	2st ^{npg} L22BY			- Baixa permeabilidade face a textura agrícola, - Consistência pegajosa quando molhado e extremamente dura quando solo seco - Topografia levemente movimentada	- Manutenção dos níveis de fertilidade, - Manejo da água eficiente para permitir uma boa trabalhabilidade dos solos, - Práticas que minimizem os aspectos do relevo, - Sistema de drenagem	- Milho, algodão, cana-de-açúcar, capineiras, fumo, tomate, banana, cucurbitáceas, etc - Irrigação por gravidade em pequenos taboleiros ou irrigação pressurizada tipo gotejamento
V3	3st ^{npg} L23BY			- Baixa permeabilidade, - Consistência desfavorável, - Topografia movimentada com micro-relevo	- Manutenção de fertilidade, - Manejo eficiente da água para permitir boa trabalhabilidade aos solos, - Sistema de drenagem	- Milho, algodão, cana-de-açúcar, capineiras, fumo, tomate, banana, cucurbitáceas, etc - Irrigação por gravidade em pequenos taboleiros ou irrigação pressurizada tipo gotejamento
V4 e V5	4Rsd ^{npf} L12Az			- Drenagem imperfeita, - Médios teores de sódio na unidade V5, - Baixa permeabilidade	- Sistema de drenagem profunda, - Lavagem e lixiviação dos sais	- Cultura de arroz irrigada por inundação

000029

A densidade demográfica é bem mais elevada no município de Brejo Santo (53,45 hab /Km²) do que em Milagres (35,71 hab /Km²), valores bem maiores que aqueles encontrados na área da pesquisa, que foi de 11,72 hab /Km², embora nas pequenas propriedades a densidade seja bem maior do que a municipal, conforme mostrado no Capítulo 3, a seguir

A taxa geométrica de crescimento anual dos dois municípios no período 1980/1991 foi de 2,48 para Brejo Santo (7,19 para a população urbana e -0,24 para a população rural) e 1,49 para Milagres (3,46 para população urbana e 0,5 para a população rural) Observa-se, para os dois municípios, que as sedes municipais continuam crescendo, com maior destaque para Brejo Santo, notando-se um esvaziamento no meio rural, particularmente em Brejo Santo

No que diz respeito a estrutura fundiária dos dois municípios, Quadro 2.7, retrata o número de estabelecimentos agropecuário Uma análise do quadro mostra que os estabelecimentos com menos de 10 ha, representam 61% do número total, embora correspondam a apenas 9% da área total Contrariamente os grandes estabelecimentos, com área superior a 1000 ha, representam 0,21% do número total, porém ocupam 11,5% da área total

QUADRO 2.7
Estabelecimentos Agropecuários por Grupos
de Área de Influência do Projeto

GRUPO DE ESTABELECIMENTOS	UNIDADE	MUNICÍPIOS		TOTAL
		BREJO SANTO	MILAGRES	
- TOTAL DE ESTABELECIMENTOS	Nº	1 428	1 839	3 267
- AREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS	HA	56 628	42 241	98 869
- ESTABELECIMENTOS < 10 HA				
NUMERO	Nº	758	1 240	1 998
AREA	HA	3 186	5 657	8 843
- ESTABELECIMENTOS DE 10 A 100 HA				
NUMERO	Nº	552	508	1 060
AREA	HA	18 540	15 645	34 185
- ESTABELECIMENTOS DE 100 A 1000 HA				
NUMERO	Nº	112	90	202
AREA	HA	24 903	19 480	44 383
- ESTABELECIMENTOS DE 1000 A 10 000 HA				
NUMERO	Nº	6	1	7
AREA	HA	9 999	1 459	11 458

Fonte: IBGE

Observa-se, no que se refere ao número de estabelecimentos por condição do produtor (Quadro 2.8) uma predominância da exploração feita diretamente pelo proprietário (64%), aparecendo a parceria com valores da ordem de 25%. Para a área do projeto os números encontrados revelam a importância relativa muito grande da exploração através de parceria.

QUADRO 2.8
Número de Estabelecimentos Agropecuários
por Condição do Produtor

MUNICÍPIO	CONDIÇÃO DO PRODUTOR				TOTAL N°
	PROPRIETÁRIO N°	ARRENDATÁRIO N°	PARCEIRO N°	OCUPANTE N°	
BREJO SANTO	1 183	53	128	64	1 428
MILAGRES	911	71	680	177	1 839
TOTAIS	2 094	124	808	241	3 267
% EM RELAÇÃO AO TOTAL	64,1	3,8	24,7	7,4	100,0

Fonte: IBGE

A exploração da terra, referida no Quadro 2.9, mostra que a cultura do milho, da mesma forma que na área do projeto, é a que apresenta a maior área cultivada, seguida do feijão. Somente estas culturas ocupam na área de influência do projeto 76% do total cultivado com as principais culturas, enquanto na área do projeto somam 73%.

QUADRO 2.9

Área Colhida e Quantidade produzida de Algumas Culturas da Área de Influência do Projeto – ano 1991

MUNICÍPIO DE INTERESSE	UNIDADE	MUNICÍPIOS		TOTAL
		DREJO SANTO	MILAGRES	
- CULTURA DO MILHO				
ÁREA COLHIDA	HA	12 000	16 000	28 000
QUANTIDADE PRODUZIDA	T	14 440	19 200	33 640
PRODUTIVIDADE	KG/HA	1 203	1 200	1 201,4
- CULTURA DO ARROZ				
ÁREA COLHIDA	HA	2 200	1 000	3 200
QUANTIDADE PRODUZIDA	T	3 300	1 500	4 800
PRODUTIVIDADE	KG/HA	1 500	1 500	1 500
- CULTURA DO ALGODÃO				
ÁREA COLHIDA	HA	1 200	1 320	2 520
QUANTIDADE PRODUZIDA	T	1 440	1 584	3 024
PRODUTIVIDADE	KG/HA	1 200	1 200	1 200
- CULTURA DO FEIJÃO				
ÁREA COLHIDA	HA	11 660	9 050	20 710
QUANTIDADE PRODUZIDA	T	4 280	3 300	7 580
PRODUTIVIDADE	KG/HA	367	365	366

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará - IPLANCE - 1983

A produtividade destas culturas é bem mais elevada na área do projeto onde o milho atinge 1726 kg/ha contra 1201 kg/ha (Quadro 2.9) na área de influência. Para o feijão temos 560 kg/ha para a área do projeto contra 366 kg/ha para a área de influência.

Assim como na área do projeto, é o rebanho bovino o plantel mais importante da área de influência (Quadro 2.10) tendo, entretanto uma densidade animal menor (41,5 cab /Km²) contra 62 cab /Km² da área da pesquisa.

Com relação aos recursos de saúde dos municípios da área de influência, principalmente o município de Brejo Santo indicado pelos moradores da área do projeto como o local onde buscam atendimento médico hospitalar, a relação médico por habitante apresenta valores satisfatórios, da mesma forma que o número de leitos hospitalares (Quadro 2.11)

QUADRO 2.10
Efetivo Animal da Área de
Influência do Projeto - ano 1991

MUNICÍPIOS	EFETIVO ANIMAL				DENSIDADE BOVINA (CAB./KM ²)
	BOVINOS (CABEÇAS)	SUÍNOS (CABEÇAS)	OVINOS (CABEÇAS)	CAPRINOS (CABEÇAS)	
BREJO SANTO	33 000	4 330	2 440	2 750	52,3
MILAGRES	21 337	9 828	2 015	5 375	31,5
TOTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	54 337	14 158	4 455	8 125	41,5

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará, IPLANCE 1993

QUADRO 2.11
Recursos de Saúde da Área de
Influência do Projeto

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE MÉDICOS	RELAÇÃO MÉDICO POR 1000 HAB.	Nº DE LEITOS HOSPITALARES	COBERTURA POR 1000 HAB.
BREJO SANTO	86	2,55	266	7,89
MILAGRES	1,12	39	1,61	1,61
TOTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	113	1,95	305	5,26

Fonte: Secretaria de Saúde

2.2.2 Aspectos Sócio-Econômicos da Área do Projeto

2.2.2.1 A Pesquisa de Campo

Considerando que a pesquisa aplicada foi diretamente dirigida para os donos da terra, e sabendo-se que um segmento da população ali residente, embora participe do processo produtivo, tem apenas a condição de agregado, foram aplicados doze questionários nos residentes conhecidos localmente como “moradores”

As principais constatações sobre a realidade sócio-econômica da área são resumidas a seguir

- a área pesquisada cobriu uma superfície de 2327 ha representada por 33 propriedades,
- as propriedades pequenas, compreendidas entre 10 e 50 ha são bastante significativas representadas por 42% do número total e ocupando cerca de 20% da área total. As propriedades maiores (100 a 300 ha) representam 30% do número total ocupando 63% da área,
- residem na área da pesquisa 273 pessoas, tendo as famílias um tamanho médio de 3,6 pessoas, o que pode ser considerado baixo. A densidade demográfica da área é menor do que a do estado do Ceará, sendo entretanto, bastante elevada nas menores propriedades, onde chega a atingir 139 hab./Km² contra 11,72 hab./Km² da área como um todo,
- o percentual de proprietários residentes nas propriedades é baixo, atingindo apenas 21%, sendo que os maiores proprietários, em sua totalidade, residem fora da propriedade,
- a forma de exploração da terra mais comum é aquela feita diretamente pelo proprietário (51%) porém a parceria é bastante representativa, 48%,
- o nível de instrução dos entrevistados é bom, existindo apenas 15% de analfabetos e semi-analfabetos,
- cerca de 60% dos entrevistados moram em casas de menos de 100 m², porém são construídas de alvenaria de tijolos, as construções tipo taipa ocorrem em apenas 30%. A grande maioria das residências dispõe de energia elétrica (88%),
- do ponto de vista sanitário mais da metade da população (51%) usa filtro e 42% utilizam fossa,

- o atendimento médico-hospitalar é buscado na sede do município de Brejo Santo, com condições razoáveis de atendimento. As crianças da área são costumeiramente vacinadas, através das campanhas públicas de vacinação,
- a força de trabalho estimada para a área estudada é de 1,85 jornadas / família / dia, o que pode ser considerada relativamente baixa,
- as taxas de migração da população local são baixas e não há expectativa, segundo foi apurado, de que crescerá nos próximos anos,
- o grau de associativismo dos entrevistados é muito baixo, pois apenas 18% são associados a cooperativas e 12% pertencem a sindicatos rurais,
- a maioria dos entrevistados (61%) pretende continuar praticando a agropecuária e gostariam inclusive de participar de um projeto de irrigação a ser implantado na área, mesmo tendo que assumir parte dos investimentos,
- a área atualmente cultivada atinge 35%, o que pode ser considerado elevado em relação a outras áreas de agricultura de sequeiro do estado de Ceará, as culturas mais importantes são o milho, com 62% da área cultivada, seguindo do algodão com 21%, do feijão com 11% e do arroz com 6%,
- o índice tecnológico utilizado é razoável pois a quase totalidade utiliza defensivos agrícolas e 64% cuidam do preparo do solo. A produtividade das culturas é muito superior aos valores encontrados para o estado do Ceará,
- o criatório bovino, embora feito de modo extensivo, apresenta um padrão racial satisfatório para as condições em que é criado. O uso de vacinação dos animais é generalizado e os índices de mortalidade de animais são aceitáveis,
- o valor bruto da produção - VBP - é formado em partes iguais pela agricultura e a pecuária. A maior contribuição absoluta é dada pelas maiores propriedades que ocupam 63% da área pesquisada. Em termos de VBP por hectare o destaque é das menores propriedades, decrescendo os valores com o aumento da área das propriedades,

- a renda líquida da área apresenta valores que podem ser considerados como bons, relativamente a outras áreas de agricultura de sequeiro do estado do Ceará. A renda líquida por família é de 3,63 salários mínimos mensais, considerando um salário mínimo de R\$ 64,00. Este valor se reduz bastante nas pequenas propriedades (1,1 salário mínimo), em face da sua alta densidade populacional. A renda líquida "per capita" é de 0,28 salário mínimo por mês nas pequenas propriedades, maiores, devendo, entretanto neste caso, considerar a sua má distribuição.

Maiores informações sobre os aspectos sócio-econômicos da área do projeto podem ser obtidas no Relatório Volume III - Estudos Sócio-Econômicos

3. A CONCEPÇÃO DO PROJETO

3. A CONCEPÇÃO DO PROJETO

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto de Irrigação Cariri Oriental II foi elaborado dentro da nova filosofia de perímetros de irrigação públicos, a qual propõem uma parceria do governo com a iniciativa privada visando tornar o setor uma atividade atraente e lucrativa de forma a capitalizar investimentos e a agilidade gerencial de empresários do ramo

O esboço geral desta nova concepção envolve o estado na implantação de infraestrutura básica de irrigação ou seja, estruturas hidráulicas da captação, adução e distribuição, sistema elétrico e viário, etc. Caberá a iniciativa privada a complementação das obras de irrigação a nível de parcela adquirida, inclusive aquisição de equipamentos, a operação, manutenção e gestão do projeto

A concepção do projeto ora proposto prevê a exploração da área com fruticultura irrigada tendo em vista os altos rendimentos destas, além da existência de uma demanda nacional e a boa aceitação, pelo mercado internacional da fruticultura tropical.

3.2 FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO DO PROJETO.

Os principais fatores que mais influenciaram na concepção do projeto foram

Solos - estudos a nível de semidetalhe realizado pelo DNOS, com vistas ao levantamento das potencialidade de solos das áreas de influência da derivação das águas do São Francisco para a região semi-árido do Nordeste, identificou, na área objeto do estudo, a existência de solos com alto potencial hidroagrícola

As terras selecionadas no projeto são representadas por duas classes de solo irrigáveis, os podzólicos e os vertissolos

Recursos Hídricos - O potencial de recursos hídricos disponíveis na área é representado pelo riacho dos Porcos, perenizado pelo açude Atalho. A garantia das reservas hídricas, será feita pelas águas advindas da transposição das água do São Francisco, sendo o riacho dos Porcos o canal principal da derivação para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Na primeira etapa das obras de transposição serão destinados ao Ceará 25,0 m³/s

Além dos fatores mencionados, o projeto Cariri Oriental II localiza-se próximo do maior centro de produção de fruticultura irrigada do Brasil formado, principalmente, pelo município de Petrolina-PE. A região possui uma vasta experiência em exploração e comercialização de frutas tropicais.

3.3. PLANO DE APROVEITAMENTO AGRÍCOLA

3.3.1. Definição dos Modelos-Tipo de Exploração

A concepção inicial proposta para o aproveitamento racional da área do projeto Cariri Oriental II contemplou módulos diferentes objetivando atender uma gama variada de usuários e aumentar o leque de opções da exploração da agricultura irrigada.

O dimensionamento dos modelos-tipos busca proporcionar aos usuários maiores oportunidades de êxito no empreendimento e obtenção das produções e produtividades que elevem a renda e o crescimento das empresas agrícolas.

A configuração espacial do projeto com área prevista de 2.200 ha SAU, buscou uma distribuição uniforme entre o público objeto visando arranjá-lo de forma organizada com a seguinte definição: cerca de 60% da área será explorada por grandes e médias empresas e 40% com pequenas e microempresas.

Os módulos de 8 ha, em número de 51, que totalizam 408 ha, e são compostos pelas culturas de melão (2 ha), melancia (2,0 ha), tomate (2,0 ha) e abacaxi (2 ha) são destinadas a microempresários.

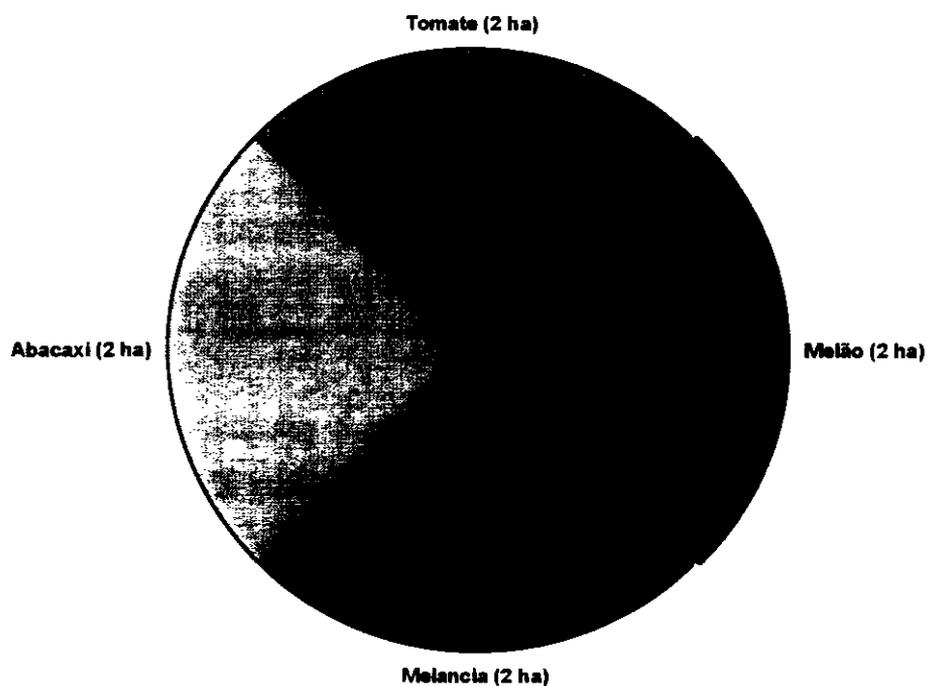
Os módulos de 16 ha, para pequenas empresas, que somam 544 ha da área irrigada deverão ser cultivados com manga (6 ha), banana (4 ha), melão (2 ha), melancia (2 ha) e tomate (2 ha).

Para atender a demanda das médias empresas agrícolas, concebeu-se o módulo de 32 ha preconizando-se as culturas de manga (10 ha), melão (10 ha), banana (6 ha) e abacaxi (6 ha), globalizando 480 ha.

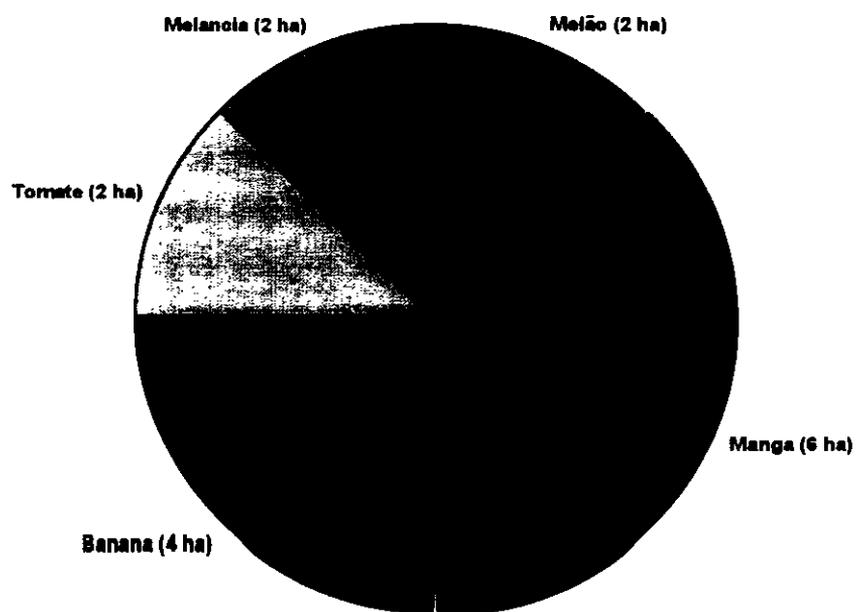
As grandes empresas deverão explorar áreas modelares de 128 ha com as culturas de manga (50 ha), melão (35 ha), laranja (35 ha) e tomate (8 ha), num total de 768 ha.

A irrigação praticada será através do método de gotejamento, visando maximizar a eficiência de aplicação e favorecer o gerenciamento dos recursos hídricos.

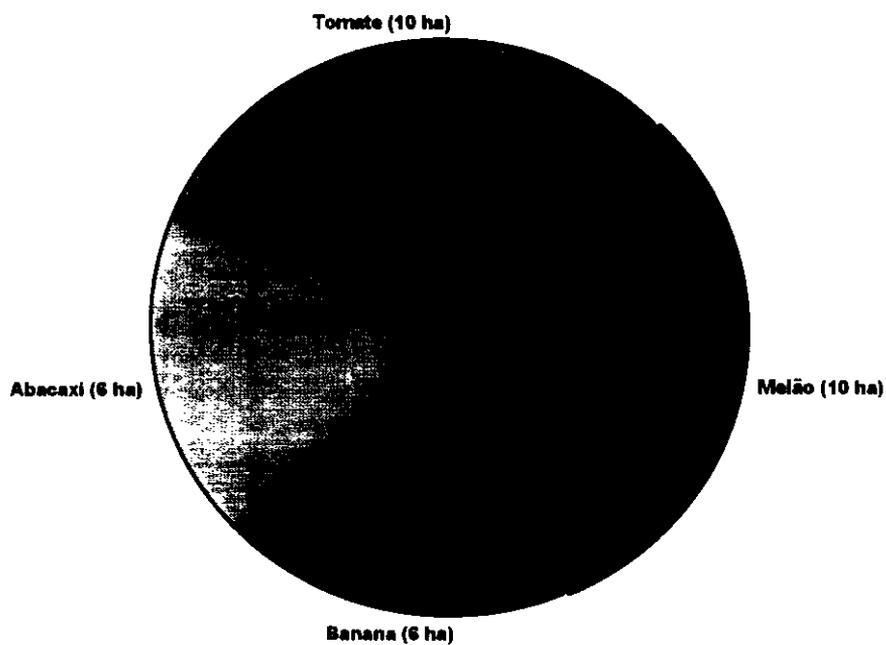
MODELO - TIPO 8 HA



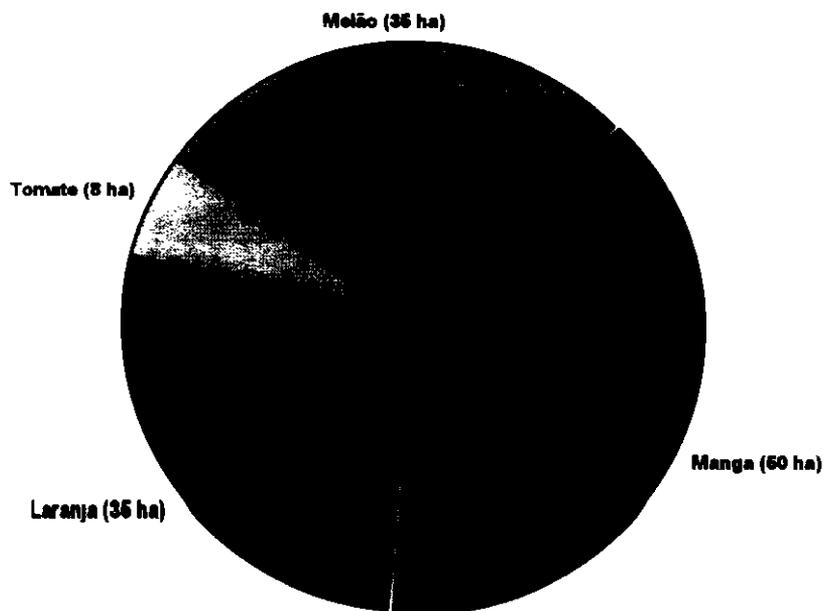
MODELO - TIPO 16 HA



MODELO - TIPO 32 HA



MODELO - TIPO 128 ha



A fim de elevar o uso da terra e manter o solo ocupado favorecendo a sua conservação, sugere-se que nas área cultivadas com melão, melancia e tomate, sejam exploradas, na época das chuvas (janeiro - abril) com culturas tipo milho e feijão, sem previsão de irrigação

A concepção dos modelos-tipos também objetivou proporcionar entre os integrantes do projeto um processo de troca de experiência e difusão de tecnologia que por certo provocarão mudanças no cenário agrícola da região

3 3.2. Estimativa das Necessidades Hídricas

As necessidades hídricas dos modelos agrícolas propostos para a área do projeto, foram estimados conforme metodologia recomendada pela FAO - Organização das nações Unidas para Alimentação

Para efeito de cálculo usou dados climatólogicos da estação de Brejo Santo-CE., representativo da região e o ciclo fenológico das culturas

As necessidades de água foram determinados através dos valores da evapotranspiração potencial, calculados por Hargreaves, com a utilização dos coeficientes de cultura e do fator ponta mensal (c) (percentagem de sombreamento).

Para efeito de dimensionamento, não se considerou, em nenhum momento, as precipitações, devido a caráter aleatório dos mesmos

Nos Quadro 3 1 a 3 4 encontra-se consolidados os valores do uso consuntivo mensais da água para cada cultura que compõe o modelo de exploração, bem como as necessidades hídricas mensais a anual do modelo Nos Cálculos utilizou-se uma eficiência de 90% para o método de gotejamento

3.4. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO

Tendo em vista as culturas propostas para exploração no projeto, aliada ao fator determinante que é a racionalidade da água, adotou-se para o projeto o sistema de irrigação localizada por gotejamento

QUADRO 3 1 - NECESSIDADES HÍDRICAS DOS MODELOS AGRÍCOLAS
UNIDADE TIPO A
GOTEJAMENTO - 8 ha

CULTURAS E PARÂMETROS		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	
Calendario Cultural	Melão														
	Melancia														
	Tomate														
	Abacaxi														
Parâmetros Climáticos da Estação	ETP Mensal (mm)	185	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199	1883	
	Precip Bruta (Gar 75%) -(mm)	51	91	131	64	7	1	0	0	0	0	1	14	360	
	Precipitação Efetiva (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necessidades Mensais de Água das Culturas (mm)	Melão	Kc					0,65	0,95	0,90	-	0,65	0,95	0,90		
		C					0,70	0,70	0,70	-	0,70	0,70	0,70		
		Demanda					55,05	95,09	100,80	-	88,27	128,34	125,37		
	Melancia	Kc					0,75	0,95	0,84	-	0,90	0,90	0,90		
		C					0,90	0,90	0,90	-	0,90	0,90	0,90		
		Demanda					81,67	122,26	120,96	-	130,95	165,01	150,44		
	Tomate	Kc							0,62	0,85	1,01	0,80			
		C							0,90	0,90	0,90	0,90			
		Demanda							79,79	122,40	161,80	139,68			
	Abacaxi	Kc	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Demanda	77,70	57,96	56,28	48,30	51,66	50,82	60,06	67,20	74,76	81,48	81,06	83,58	
	Kc														
	C														
	Demanda														
Necessidades Mensais de Água das Culturas (m3)	Melão	2 ha					1101	1902	2016	-	1765	2567	2507	11858	
	Melancia	2 ha					1634	2445	2419	-	2619	3300	3009	15426	
	Tomate	2 ha					-	1596	2448	3236	2794	-	-	10074	
	Abacaxi	2 ha	1554	1159	1126	966	1032	1016	1201	1344	1495	1630	1621	15816	
Totais Mensais de demanda do Lote (m3)			1554	1159	1126	966	1032	3751	7144	8227	4731	8808	7488	7188	53174
Volume com 90% de Eficiência (m3/ha)			863	644	626	537	573	695	992	1143	1314	1223	1387	1331	
Vazão (m3/h ha)			1,16	0,96	0,84	0,75	0,77	0,96	1,33	1,54	1,83	1,64	1,93	1,79	
Vazão (l/s ha) - 24 horas			0,32	0,27	0,23	0,21	0,21	0,27	0,37	0,43	0,51	0,46	0,53	0,5	
Vazão (l/s ha) - 20 horas			0,39	0,32	0,28	0,25	0,26	0,32	0,44	0,51	0,61	0,55	0,64	0,6	

QUADRO 3 2 - NECESSIDADES HÍDRICAS DOS MODELOS AGRÍCOLAS
UNIDADE TIPO A
GOTEJAMENTO - 16 ha

CULTURAS E PARAMETROS		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	
Calendario Cultural	Manga														
	Banana														
	Melão														
	Melancia														
	Tomate														
Parâmetros Climáticos da Estação	ETP Mensal (mm)	185	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199	1883	
	Precip Bruta (Gar 75%) -(mm)	51	91	131	64	7	1	0	0	0	0	1	14	360	
	Precipitação Efetiva (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Necessidades Mensais de Água das Culturas (mm)	Manga	Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Demanda	103,60	77,28	75,04	64,40	68,88	67,76	80,08	89,60	99,68	108,64	108,08	111,44	
	Banana	Kc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Demanda	116,55	86,94	84,42	72,45	77,49	76,23	90,09	100,80	112,14	122,22	121,59	125,37	
	Melão	Kc						0,65	0,95	0,90	-	0,65	0,95	0,90	
		C						0,70	0,70	0,70	-	0,70	0,70	0,70	
		Demanda						55,05	95,09	100,80	-	88,27	128,34	125,37	
	Melancia	Kc						0,75	0,95	0,84	-	0,75	0,95	0,84	
		C						0,90	0,90	0,90	-	0,90	0,90	0,90	
		Demanda						81,67	122,26	120,96	-	130,95	165,01	150,44	
	Tomate	Kc							0,62	0,85	1,01	0,80			
		C							0,90	0,90	0,90	0,90			
		Demanda							79,79	122,40	161,80	139,08			
Necessidades Mensais de Água das Culturas (m3)	Manga	6 ha	6216	4637	4502	3864	4133	4066	4805	5376	5981	6518	6485	6686	63269
	Banana	4 ha	4662	3478	3377	2898	3100	3049	3604	4032	4486	4889	4864	5015	47454
	Melão	2 ha						1101	1902	2016	-	1765	2567	2507	11858
	Melancia	2 ha						1634	2445	2419	-	2619	3300	3009	15426
	Tomate	2 ha							1596	2448	3236	2794			10074
Totais Mensais de demanda do Lote (m3)			10878	8115	7879	6762	7233	9850	14352	16291	13703	18585	17216	17217	148081
Volume com 90% de Eficiência (m3/ha)			1209	902	875	751	804	782	997	1131	1269	1291	1366	1366	
Vazão (m3/h ha)			1,62	1,34	1,18	1,04	1,08	1,08	1,34	1,52	1,76	1,73	1,9	1,84	
Vazão (l/s ha) - 24 horas			0,45	0,37	0,33	0,29	0,3	0,3	0,37	0,42	0,49	0,48	0,53	0,51	
Vazão (l/s ha) - 20 horas			0,54	0,45	0,39	0,35	0,36	0,36	0,45	0,51	0,59	0,58	0,63	0,61	

QUADRO 3.3 - NECESSIDADES HÍDRICAS DOS MODELOS AGRÍCOLAS
UNIDADE TIPO A
GOTEJAMENTO - 32 ha

CULTURAS E PARÂMETROS		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	
Calendário Cultural	Manga														
	Melão														
	Banana														
	Abacaxi														
Parâmetros Climáticos da Estação	ETP Mensal (mm)	185	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199	1883	
	Precip Bruta (Gar 75%) -(mm)	51	91	131	64	7	1	0	0	0	0	1	14	360	
	Precipitação Efetiva (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Necessidades Mensais de Água das Culturas (mm)	Manga	Kc	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
		C	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
		Demanda	103,6	77,28	75,04	64,4	68,88	67,76	80,08	89,6	99,68	108,64	108,08	111,44	
	Melão	Kc						0,65	0,95	0,9	-	0,65	0,95	0,9	
		C						0,7	0,7	0,7	-	0,7	0,7	0,7	
		Demanda						55,05	95,09	100,8	-	88,27	128,34	125,37	
	Banana	Kc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Demanda	116,55	86,94	84,42	72,45	77,49	76,23	90,09	100,80	112,14	122,22	121,59	125,37	
	Abacaxi	Kc	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Demanda	77,70	57,96	56,28	48,30	51,66	50,82	60,06	67,20	74,76	81,48	81,06	83,58	
	Kc														
	C														
	Demanda														
Necessidades Mensais de Água das Culturas (m3)	Manga	10 ha	10360	7728	7504	6440	6880	6770	8008	8960	9968	10864	10808	11144	105434
	Melão	10 ha						5506	9510	10080	-	8827	12834	12537	59294
	Banana	6 ha	6993	5216	5065	4347	4649	4574	5405	6048	6728	7333	7259	7522	71139
	Abacaxi	6 ha	4662	3477	3377	2898	3100	3049	3604	4032	4486	4889	4864	5015	47453
														0	
Totais Mensais de demanda do Lote (m3)			22015	16421	15946	13685	14629	19899	26527	29120	21182	31913	35765	36218	283320
Volume com 90% de Eficiência (m3/ha)			1112	829	805	691	739	691	921	1011	1070	1108	1242	1258	
Vazão (m3/h ha)			1,49	1,23	1,08	0,96	0,99	0,96	1,24	1,36	1,49	1,49	1,72	1,69	
Vazão (l/s ha) - 24 horas			0,42	0,34	0,30	0,27	0,28	0,27	0,34	0,38	0,41	0,41	0,48	0,47	
Vazão (l/s ha) - 20 horas			0,50	0,41	0,36	0,32	0,33	0,32	0,41	0,45	0,50	0,49	0,57	0,56	

000045

**QUADRO 3.4 - NECESSIDADES HÍDRICAS DOS MODELOS AGRÍCOLAS
UNIDADE TIPO A
GOTEJAMENTO - 128 ha**

CULTURAS E PARAMETROS		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL		
Calendario Cultural	Manga															
	Melão															
	Laranja															
	Tomate															
Parâmetros Climaticos da Estação	ETP Mensal (mm)	185	138	134	115	123	121	143	160	178	194	193	199	1883		
	Precip Bruta (Gar 75%) -(mm)	51	91	131	64	7	1	0	0	0	0	1	14	360		
	Precipitação Efetiva (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Necessidades Mensais de Água das Culturas (mm)	Manga	Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		
		C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		
		Demanda	103,60	77,28	75,04	64,40	68,88	67,76	80,08	89,60	99,68	108,64	108,08	111,44		
	Melão	Kc						0,65	0,95	0,90	-	0,65	0,95	0,90		
		C						0,70	0,70	0,70	-	0,70	0,70	0,70		
	Laranja	Demanda						55,05	95,09	100,80	-	88,27	128,34	125,37		
		Kc	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75		
		C	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60		
	Tomate	Demanda	83,25	62,10	60,30	51,75	55,35	54,45	64,35	72,00	80,10	87,30	86,25	89,55		
		Kc							0,62	0,85	1,01	0,80				
		C							0,90	0,90	0,90	0,90				
		Demanda							79,79	122,40	161,80	139,68				
Kc																
C																
	Demanda															
	Necessidades Mensais de Água das Culturas (m3)	Manga	50 ha	51800	38640	37520	32200	34440	33880	40040	44800	49840	54320	54040	55720	527240
	Melão	35 ha	-	-	-	-	-	-	19268	33282	35280		30895	44921	43880	207526
Laranja	35 ha	29138	21735	21105	18113	19373	19058	22523	25200	28035	30555	30398	31343	296576		
Tomate	8 ha	-	-	-	-	-	-	6384	9792	12944	11174				40294	
															0	
Totais Mensais de demanda do Lote (m3)			80938	60375	58625	50313	53813	72206	102229	115072	90819	126944	129359	130943	1071636	
Volume com 90% de Eficiência (m3/ha)			1058	789	766	658	703	669	887	999	1085	1102	1198	1212		
Vazão (m3/h ha)			1,42	1,17	1,03	0,91	0,95	0,93	1,19	1,34	1,50	1,48	1,66	1,63		
Vazão (l/s ha) - 24 horas			0,40	0,33	0,29	0,25	0,26	0,26	0,33	0,37	0,42	0,41	0,46	0,45		
Vazão (l/s ha) - 20 horas			0,47	0,39	0,34	0,30	0,32	0,31	0,40	0,45	0,50	0,49	0,55	0,54		

3.5. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE IRRIGAÇÃO

Na determinação das vazões de irrigação para dimensionamento hidráulico das estruturas e equipamentos do projeto, adotou-se os seguintes critérios:

ETP = 194 mm referente ao mês de outubro para o posto de Brejo Santo, segundo Hargreaves

KC = 0,9 coeficiente médio das culturas

C = 0,70 (Coeficiente de transposição ponta médio das culturas utilizadas)

P = 0 (Precipitação efetiva no mês de outubro)

Ea = 90% (Eficiência de aplicação)

t = 20 horas (Tempo máximo de funcionamento diário do sistema)

Ec = 85% (Eficiência de condução e distribuição do sistema)

De acordo com os dados acima teremos

3.5.1. Vazão específica para irrigação localizada

A vazão específica será dada por

$$q_{esp} = \frac{(ETP \cdot KC \cdot c - P)}{31 \cdot 3600} \cdot \frac{1}{Ea} \cdot \frac{1}{t}$$

ou seja, $q_{esp} = 0,61$ l/s/ha

3.5.2. Vazão de Adução

A eficiência de adução e distribuição adotada de 85% deve-se ao fato de que estas duas etapas são feitas praticamente através de uma extensa rede de canais que propiciam maiores chances de perdas d'água. Logo, a vazão de adução e distribuição adotada será de 0,72 l/s/ha

4. O PROJETO

4 O PROJETO

4.1 O PLANEJAMENTO FÍSICO

O planejamento físico do projeto representado pelo loteamento da área nos módulos de 8 ha, 16 ha, 32 ha e 128 ha e na definição do traçado da rede de distribuição d'água foi baseado nas considerações descritas a seguir

- O loteamento foi realizado de forma que a tomada d'água de todos os lotes ficou situada no ponto mais alto do mesmo, em cotas que permitam ao futuro usuário, a opção de fazer uma distribuição de água parcelar gravitária,
- Quanto ao traçado da rede de canais, a topografia da área com conformação predominante em forma de declive, a partir do ponto da chegada da adução, facilitou o traçado da rede de canais de distribuição em níveis diferenciados (patamares),
- A rede viária interna foi traçada de maneira a servir todos os módulos do projeto ,
- De um modo geral os módulos não foram padronizados em relação as suas dimensões

O Desenho 4 1 apresenta o lay-out geral do projeto

4.1 1 Resumo do Loteamento

O projeto, loteado em modulos de 8 ha, 16 ha, 32 ha e 128 ha, totalizam uma área de 2 200 ha distribuídos de acordo com os dados apresentados no Quadro 4 1

QUADRO 4.1 RESUMO DO LOTEAMENTO

MÓDULO		ÁREA TOTAL DOS MÓDULOS (HA)	% DA ÁREA TOTAL
ÁREA (HA)	QUANTIDADE		
8,0	51	408,0	18,5
16,0	34	544,0	24,7
32,0	15	480,0	21,8
128,0	6	768,0	35,0
TOTAIS	106	2 200,0	100,0

LEGENDA

(A/38) LOTE DE 8ha

(B/01) LOTE DE 16ha

(C/04) LOTE DE 32ha

(D/06) LOTE DE 128ha

CANAL DE DISTRIBUICAO
ADUTORA

SETOR IX

SETOR VIII

SETOR VII

SETOR VI

SETOR I

SETOR IV

SETOR I

SETOR V

SETOR III

SETOR II

SETOR X

p/BR-116/Brejo Santo

- (diagonal lines) SETOR I - 512ha
- (horizontal lines) SETOR II - 96ha
- (vertical lines) SETOR III - 156ha
- (dotted) SETOR IV - 160ha
- (cross-hatch) SETOR V - 272ha
- (diagonal lines) SETOR VI - 98ha
- (horizontal lines) SETOR VII - 96ha
- (vertical lines) SETOR VIII - 140ha
- (dotted) SETOR IX - 64ha
- (cross-hatch) SETOR X - 256ha

000050

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO
HIDROAGRICOLA DA AREA CARIRI ORIENTAL II

Escala	LAY OUT GERAL DO PROJETO	Data
1:25 000		Dez/94

PIVOT - Proj. Irrigacao, Cons. Ass. Ltda.	Des.
	Nº 4

4.2 DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS HIDRAULICAS DO PROJETO

A nível deste estudo será dimensionado apenas as estruturas e equipamentos de captação, adução e distribuição do projeto. Em relação as obras e os equipamentos parcelares dos módulos de irrigação, estes serão definidos e dimensionados pelo futuro usuário.

4.2.1 Rede de Distribuição

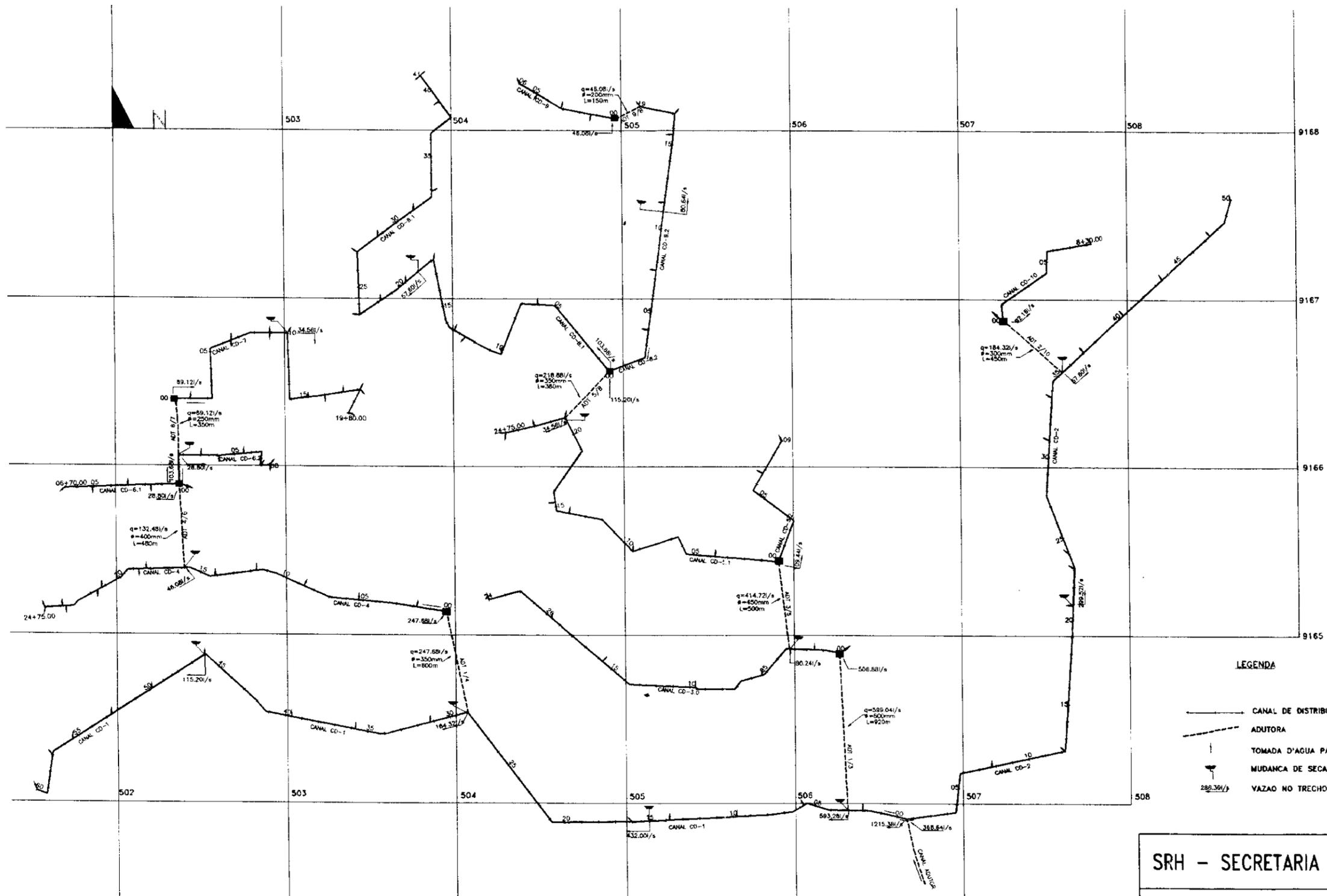
A distribuição d'água aos módulos de irrigação sera feita através de uma rede de canais.

O projeto foi dividido em setores hidráulicos de forma que cada setor seja abastecido por um determinado canal. Os canais de distribuição foram denominados de CD seguidos por seu número de ordem dentro do projeto.

O Quadro 4.2 apresenta o resumo da divisão setorial com a identificação dos respectivos canais de alimentação. O traçado da rede de canais de distribuição pode ser visualizado na Desenho 4.2.

No dimensionamento dos canais de distribuição adotou-se os seguintes critérios:

Metodologia	Fórmula de Manning
Revestimento	Concreto simples
Coefficiente de rugosidade	0,014
Secção	Trapezoidal
Talude	3/2
Declividade	Variável
Cotas de berma	Constante
Cotas do fundo	Variável



LEGENDA

- CANAL DE DISTRIBUICAO
- - - ADUTORA
- ↑ TOMADA D'AGUA PARA O MODULO
- ▾ MUDANCA DE SECAO DO CANAL
- 288.30 l/s VAZAO NO TRECHO DO CANAL

000052

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS		
ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA AREA CARIRI ORIENTAL II		
Escala 1:25.000	ESQUEMA HIDRAULICO DA DISTRIBUICAO DO PROJETO	Data Dez/94
PIVOT - Proj. Irrigacao, Cons. Ass. Ltda.		Des. Nº 4.2

QUADRO 4 2 RESUMO DA DIVISÃO SETORIAL DO PROJETO

SETOR	CANAL	MÓDULOS IRRIGADOS	ÁREA TOTAL (HA)
I	CD 1	C 11, C-10, C-08, D 02, C-03, C 02, G 01, A-04, A-03, A 02, A-01 E D-01	512,00
II	CD 2	C 12, C 13, C-14, C 15, B 27, B-28, B 29, B 30, B-31, B 32, B-33 E B-34	256,00
III	CD 3	D-03, B 05, B-04, C-07, C 06, B 03 E B 02	256,00
IV	CD 4	C-05, C 04, B-01, A-14, A 13, A 12, A 11, A-10, A-09, A 08, A 07, A-06 E A-05	160,00
V	CD - 5 1	B-07, B-06, B 12, B-13, B 14, B 08, B 09 E B-10	128,00
	CD 5 2	B 11 E D-04	144,00
VI	CD 6 1	A-15, A-16, A 17, A-18, A-20 E A 21	48,00
	CD 6 2	A 22, A 19, A-23, A 24 E A-25	40,00
VII	CD 7	A 31, A 32, A-26, A 27, A 30, A 38, A 39, A 40, A 33, A 34, A-35 E A 28	96,00
VIII	CD 8 1	A 29, A 36, A-41, A 45, A 46, A 47, A 49, A 50, A-51, A 48, A 44, A-43, A 42, A 37, B-16 E B-17	144,00
	CD 8 2	B 15, B-18, B-19, B 22, B-25 E B 26	96,00
IX	CD 9	B 21, B 20, B 23, B 24	64,00
X	CD 10	D-05 E D 06	256,00
TOTAL			2 200,00

O Quadro 4.3 apresenta a planilha de cálculos dos canais de distribuição. A rede de canais soma 30.130 m com vazões que variam de 1.215,36 l/s no trecho inicial do canal CD-1 e 28,80 l/s no canal CD-6. A seção mínima adotada foi 20 cm de base por 30 cm de altura, tendo em vista as dificuldades de execução de canais com seções menores do que esta.

Na Figura 4.1 pode-se observar as seções tipo dos canais adotadas.

4.2.1.1 Funcionamento do Sistema de Canais de distribuição

Os canais de distribuição foram projetados com cotas da berma constante, visando evitar o esvaziamento da rede quando na ausência da demanda em algum setor do projeto, o que diminuirá também as perdas d'água.

O sistema de distribuição será semi-automático, ou seja, a partir do ponto final de adução (início dos canais CD-1 e CD-2) o enchimento dos canais será feito em cadeia, conforme o esquema apresentado na Figura 4.2.

A ligação entre os canais será realizada por uma adutora equipada com um registro automático na extremidade de jusante. Este registro possui um dispositivo equipado com uma bóia que abre ou fecha o orifício de descarga de acordo com a demanda de jusante.

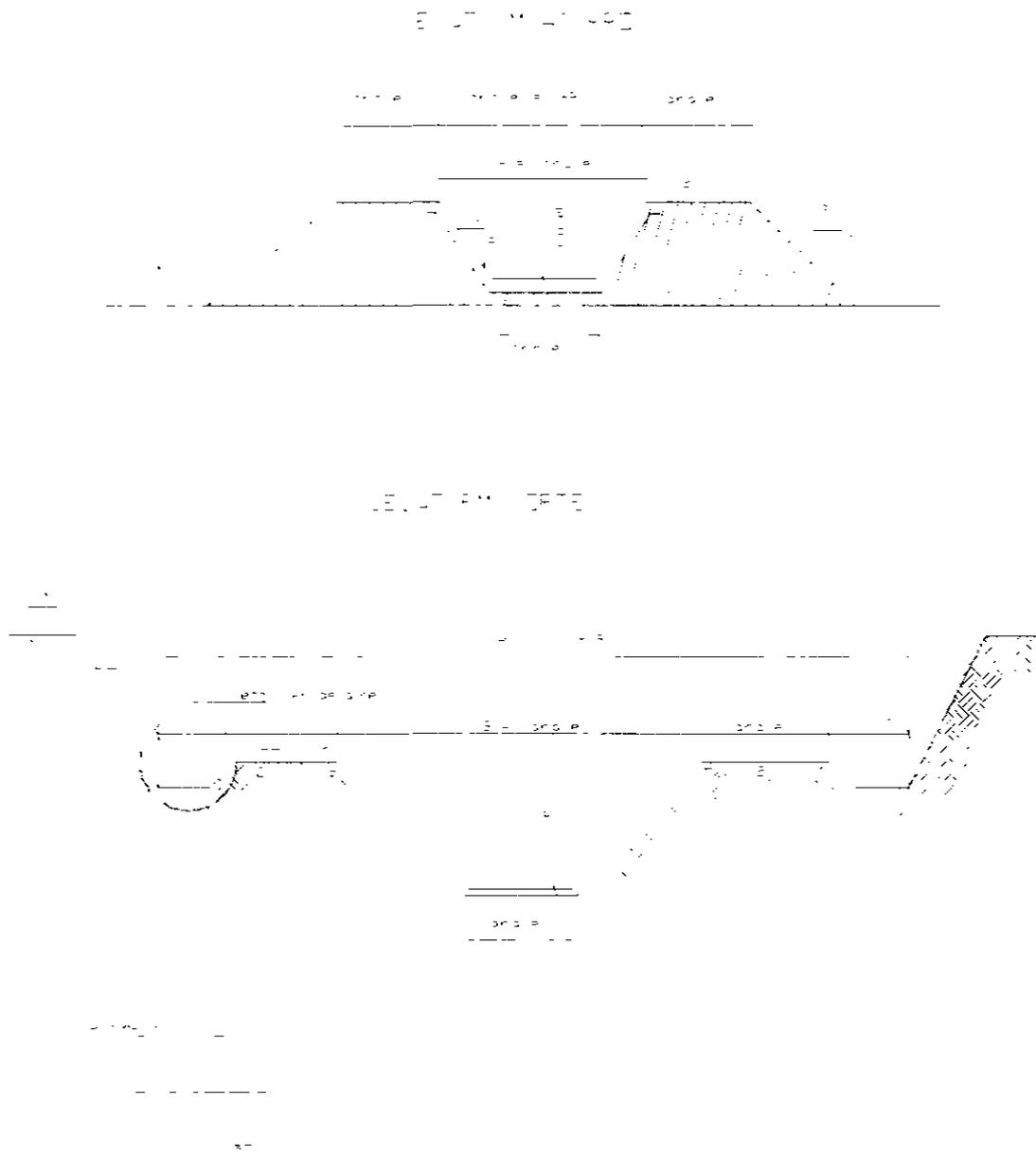
Na Figura 4.3 pode-se visualizar o esquema típico de interligação de canais de distribuição.

Quadro 4.3 - Planilha de Cálculo de Canais

canal	trecho	extensão (m)		área irrigada (ha)	vazão (l/s) no trecho	velocidade (m/s)	declividade (m/km)	seção (m)				observação	
		do trecho	acumulada					b	B	H	h		
CD-1	0/3	300	300	512	1 215,36	0,87	0,5	0,55		1,05	0,80	Seção Típica 	
	3/16	1 300	1 600		593,28	0,52		0,2		0,50	0,90		0,70
	16/29	1 300	2 900		432,00	0,55		0,2		0,45	0,85		0,65
	29/46	1 700	4 600		184,32	0,39		0,2		0,35	0,60		0,45
	46/60	1 400	6 000		115,20	0,34		0,2		0,30	0,50		0,38
CD-2	0/21	2 100	2 100	256	368,64	0,46	0,2	0,40		0,80	0,60		
	21/35	1 400	3 500		299,52	0,44		0,2		0,40	0,75		0,55
	35/50	1 500	5 000		57,60	0,29		0,2		0,25	0,40		0,30
CD-3	0/3	300	300	256	506,88	0,70	0,5	0,45		0,70	0,55		
	03/24	2 100	2 400		80,64	0,31		0,2		0,30	0,40		0,30
CD-4	0/16	1 600	1 600	160	247,68	0,42	0,2	0,40		0,65	0,50		
	16/24+75	875	2 475		46,08	0,27		0,2		0,20	0,40		0,27
CD-5 1	0/21	2 100	2 100	128	311,04	0,44	0,2	0,40		0,70	0,55		
	21/24+75	357	2 475		34,56	0,35		0,5		0,20	0,30		0,20
CD-5 2	TOTAL	900	900	144	109,44	0,25	0,3	0,25		0,45	0,35		
CD-6 1	TOTAL	670	670	48	28,80	0,28	0,3	0,20		0,30	0,20		
CD-6 2	0/1+75	175	175	40	103,68	0,47	0,5	0,25		0,40	0,30		
	1+75/8	625	800		28,80	0,28		0,3		0,20	0,30		0,20
CD-7	0/10	1 000	1 980	96	69,12	0,25	0,2	0,25		0,40	0,30		
	10/19+80	980			34,56	0,25		0,2		0,20	0,35		0,25
CD-8 1	0/19	1 900	4 100	144	103,68	0,34	0,2	0,30		0,45	0,35		
	19/41	2 100			57,60	0,29		0,2		0,25	0,40		0,30
CD-8 2	0/11	1 100	1 900	96	115,20	0,35	0,2	0,30		0,50	0,38		
	11/19	800			80,64	0,31		0,2		0,30	0,40		0,30
CD-9	TOTAL	600	600	64	46,08	0,27	0,2	0,20		0,40	0,27		
CD-10	TOTAL	830	830	256	92,16	0,32	0,2	0,25		0,45	0,35		
	TOTAL		30 130	2 200									

Figura 4.1

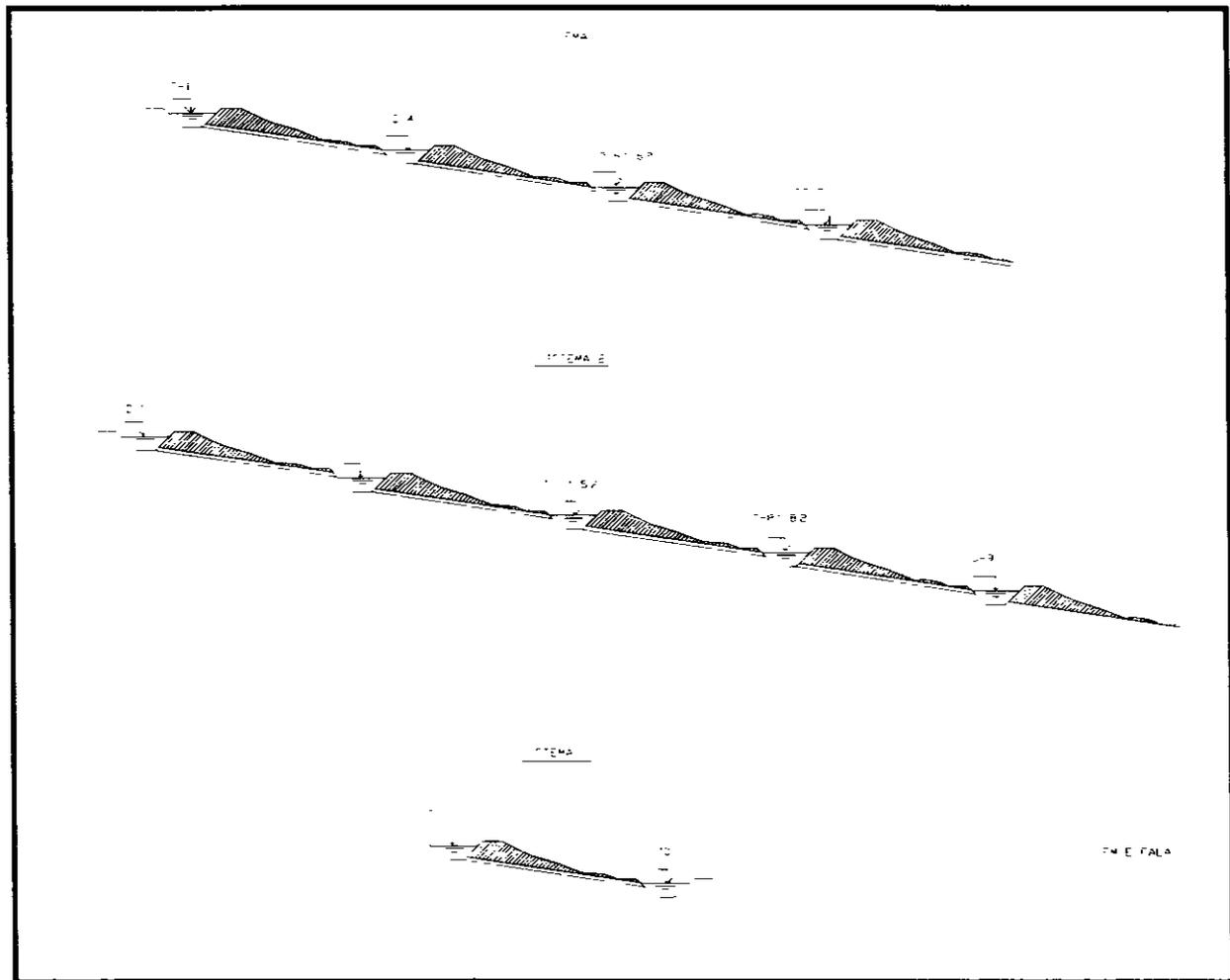
SEÇÕES TIPO DOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO



000056

FIGURA 4.2

ESQUEMA DA CADEIA DE ENCHIMENTO DOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO



CANAL		COTAS BERMA		COTAS MEDIA, NIVEL D'AGUA		DESNÍVEL (M)
CD 1	CD 4	420,00	405,20	419,75	404,58	15,20
CD 4	CD 6 1/6 2	405,20	399,50	404,55	399,40	5,15
CD 6 1/CD 6 2	CD 7	399,50	395,20	399,40	395,10	4,30
CD 1	CD 3	420,50	405,20	419,75	405,05	14,70
CD 3	CD 5 1/5 3	405,50	393,20	405,05	393,05	12,00
CD 5 1/CD 5 3	CD 8 1/8 2	393,20	385,00	393,05	384,90	8,15
CD 8 1/8 2	CD 9	385,50	380,00	384,90	379,73	5,17
CD 2	CD 10	420,00	405,10	419,80	405,00	14,80



4 2 1 2 Dimensionamento das Adutoras de Interligação dos Canais

As adutoras de interligação dos canais de distribuição funcionarão todas gravitariamente. Para o dimensionamento destas utilizou-se a fórmula de Hazem Williams com o coeficiente de rugosidade $C = 130$.

As perdas de carga e os outros parâmetros de interesse foram obtidos a partir da expressão seguinte:

$$hf = 10,65 \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852} D^{-4,87} L, \text{ onde}$$

hf = Perda de carga no trecho L , (m)

Q = vazão total, (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidade

D = Diâmetro da tubulação, (m)

L = Comprimento do trecho, (cm)

No Quadro 4.4 pode-se observar os resultados dos cálculos feitos com a utilização da metodologia mencionada anteriormente.

A denominação ADT - 1/3 significa a adutora que liga o canal CD-1 ao canal CD-3, e assim sucessivamente.

As adutoras projetadas são de ferro ductil classe K-7 junta elástica.

QUADRO 4.4 - DIMENSIONAMENTO DAS ADUTORAS

ADUTORA	COMP (M)	VAZÃO (L/s)	DESNIVEL (M)	DIÂMETRO (MM)	VELOCIDADE (M/S)	PERDA DE CARGA (M)	CARGA DISPONÍVEL (M)
ADT-1/3	920,00	599,04	14,70	600	2,12	5,60	9,10
ADT 1/4	600,00	247,68	15,20	350	2,57	9,70	5,50
ADT 2/10	450,00	184,32	14,80	300	2,60	8,95	5,85
ADT 3/5	500,00	414,72	12,00	450	2,60	6,20	5,80
ADT 4/6	480,00	132,48	5,15	400	1,37	1,30	3,85
ADT 5/8	380,00	218,88	8,15	350	2,27	4,86	3,29
ADT-6/7	320,00	69,12	4,30	250	1,40	2,50	1,80
ADT 8/9	150,00	46,08	5,17	200	1,46	1,65	3,52

4.2.2. Canal Adutor

O canal adutor foi projetado para uma vazão total de 1,584,00 l/s. Com extensão de 9.400 m, este canal percorre a meia encosta em todo o seu trajeto

Projetado com berma horizontal com comportas automáticas de controle de nível de Jusante (queda baixa), visando evitar grandes profundidades nos seus trechos mais extremos além de permitir, futuramente a automação do sistema com a sincronização do nível d'água no canal com o funcionamento da estação de bombeamento principal

No dimensionamento do canal adutor foram considerados 03 (três) trechos que são discriminados no quadro 4 5 e representado nas Figura 4 4

Os parâmetros básicos utilizados no dimensionamento do canal adutor através de fórmula de Manning foram os seguintes

Vazão	1.584,0 l/s
Declividade	0,0001 m/m
Talude	3 2
Coefficiente de rugosidade	0,014

4.2.3. Adutora de Recalque

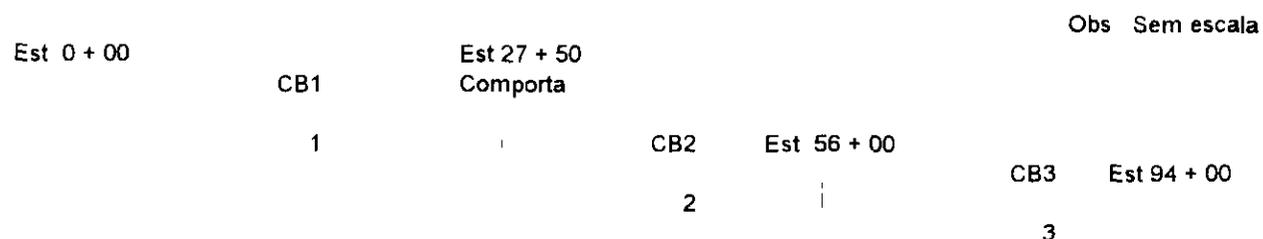
O recalque D'água será feito através de uma adutora que aduzirá a água da estação de bombeamento principal EBP até o início do canal adutor. Suas principais características são

Vazão	1 584 l/s
Material	Ferro Ductil
Nº de Linhas	uma
Comprimento	300 m
Diâmetro	900 mm

000060

Figura 4 4

Esquema Geral do Canal Adutor



Quadro 4 5 - Dados Gerais do Canal adutor

TRECHO	ESTACA	COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE m/m	COTAS						SEÇÃO			
				MONTANTE			JUSANTE			MINIMA		MAXIMA	
				CB	N.A.	CF	CB	N.A.	CF	b	H	b	H
1	0 a 2 + 50	2750	0,0001	421,94	421,69	420,54	421,94	421,41	420,26				
2	27 + 50 a 56 + 00	2850	0,0001	421,36	421,11	419,96	421,36	420,82	419,67				
3	56 + 00 a 94 + 00	3800	0,0001	420,17	420,52	419,37	420,77	420,15	418,99				

Cota N A canal adutor	421,69
Cota piso estação	390,00
Desnível geométrico	≈ 32,0 m
Coeficiente de rugosidade C	130
Perda de carga unitária	0,006 m/m
Perda de carga total	1,80 m
Velocidade	2,49 m/s

Os valores acima foram obtidos através de fórmula de Hazen-Williams

4.2.4 Estação de Bombeamento Principal

4.2.4.1 Considerações Gerais

A estação de bombeamento principal EBP fica situado à margem esquerda do riacho dos Porcos a aproximadamente 800 m da foz deste com o riacho Verde

Tendo em vista a falta de dados sobre o nível d'água máximo que será alcançado com a adução das águas do São Francisco através do riacho dos Porcos, foi projetada bombas de eixo vertical. Foi adotado o nível de captação na cota 385,00 visto que as cotas médias do terreno do riacho neste trecho situam-se em torno da cota 388,00. A aproximação d'água a partir do riacho até a EBP será feita através de um canal escavado no terreno natural sem revestimento

O canal de aproximação foi dimensionado utilizando-se a fórmula de Manning e suas principais características são as seguintes

Comprimento	800 m
Vazão	2 380 l/s
Coeficiente Manning	0,035

Declividade	0,0003 m/m
Talude	2 1
Velocidade	0,40 m/s
Secção	base 2,0 m
	Alt Total 2,50

A vazão de aproximação foi acrescida em 50% tendo em vista as perdas e as facilidades de assoreamento dos taludes sem revestimento

Os estudos posteriores, com a disponibilidade de uma cartografia mais adequada e dados de níveis d'água definidos, deverão contemplar a necessidade de execução de uma barragem vertedoura no riacho dos Porcos visando manter os níveis mínimos de captação na estação de bombeamento

4.2.4.2 Cálculo dos Conjuntos Eletrobombas

As bombas projetadas para a estação de bombeamento principal fará o recalque d'água do nível 385,00 do canal de aproximação para o nível d'água na cota 421,69 do canal adutor

- Cálculo da altura manométrica total (AMT)

Cota N A na sucção	385,00
Cota N A no canal adutor	≈ 422,00
Perda de carga na adutora (hf)	1,80 m
Desnível geométrico	37,0 m

A altura manométrica total será dada por

$AMT = (hg + hf) 1,05$, sendo 1,05, o coeficiente de acréscimo das perdas localizadas, portanto teremos

$$AMT = (37,01 + 1,80) 1,05 \approx 41,0 \text{ m}$$

Serão adotados 04 unidades de bombeamento na estação de bombeamento principal

A potência de cada conjunto motobomba, considerando um rendimento de 80%, altura manométrica de 41,0 m e vazão de 396,0 l/s será de 270 CV. Será portanto adotado uma potência do conjunto de 300 CV. As bombas funcionarão em regime contínuo de até 20 horas por dia.

O funcionamento da estação de bombeamento principal - EBP será planejado de acordo com as demandas mensais do projeto. O Quadro 4.6 apresenta as demandas brutas do projeto baseado no planejamento agrícola proposto. De acordo com os dados as maiores demandas ocorrem nos meses de outubro, novembro e dezembro. Considerando que cada bomba fornece uma vazão de 1.425,60 m³/h calculou-se o número de bombas em funcionamento para atender a demanda mensal do projeto. Percebe-se que ao longo do ano apenas o trimestre outubro/dezembro requer o funcionamento das 4 unidades de bombeamento e mesmo neste período as mesmas trabalharão com folga.

Os equipamentos hidromecânicos da estação de bombeamento principal e o croquis do barrilete proposto são mostrados a seguir.

Na Figura 4.5 pode-se visualizar o esquema das obras de captação e recalque projetada.

4.2.5. Equipamento Parcelar

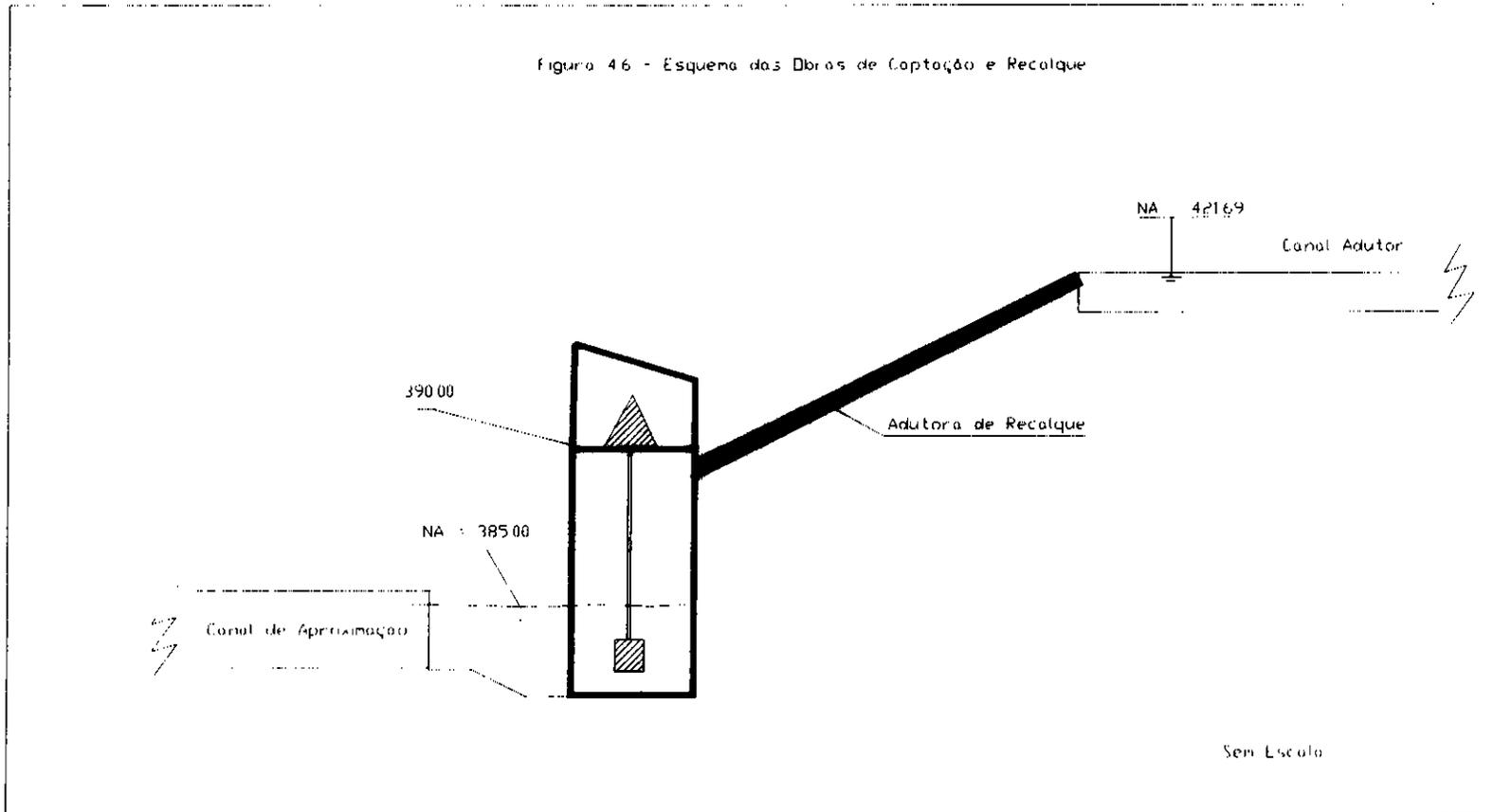
O sistema de irrigação proposto para o projeto é o método localizado. A implantação dos equipamentos parcelares será de responsabilidades do futuro usuário. O mesmo deverá adquirir, montar, operar e manter toda a estrutura de irrigação interna do seu módulo. A entrada de cada módulo de irrigação disporá de uma tomada d'água de onde será captada a água para suprir as necessidades de irrigação das culturas exploradas.

Para efeito da avaliação financeira do projeto adotou-se os modelos e custos dos módulos parcelares elaborados pela equipe técnica do PLANGESF - Plano de Gestão dos Recursos Hídricos com a Derivação de água do Rio São Francisco para os estudos de viabilidade dos projetos contemplados nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

4.3 SISTEMA ELÉTRICO

O sistema proposto para energização do projeto consta de uma subestação de 1000 kVA destinada ao suprimento elétrico da estação de bombeamento principal e de 30 km de rede distribuição rural de 13.800 V. A rede de distribuição será implantada ao longo dos canais de distribuição permitindo assim a alimentação das estações de bombeamento de cada módulo de irrigação.

FIGURA 4.5



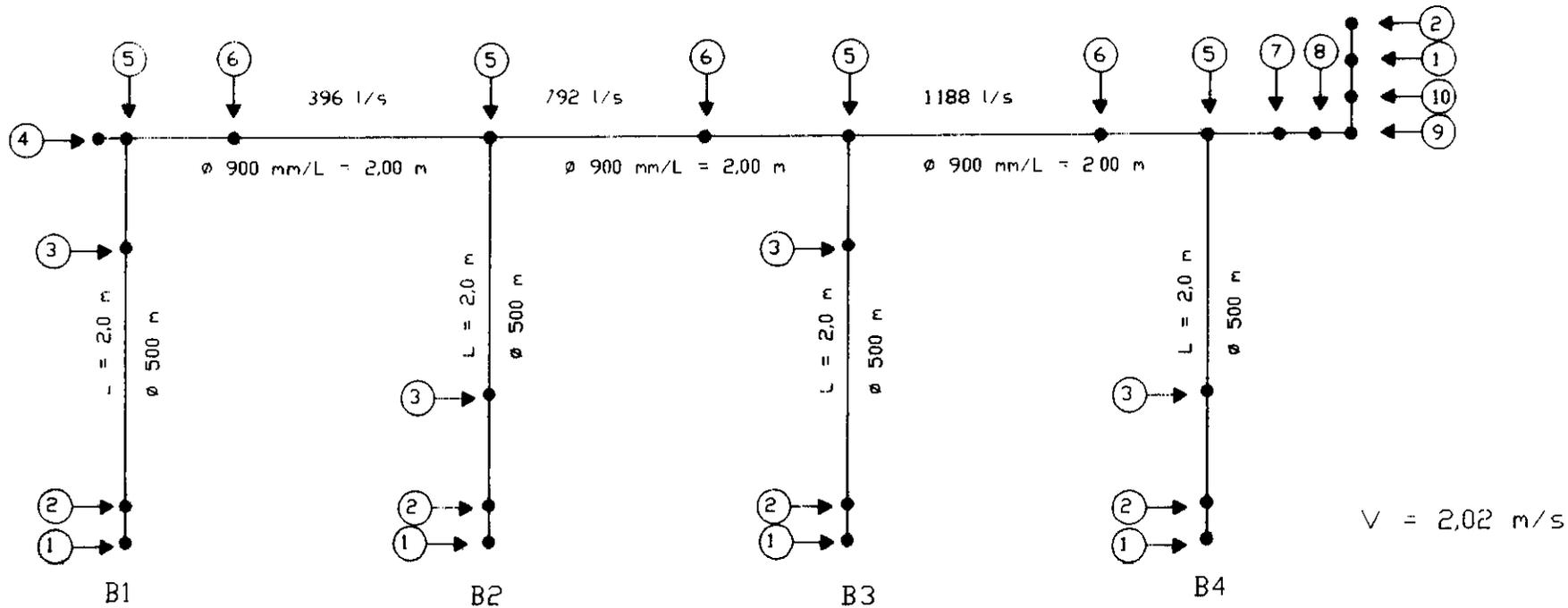
000065

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL - EBP

Conexões e Equipamento em ferro dúctil

1	Válvula de retenção portinhola dupla \varnothing 500 mm	- 40
2	Válvula de retenção com bay-pass \varnothing 500 mm	- 40
3	Tubo com flange \varnothing 500 mm	- 40
4	Flange cego \varnothing 500 mm	- 10
5	Te flangeado \varnothing 900 x 500 mm	- 40
6	Tubo com flange \varnothing 900 mm L = 2,0 m	- 30
7	Tubo com flange \varnothing 900 mm L = 10 m	- 10
8	Válvula de atvio \varnothing 800 mm	- 1,0

9	Curva 90º com flange \varnothing 900 mm	- 10
10	Válvula de retenção portinhola dupla \varnothing 900 mm	- 10
11	Válvula borboleta com bay-pass \varnothing 900 mm	- 1,0
12	Extremidade ponta x flange \varnothing 900 mm	- 1,0



000066

Quadro 4 6 - Demanda D'Água Bruta Mensal do Projeto (m3) e Operação da EBP

AREA DO LOTE (ha)	Nº DE LOTE	AREA TOTAL (ha)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
8,0	51	408,0	103 600	72 267	75 067	64 400	68 800	250 067	476 267	548 467	315 400	587 200	499 200	479 200	3 539 935
16,0	34	544,0	483 467	360 667	350 178	300 533	321 467	437 778	637 867	724 044	609 022	826 000	765 156	765 200	6 581 379
32,0	15	480,0	431 667	321 980	312 667	268 333	286 842	390 294	520 137	570 980	415 333	625 745	701 275	710 156	5 555 409
128,0	6	768,0	634 808	476 353	459 804	394 612	422 063	566 322	801 796	902 525	712 306	995 640	1 014 580	1 027 004	8 407 813
TOTAIS	106	2 200,0	1 653 542	1 231 267	1 197 716	1 027 878	1 099 172	1 644 461	2 436 067	2 746 016	2 052 061	3 034 585	2 980 211	2 981 560	24 084 536
VOLUME DIARIO (m3)			53 340	43 974	38 636	34 263	35 457	54 815	78 583	88 581	68 402	97 890	99 340	96 179	-
VAZÃO (m3/h), CONSIDERANDO 20 HORAS DE FUNCIONAMENTO			2 667	2 199	1 932	1 713	1 773	2 741	3 929	4 429	3 420	4 894	4 967	4 809	-
Nº DE BOMBAS EM OPERAÇÃO (valores aproximados)			2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	-
Nº DE HORAS DE FUNCIONAMENTO DA EBP (h/mês)			290	216	210	180	193	288	427	482	360	532	523	523	4 224

000067

4.4 SISTEMA VIÁRIO

A rede viária projetada visa garantir o acesso a cada módulo de irrigação bem como a manutenção do canal adutor em todo o seu percurso. Será adotada estrada com revestimento primário em cascalho com pista de rolamento de 4,5 m. Serão necessários a execução de 50 km de estradas para servir todo o projeto.

4.5. REDE DE DRENAGEM

O sistema de drenagem projetado, visa apenas fazer a coleta das águas superficiais. Como o traçado da rede de canais é predominantemente perpendicular ao declive do terreno as águas pluviais serão interceptadas pelos drenos e direcionadas para os bueiros localizados nos pontos de escoamento natural do terreno.

Os drenos foram projetados com a seção tipo de 0,40 de largura, 0,5 de profundidade e talude interno de 2:1. A rede de drenos totalizam 30,00 km.

**5. RESUMO DOS CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS
CIVIS E EQUIPAMENTOS DO PROJETO**

5. CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS CIVIS E EQUIPAMENTOS DO PROJETO

5.1 - Estação de Bombeamento Principal	541 724,16
Obra Civil	30 281,36
Canal de Aproximação	30 544,80
Equipamento Hidromecânico	480 898,00
5.2 - Adutora de recalque	206 665,13
5.3 - Canal Adutor	984.116,24
5.4 - Canais e Adutoras de Distribuição	2.155.672,93
Canais	1 233 318,81
Adutoras	922 354,12
5.5 - Equipamento Parcelar	6.255 940,71
Módulo de 8 ha (51 unid)	1 619 713,08
Módulo de 34 ha (34 unid)	1 922 655,12
Módulo de 32 ha (15 unid)	1 085 605,35
Módulo de 128 ha (06 unid)	1 627 967,16
5.6 - Equipamentos Elétrico e Rede de Distribuição	1.070.000,00
5.7 - Rede Viária	508.500,00
5.8 - Rede de Drenagem	111.200,00
TOTAL GERAL	11 833.819,17
R\$ = U\$ 0,85 (DEZ/94)	U\$ 13.922.140,20

000070

6. AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA

6. AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA

6.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo são apresentadas as análises financeiras dos modelos propostos e do projeto e a análise econômica do Projeto

De acordo com o Planejamento Agrícola o Projeto terá caráter essencialmente empresarial, sendo explorado por micro, pequenos, médios e grandes empresários através de lotes de 8, 16, 32 e 128 ha, respectivamente

O objetivo geral da avaliação financeira dos lotes é investigar a rentabilidade dos diferentes modelos propostos. Especificamente, visa-se

- i) conhecer e demonstrar a viabilidade financeira dos diferentes lotes;
- ii) avaliar a sensibilidade dos resultados a fatores exógenos, tais como variação nos preços dos produtos e/ou insumos, redução na produção e acréscimos nos investimentos e/ou custos operacionais,
- iii) investigar a capacidade de pagamento dos irrigantes

A metodologia utilizada nas Avaliações Financeiras e Econômica foi, a indicada por J Price Gittinger, usualmente utilizada em projetos agrícolas, na qual analisa-se situações diferentes sob a ótica incremental

Dois cenários foram então considerados o primeiro - denominado SEM PROJETO refere-se às estimativas de produção, custos e receitas realizadas sob a hipótese de que o projeto não venha a ser implementado (situação atual), o segundo - denominado COM PROJETO - representa o comportamento da agricultura local sob a hipótese de que o projeto será implementado e todas as metas concretizadas

A comparação entre as duas situações identifica e quantifica os benefícios e impactos do projeto, fornecendo elementos que justifiquem sua implantação

Os preços aqui apresentados têm como referência o mês de dezembro de 1994, com valor do dólar, no câmbio oficial, igual a R\$ 0,86

6.2 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DOS LOTES

6.2.1 - Componentes das Receitas

As receitas, isto é, os benefícios brutos anuais de cada lote são expressos pelo valor da produção anual e pelo valor dos desinvestimentos que seriam efetuados no final do horizonte de análise dos modelos de exploração

a) Valor da Produção

Obtido através da multiplicação dos preços unitários, a nível de produtor, reais, expressos em Reais de dezembro de 1994, pelas produções anuais previstas. O Quadro 6.1 apresenta esses valores para os diferentes modelos propostos.

b) Desinvestimentos Parcelares

No vigésimo quinto ano da unidade de exploração, final do horizonte de análise do projeto, fez-se o desinvestimento dos bens de capital, cuja vida útil ultrapassou o horizonte de análise.

No cálculo dos desinvestimentos considerou-se

- a vida útil residual do bem de capital,
- a depreciação anual, calculada pelo método linear,

Esses valores, que entram como receitas apenas no ano 25, considerado final do horizonte de análise, para cada um dos diferentes modelos são apresentados no Quadro 6.2, juntamente com os investimentos e reinvestimentos, dois componentes dos custos.

6.2.2 - Componentes dos Custos

De forma bastante agregada, os custos para cada modelo de exploração compõem-se de três elementos básicos: investimentos, reinvestimentos e custos operacionais, a seguir especificados.

a) Investimentos e Reininvestimentos Parcelares

As unidades agrícolas, isto é, os diferentes lotes-tipo deverão realizar investimentos necessários à exploração agrícolas, tais como

QUADRO 6 I - EVOLUCAO DO VALOR BRUTO DA PRODUCAO

(Valores em R\$ 1,00)

MODELO	CULTURAS	ANOS DE EXPLORACAO DO MODELO					
		1	2	3	4	5	6
A 8 ha	MELAO (1)	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00
	MELANCIA (1)	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00
	TOMATE	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00
	ABACAXI	-	17 280 00	14 400 00	-	17 280 00	14 400 00
	TOTAL	51 120 00	68 400 00	65 520 00	51 120 00	68 400 00	65 520 00
B 16 ha	MANGA	-	-	-	16 920 00	22 560 00	22 560 00
	BANANA	23 520 00	23 520 00	23 520 00	23 520 00	23 520 00	23 520 00
	MELAO (1)	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00	15 520 00
	MELANCIA (1)	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00	18 000 00
	TOMATE	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00	17 600 00
C 32 ha	TOTAL	74 640 00	74 640 00	74 640 00	91 560 00	97 200 00	97 200 00
	MANGA	-	-	-	28 200 00	37 600 00	37 600 00
	MELAO (1)	77 600 00	77 600 00	77 600 00	77 600 00	77 600 00	77 600 00
	BANANA	35 280 00	35 280 00	35 280 00	35 280 00	35 280 00	35 280 00
	ABACAXI	-	51 840 00	43 200 00	-	51 840 00	43 200 00
D 128 ha	TOTAL	112 880 00	164 720 00	156 080 00	141 080 00	202 320 00	193 680 00
	MANGA	-	-	-	141 000 00	188 000 00	188 000 00
	TOMATE	70 400 00	70 400 00	70 400 00	70 400 00	70 400 00	70 400 00
	LARANJA	-	-	11 900 00	23 800 00	71 400 00	105 000 00
	MELAO (1)	271 600 00	271 600 00	271 600 00	271 600 00	271 600 00	271 600 00
TOTAL	342 000 00	342 000 00	353 900 00	506 800 00	601 400 00	635 000 00	

(1) Considerando 2 (duas) safras

QUADRO 6.2 - INVESTIMENTOS, REINVESTIMENTOS E VALOR RESIDUAL
DOS INVESTIMENTOS (DESINVESTIMENTOS)

(Valores em R\$ 1.00)

MODELO	DISCRIMINACAO	UNID	CUST UNIT	QUANT	VIDA (ANOS)	ANO DE EXPLORACAO DO MODELO				
						INVESTIMENTOS	REINVESTIMENTOS			DE INVESTIMENTOS
							1	10	15	
A	1 IMPLANTACAO DAS CULTURAS					9.338,70				
	ABACAXI	ha	4.668,85	2,0	30	8.338,70				
	2 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	ha	4.148,35	8	15	13.170,80		83.170,80		11.046,93
	3 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS IMPLEMENTOS (ENXADA, FOICE, FACA, ETC)	vb			10	1.500,00	1.500,00		1.500,00	750,00
	4 AQUISICAO DE TERRA	ha	400,00	8,0		3.200,00			1.500,00	2.740,00
	TOTAL					47.210,50	1.500,00	83.170,80	1.500,00	14.046,93
B	1 IMPLANTACAO DAS CULTURAS					10.810,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	BANANA	ha	1.285,84	4,0	30	5.063,36				
	MANGA	ha	857,80	16,0	30	5.746,80				
	2 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	ha	1.534,28	16	15	56.548,64		56.548,64		18.848,56
	3 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS IMPLEMENTOS (ENXADA, FOICE, FACA, ETC)	vb			10	2.000,00	2.000,00		2.000,00	1.000,00
4 AQUISICAO DE TERRA	ha	400,00	16,0		6.400,00			2.000,00	4.480,00	
	TOTAL					75.758,80	2.000,00	56.548,64	2.000,00	24.328,56
C	1 IMPLANTACAO DAS CULTURAS					43.982,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	MANGA	ha	957,80	10,0	30	9.578,00				
	BANANA	ha	1.285,84	6,0	30	7.585,04				
	ABACAXI	ha	4.498,88	6,0	30	28.819,16				
	2 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	ha	2.281,87	32	15	72.373,44		72.373,44		24.124,48
3 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS IMPLEMENTOS (ENXADA, FOICE, FACA, ETC)	vb			10	2.500,00	2.500,00		2.500,00	1.250,00	
4 AQUISICAO DE TERRA	ha	400,00	32,0		12.800,00	2.500,00		2.500,00	9.880,00	
	TOTAL					131.865,64	2.500,00	72.373,44	2.500,00	34.334,48
D	1 IMPLANTACAO DAS CULTURAS					85.016,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	MANGA	ha	957,80	50,0	30	47.880,00				
	LARANJA	ha	1.080,75	35,0	30	37.126,26				
	2 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	ha	2.118,74	128	15	271.328,72		271.328,72		90.442,24
	3 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS IMPLEMENTOS (ENXADA, FOICE, FACA, ETC)	vb			10	5.000,00	5.000,00		5.000,00	2.500,00
4 AQUISICAO DE TERRA	ha	400,00	128,0		51.200,00	5.000,00		5.000,00	36.840,00	
	TOTAL					412.542,97	5.000,00	271.328,72	5.000,00	128.782,24

000075

sistema de irrigação

equipamentos agrícolas

pulverizador costal,

implementos leves

aquisição de tratores (no caso dos grandes empresários)

O Quadro 6.2 mostra o esquema de inversões ao longo do período de atividades das unidades de explorações, modelos A, B, C e D. Na sua elaboração foram utilizados os seguintes critérios técnicos:

- todos os investimentos parcelares são efetuados no primeiro ano de exploração dos modelos propostos,
- os reinvestimentos são feitos com base na vida útil dos diversos itens de investimentos, assumindo valor de sucata igual a zero;

b) Custos Operacionais

Estes custos compõem-se dos seguintes itens:

- custos diretos de produção - compreendem os custos dos insumos (sementes, adubos e defensivos) e os relativos ao aluguel de máquinas, e ao valor da mão-de-obra. Foram calculados com base nas contas culturais das culturas que compõem os modelos e nas respectivas áreas cultivadas. Esses custos estão expressos no Quadro 6.3
- custo de manutenção dos investimentos - estimados com base nas despesas previstas para manutenção e conservação dos investimentos parcelares (Quadro 6.4). Na determinação desses custos considerou-se os seguintes critérios:

equipamentos de irrigação: 3% do valor do investimento, anualmente,

demais investimentos: 20% do valor do investimento a cada 5 anos,

QUADRO 6.3 - CUSTOS DIRETOS DE PRODUÇÃO

(Valores em R\$ 1,00)

MODELO	CULTURAS	ANOS DE EXPLORAÇÃO DO MODELO					
		1	2	3	4	5	6
A 8 ha	MELAO (1)	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64
	MELANCIA (1)	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40
	TOMATE	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02
	ABACAXI	-	2 736 98	1 014 66	9 339 72	2 736 98	1 014 66
	TOTAL	17 335 06	20 072 04	18 349 72	26 674 78	20 072 04	18 349 72
B 16 ha	MANGA	-	2 022 24	2 022 24	1 909 74	2 168 04	2 168 04
	BANANA	-	2 264 76	1 593 76	1 593 76	1 593 76	1 593 76
	MELAO (1)	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64	9 287 64
	MELANCIA (1)	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40	5 368 40
	TOMATE	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02	2 679 02
TOTAL	17 335 06	21 622 06	20 951 06	20 838 56	21 096 86	21 096 86	
C 32 ha	MANGA	-	3 370 40	3 370 40	3 182 90	3 613 40	3 613 40
	MELAO (1)	46 438 20	46 438 20	46 438 20	46 438 20	46 438 20	46 438 20
	BANANA	-	3 397 14	2 390 64	2 390 64	2 390 64	2 390 64
	ABACAXI	-	8 210 94	3 043 98	28 019 16	8 210 94	3 043 98
	TOTAL	46 438 20	61 416 68	55 243 22	80 030 90	60 653 18	55 486 22
D 128 ha	MANGA	-	16 852 00	16 852 00	15 914 50	18 067 00	18 067 00
	TOMATE	10 716 08	10 716 08	10 716 08	10 716 08	10 716 08	10 716 08
	LARANJA	-	10 161 20	10 127 95	15 011 15	23 948 40	25 812 85
	MELAO (1)	162 533 70	162 533 70	162 533 70	162 533 70	162 533 70	162 533 70
	TOTAL	173 249 78	200 262 98	200 229 73	204 175 43	215 265 18	217 129 63

(1) Considerando 2 (duas) safras

CUSTODI WQ1

000077

QUADRO 64 - CUSTOS DE MANUTENCAO DOS INVESTIMENTOS

(Valores em R\$ 1.00)

MODELO	DISCHIMINACAO	ANO DE AQUISICAO	VALOR TOTAL	VIDA UTIL	ANO DE EXPIORACAO DO MODELO				DE MAIS
					5	10	15	20	
A	1 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	1	33 170.80	15	995.12	995.12	995.12	995.12	995.12
	2 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	1	1 500.00	10	300.00	300.00	300.00	300.00	
	TOTAL				1 295.12	1 295.12	1 295.12	1 295.12	995.12
B	1 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	1	56 548.04	15	1 696.46	1 696.46	1 696.46	1 696.46	1 696.46
	2 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	1	2 000.00	10	400.00	400.00	400.00	400.00	
	TOTAL				2 096.46	2 096.46	2 096.46	2 096.46	1 696.46
C	1 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	1	72 373.44	15	2 171.20	2 171.20	2 171.20	2 171.20	2 171.20
	2 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	1	2 500.00	10	500.00	500.00	500.00	500.00	
	TOTAL				2 671.20	2 671.20	2 671.20	2 671.20	2 171.20
D	1 SISTEMA DE IRRIGACAO PARCELAR	1	271 326.72	15	8 139.80	8 139.80	8 139.80	8 139.80	8 139.80
	2 EQUIPAMENTOS AGRICOLAS	1	5 000.00	10	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00	
	TOTAL				2 671.20	2 671.20	2 671.20	2 671.20	2 171.20

000073

- Custo com administração - para todos os lotes estimou-se os custos com administração em 15% do valor da produção
- tarifa d'água - o custo da água foi calculado com base na legislação existente que define que o valor da tarifa d'água nos projetos públicos de irrigação é composto de duas parcelas (BISERRA)

1

parcela correspondente à amortização dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação de uso comum (coeficiente de subsídio C₁),

parcela correspondente às despesas de administração, operação (inclusive energia) e manutenção das infra-estruturas (coeficiente de subsídio C₂)

Considerando estes aspectos, utilizou-se a seguinte fórmula para calcular a tarifa anual d'água (BISERRA)²

$$T_i = C_1 K_1 A_i + C_2 K_2 V_i \quad (1)$$

Onde

T_i - Tarifa anual de água para o lote tipo "i", em R\$/lote/ano,

C₁ e C₂ - Coeficientes variáveis de zero à unidade, que possibilitam subsidiar as tarifas de água, em função da capacidade de pagamento, de cada Projeto,

K₁ - Valor correspondente à amortização anual dos investimentos públicos em infra-estrutura de irrigação de uso comum, em R\$/ha/ano,

K₂ - Valor correspondente às despesas anuais de operação, manutenção e administração, em R\$/1 000 m³,

¹ BISERRA, J. V., 'Avaliação Econômica-Financeira de Projetos de Irrigação - Uma Abordagem Estrutural', Universidade Federal do Ceará. Departamento de Economia Agrícola, Série Didática 22 Fortaleza - Ce, 1986

² BISERRA, J. V. op cit

A_i Área irrigável do lote tipo "i", em ha,

V_i Consumo de água anual no lote tipo "i", em 1 000 m³

O coeficiente K_1 foi estimado como

$$K_1 = \frac{I_0 F}{A_t} \quad 2)$$

Onde

I_0 Valor atualizado dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação de uso comum, igual a R\$ 5 377 878,46,

F Fator de recuperação do capital, igual 0,0634,

A_t Área irrigável total do Projeto, igual a 2 200 ha

O fator de recuperação do capital depende de duas variáveis:

$$F = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad 3)$$

Onde

r - Taxa de juros (6% a a)

n - Prazo de amortização (50 anos)

Para o cálculo do coeficiente K_2 foram utilizados as seguintes fórmulas:

$$K_2 = \frac{DO}{V} \quad (4) \quad e \quad V = \sum_{n=1}^n 4) \quad 5)$$

Onde

DO Despesa operacional anual do Projeto igual a R\$ 622 219,35, referente à operação, manutenção e administração, estimadas em R\$ 310 883,00, R\$ 161 336,35, R\$ 150 000,00, respectivamente,

V - Volume total anual de água fornecida a todos os lotes igual a $24\ 084,53 \times 10^3$ /ano

n - Número total de lotes do projeto

Os coeficientes C_1 e C_2 que subsidiam, respectivamente, a recuperação dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura de irrigação e as despesas de administração, operação e manutenção, tiveram os seguintes valores propostos $C_1 = 0,5$ (para os três primeiros anos) e $1,00$ (para os demais anos), $C_2 = 1,0$

O Quadro 6.5 apresenta o custo total da tarifa d'água, desagregada nas parcelas "amortização" e "operação", para os diferentes lotes propostos. No cálculo considerou-se

os valores C_1 e C_2 propostos,

a demanda d'água de cada tipo de lote,

a área física de cada tipo de lote,

os valores K_1 e K_2 , estimados, em R\$ 154,98 /ha/ano e R\$ 25,83 / 1000 m³/ano, respectivamente

- Custos de Energia - No cálculo da tarifa d'água, computou-se apenas os custos da energia necessária ao bombeamento e distribuição da água até o local dos lotes. Assim, é preciso incluir, nos custos parcelares, as despesas com a energia necessária à pressurização da água ao nível dos diferentes lotes.

Metodologicamente, essas despesas foram estimadas através da seguinte fórmula

$$CE_i = P_i \cdot t \cdot \Psi_C + p \cdot t \cdot \Psi_D$$

Onde

CE_i = Custo anual com energia para os lotes do tipo i, em reais/ano,

P_i = Potência utilizada para pressurizar a água nos lotes do tipo i, em kW,

QUADRO 6 5 - TARIFA D'AGUA

(Valores em R\$ 1,00)

ESPECIFICACAO	ANOS DA EXPLORACAO					
	1	2	3	4	5	6 e (+)
- Lote A						
Amortizacao	619 92	619 92	619 92	1 239 84	1 239 84	1 239 84
Operacao	1 792 87	1 792 87	1 792 87	1 792 87	1 792 87	1 792 87
Total	2 412 79	2 412 79	2 412 79	3 032 71	3 032 71	3 032 71
- Lote B						
Amortizacao	1 239 84	1 239 84	1 239 84	2 479 68	2 479 68	2 479 68
Operacao	4 999 91	4 999 91	4 999 91	4 999 91	4 999 91	4 999 91
Total	6 239 75	6 239 75	6 239 75	7 479 59	7 479 59	7 479 59
- Lote C						
Amortizacao	2 479 68	2 479 68	2 479 68	4 959 36	4 959 36	4 959 36
Operacao	9 566 40	9 566 40	9 566 40	9 566 40	9 566 40	9 566 40
Total	12 046 08	12 046 08	12 046 08	14 525 76	14 525 76	14 525 76
- Lote D						
Amortizacao	9 918 72	9 918 72	9 918 72	19 837 44	19 837 44	19 837 44
Operacao	36 195 63	36 195 63	36 195 63	36 195 63	36 195 63	36 195 63
Total	46 114 35	46 114 35	46 114 35	56 033 07	56 033 07	56 033 07

COEFICIENTES	K1(R\$/ha/ano)	154 98
	K2(R\$/1000m3/ano)	25 83
	C1(anos 1 a 3)	0 50
	C1 (demais)	1 00
	C2	1 00

000082

t_i - Tempo de funcionamento do sistema de pressurização da água nos lotes do tipo i , em horas/ano

P^*_i - Potência instalada para pressurizar a água nos lotes do tipo i , em kW,

ψ_C - Tarifa energética de consumo, igual a R\$ 0,0575/kW h

ψ_D - Tarifa energética de demanda, igual a R\$ 9,10/kW/ano

Os custos anuais de energia para os lotes propostos, em valores financeiros e econômicos são apresentados no Quadro 6.6. O fator de conversão utilizado foi igual a 0,995 conforme item 6.4.2

- Impostos e Taxas - Ao nível da unidade de exploração ("farm gate"), considerou uma alíquota média de 12% sobre o valor da produção

Quanto às taxas, considerou-se o FUNRURAL, que foi calculado com base em 2,5% do valor da produção comercializada, e 10,0% de contribuição para cooperativa. Para os lotes A e B e 5% para os lotes C e D. Para fins de cálculo, estimou-se que a produção comercializada seria da ordem de 90% do valor da produção

Créditos e Serviços da Dívida - Compõe-se dos créditos de longo (investimentos) e curto prazos. O crédito de longo prazo refere-se aquele destinado aos investimentos privados, isto é, parcelares, tais como, equipamentos agrícolas, animais de trabalho, e equipamentos de irrigação e o de curto prazo visa financiar o custeio da produção

No cálculo do serviço da dívida, considerou-se, basicamente os critérios propostos pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB) para o PROIR - Programa de Apoio a Agricultura Irrigada, ou seja

- Investimentos prazo de 8 anos, com 3 de carência,
- O valor do empréstimo de longo prazo é igual a 100% do valor do investimentos,
- As reinversões não serão financiadas,
- O valor do empréstimo de curto prazo correspondente a 90% das despesas de custeio (custos operacionais) e apenas para os sete primeiros anos de exploração do modelo (lote),
- A taxa de juros é de 8% a a mais correção monetária plena, isto é 8% a a real, para todos os tipos de empréstimos

QUADRO 66 - CUSTOS COM ENERGIA PARCELAR

TIPOS DE LOTES	CUSTO FINANCEIRO (R\$1,00)	F.C	CUSTO ECONOMICO (R\$1,00)
- Lote A	1 350.00	0.995	1 343.25
- Lote B	2 075.00	0.995	2 064.63
- Lote C	3 888.00	0.995	3 868.56
- Lote D	13 927.00	0.995	13 857.37

6.2.3 - Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios Líquidos

A avaliação financeira dos diferentes lotes propostos foi procedida sob duas óticas a "análise financeira sem financiamento", que indica o retorno financeiro ao volume de capital comprometido e a "análise financeira com financiamento", que mede o retorno ao capital próprio investido no modelo de exploração. Os fluxos de receitas (entradas), custos (saídas) e benefícios líquidos para ambas as abordagens estão expressos nos Quadros 6.7 a 6.10 para os diversos lotes propostos.

6.2.4 - Indicadores de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade foram os comumente sugeridos pela literatura especializada, ou seja, valor presente líquido (VPL), relação benefício/custo (B/C) e a taxa interna de retorno (TIR).

O valor presente líquido (VPL) refere-se aos benefícios líquidos do projeto, atualizados à determinada taxa de desconto. O critério de decisão é o de concluir que o projeto é viável se o VPL for maior ou igual a zero, desde que a taxa de desconto aplicada seja equivalente ao custo de oportunidade do capital.

Como o próprio nome sugere, a relação B/C é o quociente entre o valor atual dos benefícios a serem obtidos e o valor atual dos custos, incluindo os investimentos. O critério formal de decisão para a relação benefício/custo é definir como viável o projeto que apresentem uma relação maior ou igual a um.

Observe-se que um dos aspectos mais controversos no emprego dos indicadores de avaliação já apresentados diz respeito à escolha da taxa de desconto apropriada às condições econômicas da região onde será implantado o projeto. Para evitar essas dificuldades, a literatura sugere um método de avaliação denominado Taxa Interna de Retorno, definida como a taxa de desconto para a qual, em termos atuais, o valor de todos os custos seja igual ao valor de todos os benefícios do projeto.

A decisão empregando este indicador é definir como viável o projeto que apresente taxa interna de retorno igual ou maior do que o custo de oportunidade do capital.

6.2.5- Resultados da Avaliação Financeira

Os valores dos indicadores de rentabilidade utilizados estão apresentados nos Quadros 6.11 a 6.14 para as situações "sem" e "com" financiamento.

QUADRO 6.7 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO A

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	51.120,00	58.400,00	66.520,00	51.120,00	58.400,00	66.520,00	51.120,00	58.400,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00
VALOR DA PRODUÇÃO	51.120,00	58.400,00	66.520,00	51.120,00	58.400,00	66.520,00	51.120,00	58.400,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00	66.520,00
CUSTOS	88.243,44	47.094,16	44.434,40	49.992,18	48.815,41	45.054,32	45.054,32	45.054,32	45.054,32	47.665,65	45.054,32	45.054,32	45.054,32
INVESTIMENTOS	47.210,60												
REINVESTIMENTOS										1.500,00			
CUSTOS OPERACIONAIS	41.032,94	47.094,16	44.434,40	48.992,18	48.815,41	45.054,32	45.054,32	45.054,32	45.054,32	46.165,65	45.054,32	45.054,32	45.054,32
Diretos de Produção	17.335,06	20.072,04	18.349,72	26.674,78	20.072,04	18.349,72	18.349,72	18.349,72	18.349,72	18.349,72	18.349,72	18.349,72	18.349,72
Manutenção dos Investimentos	995,12	995,12	995,12	995,12	2.095,46	995,12	995,12	995,12	995,12	2.095,46	995,12	995,12	995,12
Custo com Administração	7.698,00	10.290,00	9.828,00	7.698,00	10.290,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00	9.828,00
Custo de Energia Parcelar	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00	1.350,00
Taxa de água	2.412,79	2.412,79	2.412,79	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71	3.032,71
FUNRURAL e impostos	6.671,15	8.926,20	8.550,36	6.671,15	8.926,20	8.550,36	8.550,36	8.550,36	8.550,36	8.550,36	8.550,36	8.550,36	8.550,36
Contribuição a Cooperativas	4.800,80	3.078,00	2.948,40	2.300,40	3.078,00	2.948,40	2.948,40	2.948,40	2.948,40	2.948,40	2.948,40	2.948,40	2.948,40
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	37.123,44	21.305,84	21.085,60	2.427,82	19.584,59	20.465,68	20.465,68	20.465,68	20.465,68	17.854,35	20.465,68	20.465,68	20.465,68
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO	47.210,60												
CREDITO DE CURTEJO	36.929,64	42.384,74	39.990,96	43.922,95	43.933,67	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	135.260,14	110.784,74	105.510,96	94.842,95	112.333,67	105.098,89	105.098,89	105.098,89	105.098,89	105.098,89	105.098,89	105.098,89	105.098,89
SERVICO DA DIVRUA	0,00	43.680,85	49.552,36	46.987,07	60.547,74	69.912,15	66.601,00	64.745,83	10.197,47	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	3.776,84	3.776,84	3.776,84	13.219,94	12.469,57	11.709,20	10.852,84	10.197,47	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização					9.442,10	9.442,10	9.442,10	9.442,10	9.442,10				
Juros		3.776,84	3.776,84	3.776,84	3.776,84	3.027,47	2.266,10	1.610,74	755,37				
CUSTEIO		36.929,64	42.384,74	39.990,96	43.922,95	43.933,67	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89	40.548,89
Amortização		36.929,64	42.384,74	39.990,96	43.922,95	43.933,67	40.548,89	40.548,89	40.548,89				
Juros		2.954,37	3.260,78	3.199,29	3.505,84	3.514,71	3.243,91	3.243,91	3.243,91				
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	88.243,44	90.765,01	93.986,76	95.659,25	109.353,15	104.986,47	100.555,32	99.799,95	96.261,78	47.665,65	45.054,32	45.054,32	45.054,32
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	47.016,71	20.028,73	11.524,20	716,29	2.970,72	1.102,42	5.513,57	34.279,95	10.298,22	17.854,35	20.465,68	20.465,68	20.465,68

FLUXO-MMMWG1

000086

QUADRO 6 / FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO A

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	79 666,93
VALOR DA PRODUÇÃO	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00
VALOR DOS INVESTIMENTOS													14 046,93
CUSTOS	45 054,32	79 326,46	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	47 655,65	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	48 002,72
INVESTIMENTOS													
REINVESTIMENTOS		33 170,80						1 600,00					
CUSTOS OPERACIONAIS	45 054,32	46 155,66	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	46 155,65	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	48 002,72
Diretos de Produção	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72	18 349,72
Manutenção dos Investimentos	995,12	2 096,46	995,12	995,12	995,12	995,12	2 096,46	995,12	995,12	995,12	995,12	995,12	995,12
Custo com Administração	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00	9 828,00
Custo de Energia Parcelar	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00
Tarifa de água	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71	3 032,71
FUNERIAL e Impostos	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36	8 550,36
Contrib. e Coop. ou Assoc. de Imigrantes	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	2 948,40	5 696,80
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	20 465,68	13 806,45	20 465,68	20 465,68	20 465,68	20 465,68	17 864,35	20 465,68	31 564,22				
COM FINANCIAMENTO													
CRÉDITO DE INVESTIMENTO													
CRÉDITO DE CUSTEIO													
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	66 520,00	79 666,93
SERVIÇO DA DÍVIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização													
Juros													
CUSTOS													
Amortização													
Juros													
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	45 054,32	79 326,46	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	47 655,65	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	45 054,32	48 002,72
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	20 465,68	13 806,45	20 465,68	20 465,68	20 465,68	20 465,68	17 864,35	20 465,68	31 564,22				

FLUXO: MMWQ1

000087

QUADRO 6.8 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO B

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	74.640,00	74.640,00	74.640,00	91.580,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00
VALOR DA PRODUÇÃO	74.640,00	74.640,00	74.640,00	91.580,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00
VALOR DOS DESINVESTIMENTOS													
CUSTOS	130.759,19	69.287,39	69.618,39	69.012,59	69.336,26	69.360,61	69.360,61	69.360,61	69.360,61	71.336,26	69.360,61	69.360,61	69.360,61
INVESTIMENTOS	76.758,80												
REINVESTIMENTOS										2.000,00			
CUSTOS OPERACIONAIS	56.000,39	69.287,39	69.618,39	69.012,59	69.336,26	69.360,61	69.360,61	69.360,61	69.360,61	69.336,26	69.360,61	69.360,61	69.360,61
Diretos de Produção	17.336,06	21.026,06	20.961,06	20.839,66	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06	21.026,06
Manutenção dos Investimentos	1.996,46	1.996,46	1.996,46	1.996,46	2.671,20	1.996,46	1.996,46	1.996,46	1.996,46	2.671,20	1.996,46	1.996,46	1.996,46
Custo com Administração	11.196,00	11.196,00	11.196,00	13.734,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00
Custo de Energia Parcelar	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00	2.076,00
Taxa d'água	6.239,76	6.239,76	6.239,76	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69
FLUNRURAL e Impostos	9.740,62	9.740,62	9.740,62	11.848,58	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80	12.684,80
Contribuição à Cooperativa	8.717,80	8.717,80	8.717,80	8.240,40	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	58.119,19	15.352,61	16.021,61	25.567,41	27.863,74	28.839,39	28.839,39	28.839,39	28.839,39	25.864,74	28.839,39	28.839,39	28.839,39
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO	76.758,80												
CREDITO DE CUSTEIO	49.600,36	63.369,66	62.764,76	69.411,33	62.401,73	61.624,46	61.624,46	61.624,46	61.624,46	61.624,46	61.624,46	61.624,46	61.624,46
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	199.899,16	127.998,66	127.394,76	160.971,33	159.601,73	159.724,46	159.724,46	159.724,46	159.724,46	159.724,46	159.724,46	159.724,46	159.724,46
SERVICO DA DIVIDA	0,00	69.621,08	69.688,06	69.026,84	69.379,70	67.394,19	66.234,60	64.022,48	16.363,90	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	6.080,70	6.080,70	6.080,70	21.212,46	20.000,32	18.798,18	17.579,04	16.363,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização					15.161,76	15.161,76	15.161,76	15.161,76	15.161,76	15.161,76			
Juros		6.080,70	6.080,70	6.080,70	6.080,70	4.848,56	3.636,42	2.424,28	1.212,14				
CUSTEIO		63.460,36	67.627,34	66.976,13	64.164,24	67.393,97	66.446,42	66.446,42	66.446,42	66.446,42	66.446,42	66.446,42	66.446,42
Amortização		49.600,36	63.369,66	62.764,76	69.411,33	62.401,73	61.624,46	61.624,46	61.624,46				
Juros		3.900,00	4.268,69	4.220,38	4.762,91	4.992,14	4.921,96	4.921,96	4.921,96				
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	130.759,19	118.808,48	122.304,44	129.048,43	154.711,96	155.754,70	153.696,11	152.382,97	84.724,41	71.336,26	69.360,61	69.360,61	69.360,61
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	69.139,86	9.180,18	5.690,31	21.922,90	4.698,77	2.969,76	5.129,36	5.516,27	12.475,69	25.864,74	28.839,39	28.839,39	28.839,39

FLUXO MM/MQ1

000088

QUADRO 6.8 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO B

(R\$ 1.00)

EFETIVAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	121.629,66
VALOR DA PRODUÇÃO	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00
VALOR DOS DESPESAMENTOS													24.329,66
CUSTOS	68.360,51	126.683,90	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	71.336,26	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51
INVESTIMENTOS													
REINVESTIMENTOS		56.648,64					2.000,00						
CUSTOS OPERACIONAIS	68.360,51	68.335,26	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.335,26	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51
Despesa de Produção	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86	21.066,86
Manutenção dos Investimentos	1.696,46	2.671,20	1.696,46	1.696,46	1.696,46	1.696,46	1.696,46	2.671,20	1.696,46	1.696,46	1.696,46	1.696,46	1.696,46
Custo com Administração	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00	14.680,00
Custo de Energia Parcelar	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00	2.075,00
Tarifa de água	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69	7.479,69
FUNERAL e Impostos	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60	12.684,60
Contrib. a Coop. ou Assoc. de Irmãos	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00	8.748,00
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	25.864,74	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	63.199,04
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO													
CREDITO DE CUSTEIO													
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	97.200,00	121.629,66
SERVICO DA DÍVIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização													
Juros													
CUSTEIO													
Amortização													
Juros													
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	68.360,51	126.683,90	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	71.336,26	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51	68.360,51
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	25.864,74	28.839,49	28.839,49	28.839,49	28.839,49	63.199,04

FLUXO-MM WQI

000089

QUADRO 09 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO C

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	112.880,00	184.720,00	168.080,00	141.080,00	202.320,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00
VALOR DA PRODUÇÃO	112.880,00	184.720,00	168.080,00	141.080,00	202.320,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00
VALOR DOS DESINVESTIMENTOS													
CUSTOS	232.951,66	139.138,32	124.162,54	146.537,40	147.689,30	139.114,02	139.114,02	139.114,02	139.114,02	142.114,02	139.114,02	139.114,02	139.114,02
INVESTIMENTOS	131.866,64												
REINVESTIMENTOS										2.600,00			
CUSTOS OPERACIONAIS	101.286,02	139.138,32	124.162,54	146.537,40	147.689,30	139.114,02	139.114,02	139.114,02	139.114,02	139.614,02	139.114,02	139.114,02	139.114,02
Diretos de Produção	46.438,20	61.416,88	66.249,22	80.080,60	80.853,18	66.488,22	66.488,22	66.488,22	66.488,22	66.488,22	66.488,22	66.488,22	66.488,22
Manutenção dos Investimentos	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.671,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.671,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20
Custo com Administração	18.932,00	24.708,00	23.412,00	21.182,00	30.348,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00	29.062,00
Custo de Energia Parcelar	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00	3.888,00
Taxa d'água	12.046,08	12.046,08	12.046,08	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76	14.526,76
FUNFURAL e Impostos	14.730,64	21.486,96	20.988,44	18.410,64	26.402,76	26.276,24	26.276,24	26.276,24	26.276,24	26.276,24	26.276,24	26.276,24	26.276,24
Contribuição à Cooperativa	6.078,60	7.412,40	7.023,60	6.348,60	9.104,40	8.716,60	8.716,60	8.716,60	8.716,60	8.716,60	8.716,60	8.716,60	8.716,60
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	120.071,66	31.581,68	31.927,46	-5.457,40	64.728,70	64.686,08	64.686,08	64.686,08	64.686,08	51.686,08	64.686,08	64.686,08	64.686,08
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO	131.866,64												
CREDITO DE CUSTEIO	91.167,33	119.824,49	111.737,29	131.883,66	132.833,97	126.202,62	126.202,62						
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	336.702,97	284.644,49	287.817,29	272.963,66	336.153,97	319.882,62	319.882,62	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00	193.680,00
SERVIDO DA DÍVIDA	0,00	108.983,17	139.943,70	181.209,62	179.300,73	179.220,42	187.871,91	166.786,26	28.439,78	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	10.633,26	10.633,26	10.633,26	36.886,39	34.709,73	32.663,08	30.646,43	28.439,78	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização					26.333,13	26.333,13	26.333,13	26.333,13	26.333,13				
Juros		10.633,26	10.633,26	10.633,26	10.633,26	8.426,60	6.319,95	4.213,30	2.106,65				
CUSTEIO		98.448,92	129.410,46	120.676,27	142.434,36	143.460,66	136.218,83	136.218,83					
Amortização		91.167,33	119.824,49	111.737,29	131.883,66	132.833,97	126.202,62	126.202,62					
Juros		7.282,69	9.586,96	8.939,98	10.650,69	10.626,72	10.016,21	10.016,21					
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	232.951,66	242.121,49	264.086,24	277.748,92	326.894,04	317.394,44	306.986,93	304.879,28	187.663,80	142.114,02	139.114,02	139.114,02	139.114,02
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	103.751,41	42.423,00	3.721,05	4.783,26	9.259,94	1.548,18	11.896,69	11.199,28	26.126,20	61.686,08	64.686,08	64.686,08	64.686,08

000030

QUADRO 09 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO C

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	228 014,48
VALOR DA PRODUÇÃO	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00
VALOR DOS DESINVESTIMENTOS													34 334,48
CUSTOS	139 114,02	211 987,46	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	142 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02
INVESTIMENTOS													
REINVESTIMENTOS		72 373,44					2 600,00						
CUSTOS OPERACIONAIS	139 114,02	139 614,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 614,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02
Custos de Produção	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22	55 486,22
Manutenção dos Investimentos	2 171,20	2 671,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 671,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20
Custo com Administração	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00	29 052,00
Custo de Energia Parcelar	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00	3 888,00
Tarifa d'água	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76	14 526,76
FUNDAÇÃO e impostos	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24	26 276,24
Contrib. a Coop. ou Assoc. de Irrigantes	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60	8 715,60
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	54 565,98	18 307,46	54 565,98	54 565,98	54 565,98	54 565,98	51 565,98	54 565,98	88 900,46				
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO													
CREDITO DE CUSTEIO													
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	193 680,00	228 014,48
SERVICIO DA DÍVIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização													
Juros													
CUSTEIO													
Amortização													
Juros													
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	139 114,02	211 987,46	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	142 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02	139 114,02
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	54 565,98	18 307,46	54 565,98	54 565,98	54 565,98	54 565,98	51 565,98	54 565,98	88 900,46				

0,00

000091

QUADRO 6.10 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO D

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SEM FINANCIAMENTO													
RECEITAS	342.000,00	342.000,00	363.900,00	608.800,00	601.400,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00
VALOR DA PRODUÇÃO	342.000,00	342.000,00	363.900,00	608.800,00	601.400,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00	636.000,00
VALOR DOS DE INVESTIMENTOS													
CUSTOS	769.326,31	373.796,54	377.636,74	441.270,11	483.652,18	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41	501.453,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41
INVESTIMENTOS	412.642,97												
RE-INVESTIMENTOS										5.000,00			
CUSTOS OPERACIONAIS	346.783,34	373.796,54	377.636,74	441.270,11	483.652,18	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41
Direção de Produção	173.249,78	200.262,98	200.229,73	204.176,43	216.266,18	217.129,63	217.129,63	217.129,63	217.129,63	217.129,63	217.129,63	217.129,63	217.129,63
Manutenção dos Investimentos	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.671,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20	2.171,20
Custo com Administração	51.300,00	51.300,00	53.086,00	76.020,00	90.210,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00	95.250,00
Custo de Energia Parcelar	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00	13.927,00
Taxa d'água	46.114,36	46.114,36	46.114,36	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07	66.033,07
FUNRURAL e Impostos	44.631,00	44.631,00	46.183,95	68.137,40	78.482,70	82.867,50	82.867,50	82.867,50	82.867,50	82.867,50	82.867,50	82.867,50	82.867,50
Contribuição a Cooperativa	15.360,00	15.360,00	15.925,60	22.808,00	27.063,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00	28.575,00
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	417.326,31	31.796,54	23.736,74	65.529,89	117.747,84	139.046,59	139.046,59	139.046,59	139.046,59	133.546,59	139.046,59	139.046,59	139.046,59
COM FINANCIAMENTO													
CREDITO DE INVESTIMENTO	412.642,97												
CREDITO DE CUSTEIO	312.105,00	336.416,88	339.873,06	397.143,10	435.286,94	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	1.066.647,87	678.416,88	693.773,06	903.943,10	1.036.689,94	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07	1.081.358,07
SERVICO DA DIVIDA	0,00	370.076,84	399.399,67	400.086,36	544.426,68	579.021,24	584.377,37	577.776,88	59.109,28	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	33.003,44	33.003,44	33.003,44	115.612,03	108.911,34	102.310,95	95.709,97	89.109,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizacao					82.608,68	82.608,68	82.608,68	82.608,68	82.608,68				
Juros		33.003,44	33.003,44	33.003,44	33.003,44	26.302,75	19.802,06	13.201,38	6.600,69				
CUSTEIO		307.073,40	363.393,24	367.082,91	428.914,65	479.109,90	482.065,71	482.065,71	482.065,71	482.065,71	482.065,71	482.065,71	482.065,71
Amortizacao		312.105,00	336.416,88	339.873,06	397.143,10	435.286,94	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07	446.358,07
Juros		24.968,40	26.913,36	27.189,86	31.771,45	34.822,96	35.706,85	35.706,85	35.706,85	35.706,85	35.706,85	35.706,85	35.706,85
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	769.326,31	743.873,38	773.970,41	841.356,45	1.028.079,73	1.074.974,65	1.080.330,78	1.073.730,09	596.062,69	501.453,41	495.953,41	495.953,41	495.953,41
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	307.321,87	65.466,50	49.197,26	62.606,54	6.608,21	6.383,42	1.027,29	-436.730,09	49.937,31	133.546,59	139.046,59	139.046,59	139.046,59

000092

QUADRO 6.10 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MODELO D

(R\$ 1.00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
SEM FINANCIAMENTO												
RECEITAS	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	769 782,24
VALOR DA PRODUÇÃO	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00
VALOR DOS DESPESAMENTOS												128 782,24
CUSTOS	496 963,41	767 780,13	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	501 463,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41
INVESTIMENTOS												
REINVESTIMENTOS		271 326,72					5 000,00					
CUSTOS OPERACIONAIS	496 963,41	496 453,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 463,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41
Despesa de Produção	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63	217 129,63
Manutenção dos Investimentos	2 171,20	2 671,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 671,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20	2 171,20
Custo com Administração	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00	96 260,00
Custo de Energia Paralela	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00	13 927,00
Taxa de água	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07	66 033,07
FUNERÁRIA e Impostos	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60	82 867,60
Contrib. a Coop. ou Assoc. de Irrigantes	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00	28 676,00
BENEFÍCIO LÍQUIDO SEM FINANCIAMENTO	139 046,59	132 780,13	139 046,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	133 546,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	267 828,83
COM FINANCIAMENTO												
CREDITO DE INVESTIMENTO												
CREDITO DE CUSTEIO												
TOTAL DE RECEITAS (Entradas)	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	636 000,00	769 782,24
SERVICO DA DÍVIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INVESTIMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortização												
Juros												
CUSTEIO												
Amortização												
Juros												
TOTAL DOS CUSTOS (Saídas)	496 963,41	767 780,13	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	501 463,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41	496 963,41
BENEFÍCIO LÍQUIDO COM FINANCIAMENTO	139 046,59	132 780,13	139 046,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	133 546,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	139 046,59	267 828,83

0 00

000093

QUADRO 6 11 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO FINANCEIRA DO MODELO A

	TAXA INTERNA DE RETORNO 48,5%									
	VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
SITUACAO SEM FINANCIAMENTO	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		231 716	179 635	141 551	113 137	91 528	74 797	61 625	51 094	42 558
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
	1,30	1,28	1,26	1,24	1,23	1,21	1,19	1,18	1,16	1,15
ANALISE DE SENSIBILIDADE										
SENSIBILIDADE COMPOSTA										
					VPL (a 8%)		H/C (a 8%)		IIR	
	5% REC + 0% CUSTOS				107 453		1,20		37,0%	
	10% REC + 0% CUSTOS				73 354		1,14		25,9%	
	0% REC + 5% CUSTOS				114 530		1,20		37,5%	
	0% REC + 10% CUSTOS				87 509		1,15		28,7%	
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
	212 765	170 965	141 551	120 460	105 043	93 554	84 820	78 050	72 696	68 381
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
	1,20	1,15	1,13	1,11	1,12	1,12	1,14	1,14	1,13	1,13
ANALISE DE SENSIBILIDADE										
SENSIBILIDADE COMPOSTA										
					VPL (a 8%)		B/C (a 8%)			
	5% REC + 0% CUSTOS				94 587		1,12			
	10% REC + 0% CUSTOS				47 622		1,06			
	0% REC + 5% CUSTOS				101 864		1,12			
	0% REC + 10% CUSTOS				61 777		1,07			

AVAFI-MA WQI

000094

QUADRO 6 12 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO FINANCEIRA DO MODELO B

		TAXA INTERNA DE RETORNO 38.5%											
		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)											
SITUACAO SEM FINANCIAMENTO		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%		
				315 182	241 494	187 773	147 799	117 473	94 045	75 641	60 981	49 089	39 367
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO											
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%		
		1 28	1 26	1 24	1 22	1 20	1 18	1 16	1 15	1 13	1 11		
		ANALISE DE SENSIBILIDADE											
		SENSIBILIDADE COMPOSTA					VPL (a 8%)		B/C (a 8%)		IIR		
		5% REC + 0% CUSTOS					138 830		1 18		30 0%		
		10% REC + 0% CUSTOS					89 887		1 11		22.1%		
		0% REC + 5% CUSTOS					148 218		1 18		30 4%		
		0% REC + 10% CUSTOS					108 864		1 12		23.5%		
SITUACAO COM FINANCIAMENTO		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)											
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%		
		286 870	228 551	187 773	158 718	137 609	121 973	110 159	101 052	93 890	88 147		
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO											
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%		
		1 18	1 13	1 12	1 12	1 10	1 10	1 11	1 11	1 30	1 33		
		ANALISE DE SENSIBILIDADE											
		SENSIBILIDADE COMPOSTA					VPL (a 8%)		B/C (a 8%)				
		5% REC + 0% CUSTOS					120 609		1 10				
		10% REC + 0% CUSTOS					53 446		1 05				
		0% REC + 5% CUSTOS					129 998		1 11				
		0% REC + 10% CUSTOS					72 223		1 06				

QUADRO 6 13 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO FINANCEIRA DO MODELO C

SITUACAO SEM FINANCIAMENTO	TAXA INTERNA DE RETORNO 30 2%										
	VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)										
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	
	560 981	420 878	319 100	243 756	188 980	143 477	109 626	82 914	61 562	44 287	
	RELACAO BENEFICIO/CUSTO										
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	
	1 24	1 22	1 20	1 18	1 16	1 14	1 12	1 10	1 08	1 06	
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	ANALISE DE SENSIBILIDADE										
	SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)			B/C (a 8%)		TIR	
	5% REC + 0% CUSTOS				223 588			1 14		23 2%	
	10% REC + 0% CUSTOS				128 077			1 08		16 7%	
	0% REC + 5% CUSTOS				239 543			1 14		23 6%	
	0% REC + 10% CUSTOS				159 986			1 09		17 8%	
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)										
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	
	507 135	396 276	319 100	264 484	225 189	196 442	175 051	158 856	146 377	136 588	
	RELACAO BENEFICIO/CUSTO										
	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%	
	1 16	1 12	1 10	1 09	1 10	1 10	1 11	1 12	1 30	1 34	
SITUACAO COM FINANCIAMENTO	ANALISE DE SENSIBILIDADE										
	SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)			B/C (a 8%)			
	5% REC + 0% CUSTOS				186 736			1 08			
	10% REC + 0% CUSTOS				54 372			1 02			
	0% REC + 5% CUSTOS				202 691			1 08			
	0% REC + 10% CUSTOS				86 282			1 03			

AVAFI-MA.WQI

000096

QUADRO 6 14 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO FINANCEIRA DO MODELO D

		TAXA INTERNA DE RETORNO 17,9%									
		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
SITUACAO SEM FINANCIAMENTO		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
				1 145 354	801 525	554 291	373 281	238 505	138 500	58 436	2 247
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		1 15	1 12	1 10	1 08	1 06	1 04	1 02	1 00	0 98	0 96
		ANALISE DE SENSIBILIDADE									
		SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)		B/C (a 8%)		TIR	
		5% REC + 0% CUSTOS				257 564		1 05		12,7%	
		10% REC + 0% CUSTOS				39 163		0 99		7 2%	
		0% REC + 5% CUSTOS				285 279		1 05		13,0%	
		0% REC + 10% CUSTOS				16 266		1 00		8,3%	
		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1 00)									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		974 101	723 360	554 291	439 011	359 572	304 278	265 414	237 839	218 083	203 787
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		1 09	1 05	1 05	1 06	1 04	1 04	1 04	1 03	1 20	1 23
		ANALISE DE SENSIBILIDADE									
		SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)		B/C (a 8%)			
		5% REC + 0% CUSTOS				139 610				1 02	
		10% REC + 0% CUSTOS				275 072				0 96	
		0% REC + 5% CUSTOS				167 324				1 02	
		0% REC + 10% CUSTOS				219 643				0 97	

Estes Quadros apresentam também os resultados relativos à análise de sensibilidade, que objetiva testar a estabilidade do plano de investimento nas unidades de exploração, isto é, testar a influência de modificações em determinados fatores sobre os resultados básicos estimados. Tais informações são extremamente importantes, uma vez que durante a vida útil dos projetos de irrigação poderão ocorrer mudanças significativas em fatores tais como produtividades físicas, preços de insumos e produtos, disponibilidade de insumos, etc.

Todos os modelos apresentam taxa interna de retorno superior ao custo de oportunidade do capital e portanto excelente viabilidade financeira. O valor presente líquido foi sempre positivo e a relação benefício/custo superior a unidade, mesmo quando se atualizou os fluxos de receitas e custos à taxas de desconto maiores de 22%.

Da mesma forma, os resultados da análise de sensibilidade também indicam a viabilidade financeira para os modelos, no sentido de que mesmo com reduções significativas nas receitas e/ou aumentos nos custos, os indicadores empregados nesta análise apresentam valores compatíveis com os limites mínimos, normalmente utilizados.

6.3 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DO PROJETO

6.3.1 - Situação sem projeto

Os valores para a situação sem projeto foram considerados os dados obtidos na região do projeto através de pesquisa.

O valor bruto da produção por hectare e as despesas desembolsadas nos encargos de mão-de-obra, aquisição de insumos e valor de locação de máquinas, assim como as estimativas do valor da produção e os custos anuais de produção da área do projeto estão apresentadas no Quadro 6.15.

QUADRO 6.15 VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO E CUSTOS ANUAIS DE PRODUÇÃO DA ÁREA DO PROJETO SITUAÇÃO SEM PROJETO

ÁREA (ha)	ESPECIFICAÇÃO	VALORES(ha) (R\$ 1,00/ha)	TOTAL (R\$ 1,00)
2 200	VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	25,00	55 000,00
	CUSTOS ANUAIS	5,00	11 000,00

Com base nestes critérios e informações estimou-se as cifras referentes à situação sem projeto. No cálculo, considerou-se uma taxa de crescimento anual de 0,7%, semelhante a taxa geométrica de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), a custo de fatores, no período 1985/91, para a agricultura do nordeste conforme informações do Banco do Nordeste do Brasil. Além disso, considerou-se que sem o projeto, isto é, sem os necessários melhoramentos na terra, os atuais produtores jamais explorariam toda a área irrigável, admitiu-se para fins de cálculo de projeção dos fluxos de receitas e custos para a situação sem projeto, apenas 80% dos valores apresentados no Quadro 6.16.

6.3.2 Situação com Projeto

a) Número de Produtores e Cronograma de Execução do Projeto

Serão atendidos pelo projeto 51 microempresários que explorarão lotes de 8,0 ha, 34 pequenos empresários com lotes de 16 ha, 15 médios empresários com lotes de 32 ha e 6 grandes empresas que desenvolvera a agricultura irrigada numa área de 128 ha.

O Cronograma de Execução do Projeto, corresponde aos estudos, projetos e negociação, implantação do projeto e seleção e assentamento dos irrigantes, o qual é demonstrado no Quadro 6.16.

QUADRO 6.16 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

DISCRIMINAÇÃO	ANOS DO PROJETO		
	-1	0	1
1 Estudos, Projetos e Negociações	—		
2 Implantação do Projeto		—	
3 Implementação do Plano de Aproveitamento			—

b) Consolidação das Variáveis da Infra-estrutura Parcelar

Todas as variáveis (fluxos) referentes a estrutura parcelar de irrigação, foram estimadas de forma **multiplicativa agregativa**, considerando o cronograma de execução do projeto, início de operação para

os dois tipos de unidades de exploração (lotes) e os respectivos quantitativos (produção, receitas, custos, investimentos, etc) cada, apresentados de forma detalhada no Planejamento Agrícola. Todos os valores econômicos foram calculados considerando os fatores de conversão apresentados no Capítulo 4

As variáveis consolidadas são

i) Investimentos, Desinvestimentos e Reinvestimentos Parcelares

Os investimentos, desinvestimentos e reinvestimentos parcelares do projeto, conforme os modelos de exploração, estão indicados no Quadro 6 17, em valores econômicos e financeiros

ii) Manutenção dos investimentos

O Quadro 6 18 indica a necessidade de recursos para a manutenção dos investimentos parcelares (valores econômicos e financeiros), conforme os modelos da exploração propostos

iii) Receitas do Projeto

As receitas dos componentes do projeto, por modelo de exploração, são apresentados no Quadro 6 19. Elas são compostas pelo valor bruto de produção e pelo valor dos desinvestimentos (ver Quadro 6 18)

iv) Custos diretos e de mão-de-obra

Os custos diretos de produção (aluguel de máquinas, adubos, defensivos, sementes e mudas, bem como os referentes à mão-de-obra) estão indicados no Quadro 6 20, quer em valores financeiros, quer em econômicos

v) Custos de Energia

O Quadro 6 21 apresenta os custos anuais com energia parcelar, para os diversos modelos de exploração propostos

vi) Impostos, FUNRURAL, Contribuição à Cooperativa e Custos com Administração

Os custos relativos a impostos, FUNRURAL e Contribuição à Cooperativa e Administração estão indicados no Quadro 6 22

QUADRO 6 17 - INVESTIMENTOS,REINVESTIMENTOS E DESINVESTIMENTOS PARCELARES DO PROJETO

(Valores emR\$ 1,00)

VALOR	MODELO	INVESTIMENTOS	REINVESTIMENTOS				DESINVESTIMENTOS
		1	10	15	20	25	
FINANCEIRO	A	2 407 735.50	76 500 00	1 691 710 80	76 500.00	716 393.60	
	B	2 575 799.20	68 000 00	1 922 653 76	68 000 00	827 204 59	
	C	1 974 984 60	37 500.00	1 085 601 60	37 500 00	515 017 20	
	D	2 475 257.82	30 000.00	1 627 960 32	30 000.00	772 693 44	
	TOTAL	9 433 777.12	212 000 00	6 327 926.48	212 000.00	2 831 308.83	
ECONOMICO (1)	A	2 000 750.50	75 888 00	1 463 329.84	75 888 00	525 720 61	
	B	2 069 400.94	67 456 00	1 663 095 50	67 456.00	588 093 17	
	C	1 621 140.38	37 200 00	939 045 38	37 200.00	331 615 13	
	D	1 922 127.38	29 760.00	1 408 185 68	29 760.00	484 275 23	
	TOTAL	7 613 419 21	210 304.00	5 473 656 41	210 304 00	1 929 704 14	

(1) - EXCETO TERRA

000101

QUADRO 6 18 - CUSTOS DE MANUTENCAO DOS EQUIPAMENTOS PARCELARES PARA O PROJETO

(valores em R\$ 1 00)

VALOR	MODELO	ANOS DO PROJETO				
		5	10	15	20	DEMAIS
FINANCEIRO	A	66 051 32	66 051 32	66 051 32	66 051 32	50 751 32
	B	71 279 61	71 279 61	71 279 61	71 279 61	57 679 61
	C	40 068 05	40 068 05	40 068 05	40 068 05	32 568 05
	D	16 027 22	16 027 22	16 027 22	16 027 22	13 027 22
	TOTAL	137 330 94	137 330 94	137 330 94	137 330 94	108 430 94
ECONOMICO	A	59 077 50	59 077 50	59 077 50	59 077 50	43 899 90
	B	63 384 07	63 384 07	63 384 07	63 384 07	49 892 87
	C	35 611 36	35 611 36	35 611 36	35 611 36	28 171 36
	D	14 244 54	14 244 54	14 244 54	14 244 54	11 268 54
	TOTAL	122 461 56	122 461 56	122 461 56	122 461 56	93 792 76

000102

QUADRO 6 19 - EVOLUCAO DO VALOR BRUTO DA PRODUCAO PARA O PROJETO

(Valores em R\$ 1,00)

MODELO	CULTURAS	ANOS DE EXPLORACAO DO MODELO					
		1	2	3	4	5	6
A 8 ha	MELAO (1)	791 520 00	791 520 00	791 520 00	791 520 00	791 520 00	791 520 00
	MELANCIA (1)	918 000 00	918 000 00	918 000 00	918 000 00	918 000 00	918 000 00
	TOMATE	897 600 00	897 600 00	897 600 00	897 600 00	897 600 00	897 600 00
	ABACAXI	0 00	881 280 00	734 400 00	0 00	881 280 00	734 400 00
	TOTAL	2 607 120 00	3 488 400 00	3 341 520 00	2 607 120 00	3 488 400 00	3 341 520 00
B 16 ha	MANGA	0 00	0 00	0 00	575 280 00	767 040 00	767 040 00
	BANANA	799 680 00	799 680 00	799 680 00	799 680 00	799 680 00	799 680 00
	MELAO (1)	527 680 00	527 680 00	527 680 00	527 680 00	527 680 00	527 680 00
	MELANCIA (1)	612 000 00	612 000 00	612 000 00	612 000 00	612 000 00	612 000 00
	TOMATE	598 400 00	598 400 00	598 400 00	598 400 00	598 400 00	598 400 00
TOTAL	2 537 760 00	2 537 760 00	2 537 760 00	3 113 040 00	3 304 800 00	3 304 800 00	
C 32 ha	MANGA	0 00	0 00	0 00	423 000 00	564 000 00	564 000 00
	MELAO (1)	1 164 000 00	1 164 000 00	1 164 000 00	1 164 000 00	1 164 000 00	1 164 000 00
	BANANA	529 200 00	529 200 00	529 200 00	529 200 00	529 200 00	529 200 00
	ABACAXI	0 00	777 600 00	648 000 00	0 00	777 600 00	648 000 00
TOTAL	1 693 200 00	2 470 800 00	2 341 200 00	2 116 200 00	3 034 800 00	2 905 200 00	
D 128 ha	MANGA	0 00	0 00	0 00	846 000 00	1 128 000 00	1 128 000 00
	TOMATE	422 400 00	422 400 00	422 400 00	422 400 00	422 400 00	422 400 00
	LARANJA	0 00	0 00	71 400 00	142 800 00	428 400 00	630 000 00
	MELAO (1)	1 629 600 00	1 629 600 00	1 629 600 00	1 629 600 00	1 629 600 00	1 629 600 00
	TOTAL	2 052 000 00	2 052 000 00	2 123 400 00	3 040 800 00	3 608 400 00	3 810 000 00

(1) Considerando 2 (duas) safras

000103

QUADRO 6.20 - CUSTOS DIRETOS PARA O PROJETO (ECONOMICOS E FINACEIROS)

(Valores em R\$ 1,00)

MODELO	ANOS DO PROJETO					
	1	2	3	4	5	6 e +
CUSTOS FINANCEIROS						
A	884 088 06	1 023 674 04	935 835 72	1 360 413 78	1 023 674 04	935 835 72
B	589 392 04	735 150 04	712 336 04	708 511 04	717 293 24	717 293 24
C	696 573 00	921 250 20	828 648 30	1 200 463 50	909 797 70	832 293 30
D	1 039 498 68	1 201 577 88	1 201 378 38	1 225 052 58	1 291 591 08	1 302 777 78
TOTAL	3 209 551 78	3 881 652 16	3 678 198.44	4 494 440 90	3 942 356 06	3 788 200 04
CUSTOS ECONOMICOS						
A	820 438 02	944 732 16	867 952 68	1 281 817 68	944 732 16	867 952 68
B	546 958 68	671 802 60	652 596.00	650 235 72	657 573.60	657 573 60
C	659 073 00	855 133 50	775 238 70	1 138 678.20	846 645 30	778 898 70
D	980 727 96	1 123 218 66	1 119 875 46	1 143 009 36	1 201 089 66	1 209 374 16
TOTAL	3 007 197 66	3 594 886.92	3 415 662.84	4 213 740 96	3 650 040 72	7 301 999 18

000104

QUADRO 6.21 - CUSTOS DE ENERGIA PARCELAR PARA O PROJETO

MODELO	No DE LOTES	CUSTO FINANCEIRO (R\$ 1,00)	CUSTO ECONOMICO (R\$ 1,00)
A	51	68 850.00	68 505 75
B	34	70 550.00	70 197.25
C	15	58 320 00	58 028 40
D	6	83 562 00	83 144 19
VALOR TOTAL		281 282.00	279 875.59

000105

QUADRO 6 22 - IMPOSTOS, FUNRURAL E CONTRIBUICAO A COOPERATIVA E CUSTOS COM ADMINISTRACAO

(Valores emR\$ 1,00)

MODELO	VARIABEIS	ANOS DO PROJETO							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	IMPOSTOS	281 568 96	7 387 20	7 076 16	5 520 96	7 387 20	7 076 16	7 076 16	7 076 16
	FUNRURAL	58 660 20	78 489 00	75 184 20	58 660 20	78 489 00	75 184 20	75 184 20	75 184 20
	COOPERATIVA	234 640 80	156 978 00	150 368 40	117 320 40	156 978 00	150 368 40	150 368 40	150 368 40
	ADMINISTRACAO	391 068 00	523 260 00	501 228 00	391 068 00	523 260 00	501 228 00	501 228 00	501 228 00
	TOTAL (1)	965 937 96	766 114 20	733 856 76	572 569 56	766 114 20	733 856 76	733 856 76	733 856 76
B	IMPOSTOS	274 078 08	274 078 08	274 078 08	336 208 32	356 918 40	356 918 40	356 918 40	356 918 40
	FUNRURAL	57 099 60	57 099 60	57 099 60	70 043 40	74 358 00	74 358 00	74 358 00	74 358 00
	COOPERATIVA	228 398 40	228 398 40	228 398 40	280 173 60	297 432 00	297 432 00	297 432 00	297 432 00
	ADMINISTRACAO	380 664 00	380 664 00	380 664 00	466 956 00	495 720 00	495 720 00	495 720 00	495 720 00
	TOTAL (2)	940 240 08	940 240 08	940 240 08	1 153 381 32	1 224 428 40	1 224 428 40	1 224 428 40	1 224 428 40
C	IMPOSTOS	182 865 60	266 846 40	252 849 60	228 549 60	327 758 40	313 761 60	313 761 60	313 761 60
	FUNRURAL	38 097 00	55 593 00	52 677 00	47 614 50	68 283 00	65 367 00	65 367 00	65 367 00
	COOPERATIVA	76 194 00	111 186 00	105 354 00	95 229 00	136 566 00	130 734 00	130 734 00	130 734 00
	ADMINISTRACAO	253 980 00	370 620 00	351 180 00	317 430 00	455 220 00	435 780 00	435 780 00	435 780 00
	TOTAL (3)	551 136 60	804 245 40	762 060 60	688 823 10	987 827 40	945 642 60	945 642 60	945 642 60
D	IMPOSTOS	221 616 00	221 616 00	229 327 20	328 406 40	389 707 20	411 480 00	411 480 00	411 480 00
	FUNRURAL	46 170 00	46 170 00	47 776 50	68 418 00	81 189 00	85 725 00	85 725 00	85 725 00
	COOPERATIVA	92 340 00	92 340 00	95 553 00	136 836 00	162 378 00	171 450 00	171 450 00	171 450 00
	ADMINISTRACAO	307 800 00	307 800 00	318 510 00	456 120 00	541 260 00	571 500 00	571 500 00	571 500 00
	TOTAL (4)	667 926 00	667 926 00	691 166 70	989 780 40	1 174 534 20	1 240 155 00	1 240 155 00	1 240 155 00
TOTAL DO PROJETO	IMPOSTOS	960 128 64	769 927 68	763 331 04	898 685 28	1 081 771 20	1 089 236 16	1 089 236 16	1 089 236 16
	FUNRURAL	200 026 80	237 351 60	232 737 30	244 736 10	302 319 00	300 634 20	300 634 20	300 634 20
	COOPERATIVA	631 573 20	588 902 40	579 673 80	629 559 00	753 354 00	749 984 40	749 984 40	749 984 40
	ADMINISTRACAO	1 333 512 00	1 582 344 00	1 551 582 00	1 631 574 00	2 015 460 00	2 004 228 00	2 004 228 00	2 004 228 00
	TOTAL	3 125 240 64	3 178 525 68	3 127 324 14	3 404 554 38	4 152 904 20	4 144 082 76	4 144 082 76	4 144 082 76

000106

vii) Créditos e Serviço da Dívida

Os valores agregados por tipo de modelo, relativos aos empréstimos para investimentos e custeio parcelar, bem como o respectivo serviço da dívida, estão expressos no Quadro 6 23

6.3.3 - Estrutura de Uso Comum

a) Investimentos de Uso Comum

Os investimentos de uso comum referem-se aos encargos necessários à implantação de obras e equipamentos do projeto, segundo as diversas categorias de investimentos.

No Quadro 6.24 observa-se um resumo dos custos destes investimentos (em valores financeiros e econômicos) e a distribuição anual destes custos, de acordo com o cronograma de implantação do projeto anteriormente apresentado

b) Custos de Manutenção e Operação

A manutenção e funcionamento constitui o conjunto de atividades que devem ser executadas com o objetivo do normal funcionamento das obras de infra-estrutura geral e de uso comum, as quais compreendem a rede viária, a rede elétrica, os canais de adução e distribuição e as estações de bombeamento.

Estes custos foram determinados de acordo com as seguintes hipóteses.

Despesas de Manutenção - referentes a 3% dos custos de investimentos, estimadas em R\$ 161.336,35/ano

Despesas de Operação - constituídas por duas parcelas, correspondentes respectivamente a:

Parcela 1 - **Encargos Gerais** (incluindo pessoal e gastos de administração do sistema de irrigação), estimados em R\$ 150.000/ano

Parcela 2 - **Encargos com energia de bombeamento** - parcela referente à Estação de Bombeamento Principal, calculada através da fórmula apresentada no item 6 2 2, foi estimada em R\$ 310 883,00/ano

QUADRO 6.23 CREDITOS E SERVICOS DA DIVIDA

(Valores em R\$ 1,00)

MODELO	VARIÁVEIS	ANOS DO PROJETO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	CREDITO INVESTIMENTOS	2.407.735,50								
	CREDITO CUSTEIO	1.883.411,81	2.161.621,80	2.039.538,82	2.234.970,92	2.240.627,42	2.067.993,15	2.067.993,15		
	SERVICO DA DIVIDA		2.226.703,59	2.527.170,39	2.395.320,77	3.087.934,54	3.055.519,78	2.830.551,00	558.594,64	520.070,87
	INVESTIMENTOS		192.618,84	192.618,84	192.618,84	674.165,94	635.642,17	597.118,40	558.594,64	520.070,87
	Amortizacao					481.547,10	481.547,10	481.547,10	481.547,10	481.547,10
	Juros		192.618,84	192.618,84	192.618,84	192.618,84	154.095,07	115.571,30	77.047,54	38.523,77
	CUSTEIO		2.034.004,75	2.334.551,55	2.202.701,93	2.413.760,60	2.419.877,61	2.233.432,60		
	Amortizacao		1.883.411,81	2.161.621,80	2.039.538,82	2.234.970,92	2.240.627,42	2.067.993,15		
	Juros		150.672,94	172.929,74	163.163,11	178.797,67	179.250,19	165.439,45		
	B	CREDITO INVESTIMENTOS	2.575.799,20							
CREDITO CUSTEIO		1.683.011,98	1.814.194,18	1.793.661,58	2.019.985,30	2.121.658,82	2.091.831,65	2.091.831,65		
SERVICO DA DIVIDA			2.023.716,68	2.163.393,65	2.143.218,44	2.902.007,90	2.971.402,51	2.897.976,39	2.856.763,60	556.372,63
INVESTIMENTOS			206.063,94	206.063,94	206.063,94	721.223,78	680.010,99	638.790,20	597.585,41	556.372,63
Amortizacao						515.159,84	515.159,84	515.159,84	515.159,84	515.159,84
Juros			206.063,94	206.063,94	206.063,94	206.063,94	164.851,15	123.638,36	82.425,57	41.212,79
CUSTEIO			1.817.652,94	1.959.329,72	1.937.154,51	2.181.504,12	2.291.391,52	2.259.178,18	2.259.178,18	
Amortizacao			1.683.011,98	1.814.194,18	1.793.661,58	2.019.985,30	2.121.658,82	2.091.831,65	2.091.831,65	
Juros			134.640,96	145.135,53	143.492,93	161.598,82	169.732,71	167.346,53	167.346,53	
C		CREDITO INVESTIMENTOS	1.974.984,60							
	CREDITO CUSTEIO	1.367.359,95	1.797.367,35	1.676.059,32	1.978.254,93	1.992.509,58	1.878.039,30	1.878.039,30		
	SERVICO DA DIVIDA		1.634.747,51	2.099.155,50	1.968.142,83	2.689.511,01	2.673.306,28	2.518.070,62	2.486.478,87	426.596,67
	INVESTIMENTOS		157.998,77	157.998,77	157.998,77	552.995,69	521.395,93	489.796,18	458.196,43	426.596,67
	Amortizacao					394.996,92	394.996,92	394.996,92	394.996,92	394.996,92
	Juros		157.998,77	157.998,77	157.998,77	157.998,77	126.399,01	94.799,26	63.199,51	31.599,75
	CUSTEIO		1.476.748,74	1.941.156,73	1.810.144,06	2.136.515,32	2.151.910,34	2.028.282,44	2.028.282,44	
	Amortizacao		1.367.359,95	1.797.367,35	1.676.059,32	1.978.254,93	1.992.509,58	1.878.039,30	1.878.039,30	
	Juros		109.388,80	143.789,39	134.084,75	158.260,39	159.400,77	150.243,14	150.243,14	
	D	CREDITO INVESTIMENTOS	2.475.257,82							
CREDITO CUSTEIO		1.872.630,03	2.018.501,31	2.039.238,39	2.382.858,58	2.611.721,65	2.678.148,40	2.678.148,40		
SERVICO DA DIVIDA			3.943.280,68	4.235.023,24	4.276.497,40	5.458.789,36	5.876.911,37	5.970.160,75	5.930.556,62	534.655,69
INVESTIMENTOS			198.020,63	198.020,63	198.020,63	693.072,19	653.468,06	613.063,94	574.259,81	534.655,69
Amortizacao						495.051,56	495.051,56	495.051,56	495.051,56	495.051,56
Juros			198.020,63	198.020,63	198.020,63	198.020,63	158.416,50	118.012,38	79.200,25	39.604,13
CUSTEIO			3.745.260,05	4.037.002,61	4.078.476,77	4.765.717,17	5.223.443,31	5.356.296,81	5.356.296,81	
Amortizacao			1.872.630,03	2.018.501,31	2.039.238,39	2.382.858,58	2.611.721,65	2.678.148,40	2.678.148,40	
Juros			1.872.630,03	2.018.501,31	2.039.238,39	2.382.858,58	2.611.721,65	2.678.148,40	2.678.148,40	
TOTAL DO PROJETO		CREDITO INVESTIMENTOS	9.433.777,12							
	CREDITO CUSTEIO	6.806.413,76	7.791.684,64	7.548.498,10	8.616.069,73	8.966.517,47	8.716.012,50	8.716.012,50		
	SERVICO DA DIVIDA		9.828.448,65	11.026.742,78	10.783.179,44	14.139.042,80	14.577.139,95	14.216.766,76	11.832.393,73	2.037.695,66
	INVESTIMENTOS		754.702,17	754.702,17	754.702,17	2.641.457,59	2.490.517,16	2.339.576,73	2.188.636,29	2.037.695,66
	Amortizacao					1.886.755,42	1.886.755,42	1.886.755,42	1.886.755,42	1.886.755,42
	Juros		754.702,17	754.702,17	754.702,17	754.702,17	603.761,74	452.821,30	301.800,87	150.940,43
	CUSTEIO		9.073.746,48	10.272.000,61	10.028.477,27	11.497.585,21	12.086.622,79	11.877.190,03	9.643.757,43	0,00
	Amortizacao		6.806.413,76	7.791.684,64	7.548.498,10	8.616.069,73	8.966.517,47	8.716.012,50	6.648.019,35	0,00
	Juros		2.267.332,72	2.480.315,97	2.479.979,16	2.881.515,48	3.120.105,32	3.161.177,53	2.995.738,08	0,00

QUADRO 6.24 - CUSTOS DA INFRA-ESTRUTURA DE USO COMUM

(Valores em R\$ 1,00)

ITEM	DISCRIMINACAO	CUSTOS FINANCEIROS	F.C	CUSTOS ECONOMICOS
1	ESTACAO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL	541 724.16		413 799.30
1.1	Obras Civas	30 281.36	0.739	22 377.93
1.2	Canal de Aproximacao	30 544.80	0.739	22 572.61
1.3	Equipamentos Hidromecanicos	480 898.00	0.767	368 848.77
2	ADUTORA DE RECALQUE	206 665.13	0.853	176 285.36
3	CANAL ADUTOR	784 116.24	0.739	579 461.90
4	CANAIS E ADUTORAS DE DISTRIBUICAO	2 155 672.93		1 698 190.66
4.1	Canais	1 233 318.81	0.739	911 422.60
4.2	Adutora	922 354.12	0.853	786 768.06
5	EQUIPAMENTOS ELETRICOS E REDE DE DISTRIBUICAO	1 070 000.00	1.050	457 958.30
6	REDE VIARIA	508 500.00	0.739	375 781.50
7	REDE DE DRENAGEM	111 200.00	0.739	82 176.80
8	NUCLEOS HABITACIONAIS E CENTRO GERENCIAL	3 000 000.00	0.739	2 217 000.00
TOTAL GERAL		8 377 878.46		6 000 653.82

000109

Um resumo das despesas de manutenção e operação quer a preços financeiros quer a preços econômicos, da estrutura de uso comum do projeto é apresentado no Quadro 6.25. Para a energia, utilizou-se o fator de conversão igual a 1,075 e para mão-de-obra igual a 1,100, propostos pela SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL.

c) Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios

O Quadro 6.26 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios para as situações "sem" e "com" projeto, considerando as óticas sem financiamento e com financiamento.

Neste caso, a "análise financeira sem financiamento" indica o retorno financeiro ao volume de recursos (capital) que deve ser comprometido, enquanto a "análise financeira com financiamento" parcelar, mede o retorno ao capital próprio (dos irrigantes) investido no projeto.

6.3.4 - Rentabilidade Financeira

Do ponto de vista do total de recursos que devem ser comprometidos, a rentabilidade financeira dos componentes do projeto, conforme dados do Quadro 6.27, é de 18,55 % real ao ano, o que traduz uma excelente rentabilidade financeira do projeto.

6.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO

6.4.1 - Considerações Gerais

Uma vez determinada a rentabilidade financeira do projeto, é necessário estudar-se o seu mérito ou viabilidade econômica, que se diferencia da avaliação financeira por se incluir, na análise, as externalidades (positivas e negativas) e pelo fato de que os custos e benefícios do projeto serem avaliados com base em seus valores econômicos (Shadow Prices) e não em valores financeiros ou de mercado, os quais incluem impostos ou subsídios.

Conceitualmente, os preços econômicos, também chamados de preço sombra ou de conta, são os valores dos bens e serviços para a sociedade, no melhor uso alternativo, são preços construídos a partir dos preços de mercado, despojando-os de distorções de mercado, impostos, defasagem cambial etc. Permite assim, o cálculo do incremento dos benefícios líquidos do projeto para a sociedade, livres: (i) dos impostos ou subsídios, que são meras transferências para o governo, (ii) de distorções e defasagem cambial, que são transferências para grupos da sociedade e importadores, permitem, desta forma, estimar a contribuição líquida do projeto para a renda nacional.

QUADRO 6 25 - CUSTOS DE OPERACAO E MANUTENCAO DO PROJETO

(Valores em R\$ 1,00)

DISCRIMINACAO	CUSTOS FINANCEIROS	F C	CUSTOS ECONOMICOS
MANUTENCAO	161 336.35		113 509.61
OPERACAO	460 883.00		499 199.23
Encargos Gerais	150 000.00	1.100	165 000.00
Energia	310 883.00	1.075	334 199.23
TOTAL	622 219.35		612 708.84

000111

QUADRO 6 26 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFICIOS INERENTES A AVALIACAO FINANCEIRA

(R\$ 1,00)

ESPECIFICACAO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I SEM FINANCIAMENTO																
1 SITUACAO SEM PROJETO																
A Receitas	44 000	44 308	44 618	44 930	45 245	45 562	45 881	46 202	46 525	46 851	47 178	47 509	47 842	48 177	48 514	48 853
B Custos	19 360	19 496	19 632	19 769	19 908	20 047	20 187	20 329	20 471	20 614	20 759	20 904	21 050	21 198	21 346	21 495
C Beneficio Liquido	24 640	24 812	24 986	25 161	25 337	25 515	25 693	25 873	26 054	26 237	26 422	26 609	26 797	26 987	27 178	27 358
2 SITUACAO COM PROJETO																
A Receitas		8 890 080	10 548 960	10 343 880	10 877 160	13 436 400	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor da Producao		8 890 080	10 548 960	10 343 880	10 877 160	13 436 400	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor dos Desinvestimentos																
B Custos	8 377 878	17 344 171	7 888 456	8 633 697	8 358 843	8 981 957	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	9 185 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215
B1 Estrutura Privada		16 721 952	7 246 437	8 011 478	7 736 623	8 339 717	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 562 896	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996
B11 Investimentos		9 433 777														
B12 Reinvestimentos											212 000					6 321 926
B13 Manutencao dos Investimentos			108 431	108 431	108 431	137 331	108 431	108 431	108 431	108 431	137 331	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431
B14 Custos Diretos		3 881 652	1 678 198	4 494 441	3 942 356	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200
B15 Custos com Administracao		1 333 512	1 382 344	1 551 582	1 631 574	2 015 460	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228
B16 Custo de Espetigo Parcelar		281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282
B17 Impostos/FUNRURAL/Cooperativa		1 791 729	1 386 182	1 575 742	1 772 980	2 137 444	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855
B2 Estrutura de Uso Comum	8 377 878	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219
Investimentos (a)	8 377 878															
Operacao/Mantencao		622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219
C Beneficio Liquido	8 377 878	8 454 091	2 660 304	1 710 183	2 518 317	4 454 463	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 176 405	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305
3 BENEFICIO LIQUIDO INCREMENTAL	8 402 518	-8 478 904	2 655 317	1 685 022	2 492 980	4 428 949	4 391 612	4 391 432	4 391 251	4 391 068	4 149 983	4 390 700	4 390 514	4 390 326	4 390 137	1 906 879
II COM FINANCIAMENTO																
1 SITUACAO COM PROJETO																
Credito de Investimento		9 433 777														
Credito de Caixa		8 806 414	7 791 685	7 548 498	8 616 070	8 966 517	8 716 013	8 716 013								
A Total de Entradas		25 130 271	18 340 645	17 892 378	19 493 230	22 402 917	22 073 533	22 073 533	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Servico da Divida			9 828 449	11 026 743	10 783 179	14 139 043	14 577 140	14 216 767	11 832 394	2 037 086						
Investimento			754 702	754 702	754 702	2 641 456	2 490 517	2 330 577	2 188 636	2 037 086						
Amortizacao						1 886 755	1 886 755	1 886 755	1 886 755	1 886 755						
Juros			754 702	754 702	754 702	754 702	603 762	432 821	301 381	150 940						
Caixa			9 073 746	10 272 041	10 028 477	11 497 385	12 086 623	11 877 180	9 643 737							
Amortizacao			8 806 414	7 791 685	7 548 498	8 616 070	8 966 517	8 716 013	6 648 019							
Juros			2 267 333	2 480 256	2 479 979	2 881 315	3 120 105	3 161 178	2 985 738							
B Total de Saídas	8 377 878	17 344 171	17 697 105	19 460 440	19 142 022	23 120 979	23 521 355	23 100 862	20 776 609	10 961 911	9 185 113	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	13 301 041
C Beneficio Liquido	8 377 878	7 786 100	643 540	1 708 062	351 208	718 002	1 443 823	1 083 449	7 413 089	2 379 609	4 176 405	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	1 939 522
2 BENEFICIO LIQUIDO INCREMENTAL	8 402 518	7 761 287	618 353	1 793 223	325 870	743 576	1 469 516	1 109 322	7 441 143	2 353 373	4 149 983	4 390 700	4 390 514	4 390 326	4 390 137	1 906 879

(a) Inclui-se no ano 30 o valor residual dos investimentos de uso comum

FLUXOS DE CAIXA

000112

QUADRO 6.26 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO FINANCEIRA

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I SEM FINANCIAMENTO															
1 SITUAÇÃO SEM PROJETO															
A. Receitas	49 185	49 540	49 887	50 236	50 587	50 941	51 298	51 657	52 019	52 385	52 750	53 119	53 491	53 865	54 242
B. Custos	21 646	21 797	21 950	22 104	22 258	22 414	22 571	22 729	22 888	23 048	23 210	23 372	23 536	23 701	23 867
C. Benefício Líquido	27 540	27 742	27 936	28 132	28 329	28 527	28 727	28 928	29 131	29 334	29 540	29 747	29 955	30 164	30 376
2 SITUAÇÃO COM PROJETO															
A. Receitas	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	16 192 829	13 361 520	13 361 520	13 361 520	16 712 671
Valor da Produção	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor dos Desinvestimentos											2 831 309				3 351 151
B. Custos	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	9 185 115	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215
B1. Estrutura Física	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 562 896	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996	8 321 996
B11. Investimentos					212 000										
B12. Reinvestimentos															
B13. Manutenção dos Investimentos	108 431	108 431	108 431	108 431	137 331	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431	108 431
B14. Custos Diretos	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200	3 788 200
B15. Custos com Administração	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228	2 004 228
B16. Custo de Energia Potencial	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282	281 282
B18. Impostos/PUNRURAL/Cooperativa/Asser Técnica	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855	2 139 855
B2. Estrutura de Uso Comum	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219
Investimentos (a)															3 351 151
Operação/Manutenção	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219	622 219
C. Benefício Líquido	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 176 405	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	7 248 614	4 417 305	4 417 305	4 417 305	11 119 608
3 BENEFÍCIO LÍQUIDO INCREMENTAL	4 389 756	4 389 563	4 389 368	4 389 173	4 148 076	4 388 778	4 388 578	4 388 377	4 388 174	7 219 279	4 387 765	4 387 558	4 387 350	4 387 140	11 089 252
II. COM FINANCIAMENTO															
1 SITUAÇÃO COM PROJETO															
Créditos de Investimento															
Crédito de Custo															
A. Total de Entradas	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	16 192 829	13 361 520	13 361 520	13 361 520	16 712 671
Serviço da Dívida															
Investimento															
Amortização															
Juros															
Custo															
Amortização															
Juros															
B. Total de Saídas	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	9 185 115	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215	8 944 215
C. Benefício Líquido	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 176 405	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	4 417 305	7 248 614	4 417 305	4 417 305	4 417 305	11 119 608
2 BENEFÍCIO LÍQUIDO INCREMENTAL	4 389 756	4 389 563	4 389 368	4 389 173	4 148 076	4 388 778	4 388 578	4 388 377	4 388 174	7 219 279	4 387 765	4 387 558	4 387 350	4 387 140	11 089 252

(a) Inclui as no ano 30 o valor residual dos investimentos de uso comum

FLUXOFIP WQ1

000113

QUADRO 6 27 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO FINANCEIRA

		TAXA INTERNA DE RETORNO 18,56%									
		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
SITUACAO SEM FINANCIAMENTO		46 980 794	31 660 064	21 308 147	14 126 521	9 023 048	5 310 748	2 557 018	478 466	1 113 914	2 348 005
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		1,28	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,01	0,98	0,95
		ANALISE DE SENSIBILIDADE (R\$ 1,00)									
	SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)		B/C (a 8%)		TIR		
	5% REC + 0% CUSTOS				14 807 048		1,14		15,4%		
	10% REC + 0% CUSTOS				8 304 944		1,08		12,2%		
	0% REC + 5% CUSTOS				15 887 452		1,14		15,6%		
	0% REC + 10% CUSTOS				10 485 757		1,09		12,8%		
		TAXA INTERNA DE RETORNO 18,66%									
		VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
SITUACAO COM FINANCIAMENTO		33 178 542	20 882 117	13 089 778	8 001 330	4 863 273	2 431 952	820 453	115 471	832 581	1 333 134
		RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
		4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
		1,14	1,11	1,08	1,06	1,04	1,02	1,01	1,00	0,98	0,96
		ANALISE DE SENSIBILIDADE									
	SENSIBILIDADE COMPOSTA				VPL (a 8%)		B/C (a 8%)		TIR		
	5% REC + 0% CUSTOS				6 567 674		1,04		12,3%		
	10% REC + 0% CUSTOS				86 573		1,00		8,0%		
	0% REC + 5% CUSTOS				7 648 080		1,05		12,6%		
	0% REC + 10% CUSTOS				2 228 385		1,01		9,2%		

Devido a essa grande dificuldade de cálculo (e também de informações), muitas vezes, essas estimativas já foram realizadas por instituições públicas nacionais e/ou internacionais para determinadas regiões ou países e incorporados a um "fator de conversão", que facilita bastante o cálculo dos preços econômicos, posteriormente

Matematicamente, o fator de conversão relativo a determinado insumo ou produto é estimado em função do seu preço de mercado e respectivo preço econômico, empregando a fórmula a seguir

$$\text{Fator de Conversão} = \frac{\text{Preço Econômico}}{\text{Preço de Mercado}}$$

6.4.2 - Fatores de Conversão Utilizados

Os fatores de conversão utilizados no cálculo dos valores econômicos foram os indicados pela SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL, para o Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural.³

Para os insumos (sementes, mudas, corretivos e mão-de-obra) empregaram os fatores de conversão apresentados a seguir:

Especificamente para os investimentos, reinvestimentos e desinvestimentos parcelares utilizaram-se os seguintes fatores de conversão

Equipamento de Irrigação Parcelar 0,865

- Equipamentos Agrícolas 0,992

³

Para detalhes veja Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR), SUDENE, Diretoria do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural, "Cálculo de Preços Econômicos - Guia Prático", Projeto SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL Recife, Maio, 1991

TABELA 1 - FATORES DE CONVERSÃO

I SERVICOS	
1 MECANIZADOS (H/T)	0,944
2 MÃO-DE-OBRA COMUM (H/D)	0,818
3 MÃO-DE OBRA ESPECIALIZADA (H/D)	1,100
4 ADMINISTRAÇÃO (H/D)	1,100
II INSUMOS	
1 SEMENTES	1,000
2 ADUBOS/CORRETIVOS	0,880
3 ESTERCO	1,000
4 ENERGIA ELÉTRICA	0,995
III DEFENSIVOS	
INSETICIDAS	0,979
FUNGICIDAS	1,080
FORMICIDAS	0,740
ESPALHANTE ADESIVO	0,740

Os fatores de conversão utilizados nos cálculos dos valores econômicos dos investimentos de uso comum são os a seguir relacionados

- Sistema Viário - 0,739
- Sistema Elétrico - 1 050
- Estações de Bombeamento - 0,855
- Obras Cíveis e Canais - 0,739
- Adutoras - 0,853
- Reservatórios - 0,739

Para todos os produtos, empregou-se o fator de conversão 1 000, considerando que a produção prevista será comercializada a nível estadual. Este fator é o recomendado para este tipo de situação, pois "para os produtos que serão vendidos em mercados maiores no estado, o preço econômico será o preço pago ao produtor, com o produto posto na plataforma da CEASA, menos o frete, com o fator 1 000" ⁴

Da mesma forma, dada a pouca importância relativa, empregou-se, também, o fator de conversão igual a 1 000 para os custos e receitas relativas à situação "sem projeto"

6.4.3 - Agregados Econômicos

Os agregados econômicos calculados, foram: receita bruta, valor dos desinvestimentos, investimentos, reinvestimentos, manutenção dos investimentos, custos diretos de produção, energia parcelar, expressos, respectivamente nos Quadros 6.19 a 6.21, do item 6.3.2. Da mesma forma que para a avaliação financeira, estes agregados foram estimados de forma **multiplicativa-agregativa**, considerando o fluxo de entrada dos irrigantes e os respectivos valores econômicos para cada tipo de modelo proposto

6.4.4 - Fluxos de Receitas, Custos e Benefícios

O Quadro 6.28 apresenta os fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes a análise econômica para as situações "com" e "sem" projeto

6.4.5 - Resultados da Avaliação Econômica

Os valores dos indicadores da análise econômica do projeto estão indicados no Quadro 6.29. Estes resultados indicam excelente rentabilidade econômica para o projeto

Convém observar que a avaliação econômica desenvolvida não incluiu certos benefícios comuns à maioria dos projetos, especialmente os de irrigação. Esses benefícios, geralmente denominados benefícios indiretos ou secundários e intangíveis (externalidades) são importantes no sentido que eles têm uma contribuição significativa para a sociedade

⁴ Obs. citação, p4

QUADRO 6 28 FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES A AVALIAÇÃO ECONÔMICA

(R\$ 1,00)

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 SITUAÇÃO SEM PROJETO																
A. Receitas	44 000	44 308	44 000	44 308	44 618	44 930	45 245	45 562	45 881	46 202	46 525	46 851	47 179	47 509	47 842	48 177
B. Custos	24 640	24 812	24 640	24 812	24 986	25 161	25 337	25 515	25 693	25 873	26 054	26 237	26 420	26 605	26 791	26 979
C. Benefício Líquido	19 360	19 496	19 360	19 496	19 632	19 769	19 908	20 047	20 187	20 329	20 471	20 614	20 758	20 904	21 050	21 198
2 SITUAÇÃO COM PROJETO																
A. Receitas		8 890 080	10 548 960	10 343 880	10 877 140	13 436 400	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor da Produção		8 890 080	10 548 960	10 343 880	10 877 140	13 436 400	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor dos Desinvestimentos																
B. Custos	6 000 654	12 544 828	5 644 870	5 447 188	6 318 149	6 023 079	9 439 629	9 639 629	9 774 775	8 724 156	8 963 129	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	14 226 482
B1. Estrutura Privada	0	11 932 119	5 032 161	4 834 480	5 706 441	5 410 370	9 026 920	9 026 920	9 162 066	8 111 448	8 350 420	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	13 613 773
B11. Investimentos		7 613 419														5 473 656
B12. Reajustes											210 304					122 402
B13. Manutenção dos Investimentos			93 793	93 793	93 793	122 402	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793
B14. Custos Diretos		3 007 198	3 994 887	3 415 663	4 213 741	1 650 041	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999
B15. Custos com Administração		200 077	237 352	232 737	244 736	302 319	300 634	300 634	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780
B16. Custo de Energia Parcial		279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876
B17. Taxas/Cooperativa		831 600	826 254	812 411	874 295	1 053 673	1 050 619	1 050 619	1 050 619	0	0	0	0	0	0	0
B2. Estrutura de Uso Comum	6 000 654	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709
B21. Investimentos (a)	6 000 654															
B22. Operação/Manutenção		612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709
C. Benefício Líquido	6 000 654	3 654 748	4 904 090	4 896 692	4 558 011	7 413 321	3 721 891	3 721 891	3 586 745	4 637 364	4 308 391	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	864 902
3 BENEFÍCIO LÍQUIDO INCREMENTAL	6 020 014	3 674 244	4 884 730	4 877 196	4 538 379	7 393 552	3 701 063	3 701 844	3 566 558	4 617 033	4 377 920	4 616 749	4 616 605	4 616 460	4 616 313	896 159

(a) Inclui-se no ano 30 o valor residual dos investimentos de uso comum.

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1 SITUAÇÃO SEM PROJETO															
A. Receitas	48 514	48 853	49 195	49 540	49 887	50 236	50 587	50 941	51 298	51 657	52 019	52 383	52 750	53 119	53 491
B. Custos	27 168	27 358	27 549	27 742	27 936	28 132	28 329	28 527	28 727	28 928	29 131	29 334	29 540	29 747	29 955
C. Benefício Líquido	21 346	21 495	21 646	21 797	21 950	22 104	22 258	22 414	22 571	22 729	22 888	23 048	23 210	23 372	23 536
2 SITUAÇÃO COM PROJETO															
A. Receitas	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor da Produção	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520	13 361 520
Valor dos Desinvestimentos											1 929 704				2 400 262
B. Custos	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 963 129	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156	8 724 156
B1. Estrutura Privada	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 350 420	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448	8 111 448
B11. Investimentos															
B12. Reajustes						210 304									
B13. Manutenção dos Investimentos		93 793	93 793	93 793	93 793	122 402	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793	93 793
B14. Custos Diretos		7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999	7 301 999
B15. Custos com Administração		435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780	435 780
B16. Custo de Energia Parcial		279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876	279 876
B17. Taxas/Cooperativa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2. Estrutura de Uso Comum	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	1 787 553
B21. Investimentos (a)															2 400 262
B22. Operação/Manutenção	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709	612 709
C. Benefício Líquido	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 376 441	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	4 637 364	9 437 887
3 BENEFÍCIO LÍQUIDO INCREMENTAL	4 616 018	4 615 868	4 615 718	4 615 566	4 376 441	4 615 260	4 615 105	4 614 949	4 614 792	4 614 639	4 614 475	4 614 313	4 614 154	4 613 991	9 414 351

(a) Inclui-se no ano 30 o valor residual dos investimentos de uso comum.

FLUECPRO WQ9

000118

QUADRO 6.29 - INDICADORES DE RENTABILIDADE RELATIVOS A AVALIACAO ECONOMICA

TAXA INTERNA DE RETORNO 40 0%									
VALOR PRESENTE LIQUIDO (R\$ 1,00)									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
62 708 765	46 263 606	34 931 754	26 892 521	21 030 554	16 646 536	13 291 675	10 671 197	8 587 007	6 902 969
RELACAO BENEFICIO/CUSTO									
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
1 42	1 39	1 37	1 34	1 32	1 29	1 27	1 24	1 22	1 19
ANALISE DE SENSIBILIDADE									
SENSIBILIDADE COMPOSTA		VPL (a 10%)		B/C (a 10%)		TIR			
- 5% REC + 0% CUSTOS		21 240 795		1 28		34 6%			
- 10% REC + 0% CUSTOS		16 041 364		1 21		29 0%			
- 15% REC + 0% CUSTOS		11 361 875		1 15		23 9%			
- 0% REC + 5% CUSTOS		22 572 303		1 28		34 8%			
- 0% REC + 10% CUSTOS		18 704 380		1 22		30 1%			
- 0% REC + 15% CUSTOS		14 836 456		1 17		25 6%			
- 5% REC + 5% CUSTOS		17 372 872		1 16		29 6%			

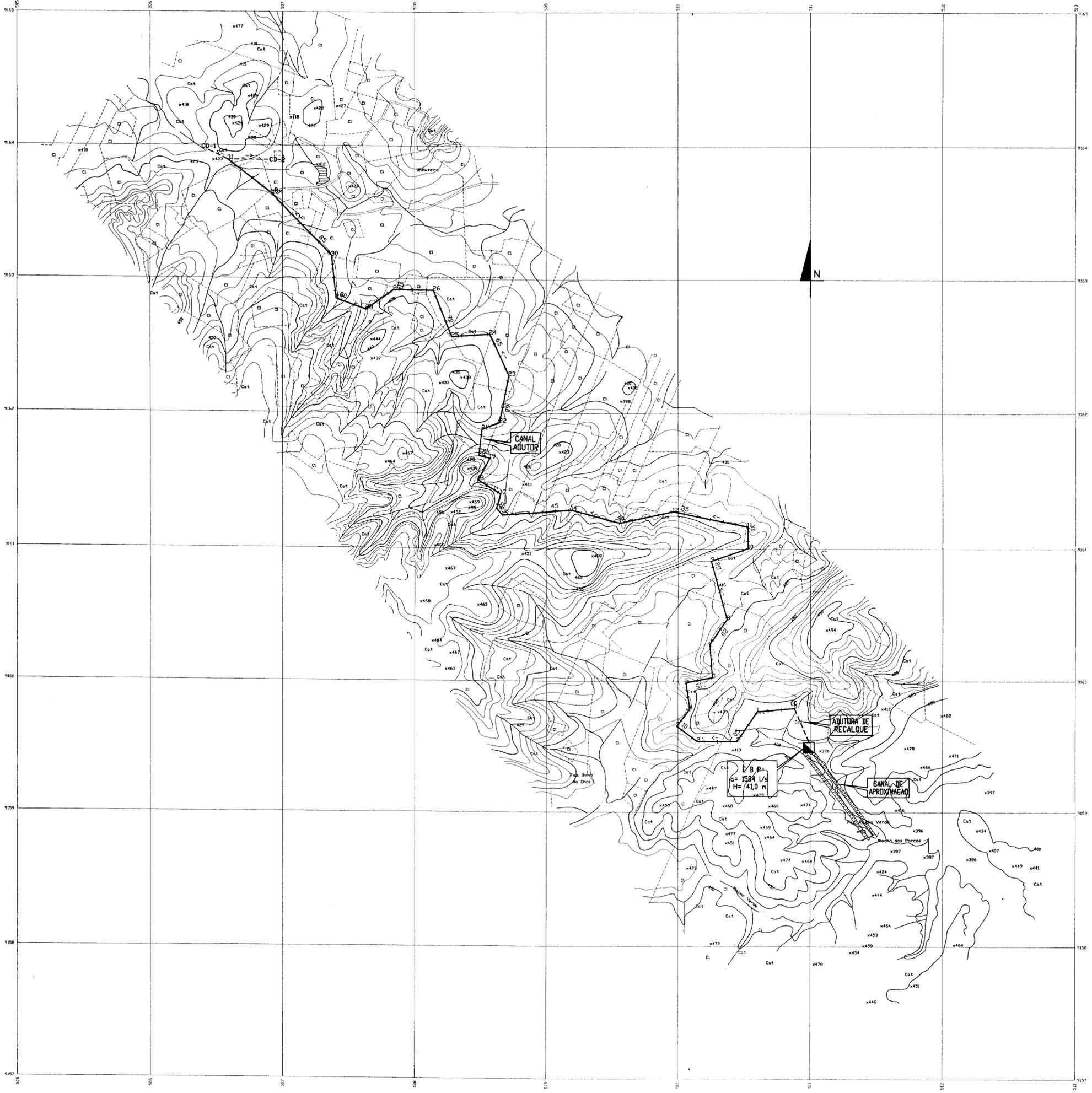
INDREIRE WQI

000119

Além dos benefícios indiretos, a maioria dos projetos apresentam outros tipos de benefícios, denominados benefícios intangíveis devido às dificuldades de quantificá-los. Dentre estes benefícios destacam-se

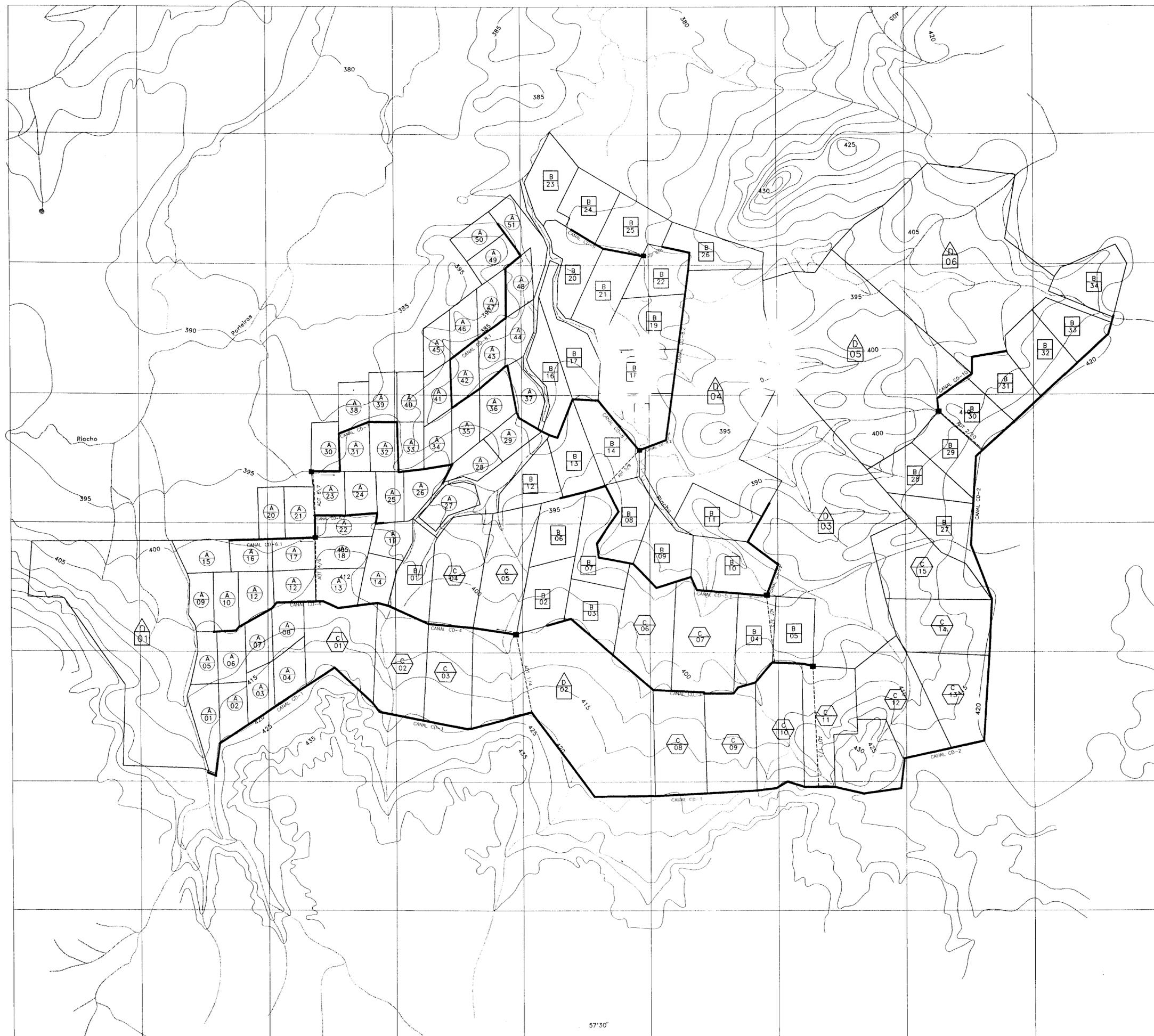
- a) oportunidades de empregos diretos e indiretos;
- b) melhores condições de vida;
- c) criação de oportunidades para novos investimentos,
- d) ampliação e melhoria da infra-estrutura sócio-econômica e dos serviços;
- e) redução dos riscos;
- f) estabilização da economia local e regional.

Naturalmente, se estes benefícios viessem a ser incorporados aos benefícios diretos apresentados no Quadro 6.29, os valores dos indicadores de rentabilidade econômica seriam bem mais expressivos.



000121

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS		
ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA AREA CARIRI ORIENTAL II		
Escala 1:15000	Planta Baixa do Canal Adutor	Data Dez/94
PIVOT - Proj. Irrigacao, Cons. Ass. Ltda.		Des. Nº



LEGENDA

-  LOTE DE 8ha
-  LOTE DE 16ha
-  LOTE DE 32ha
-  LOTE DE 128ha
-  CANAL DE DISTRIBUICAO
-  ADUTORA

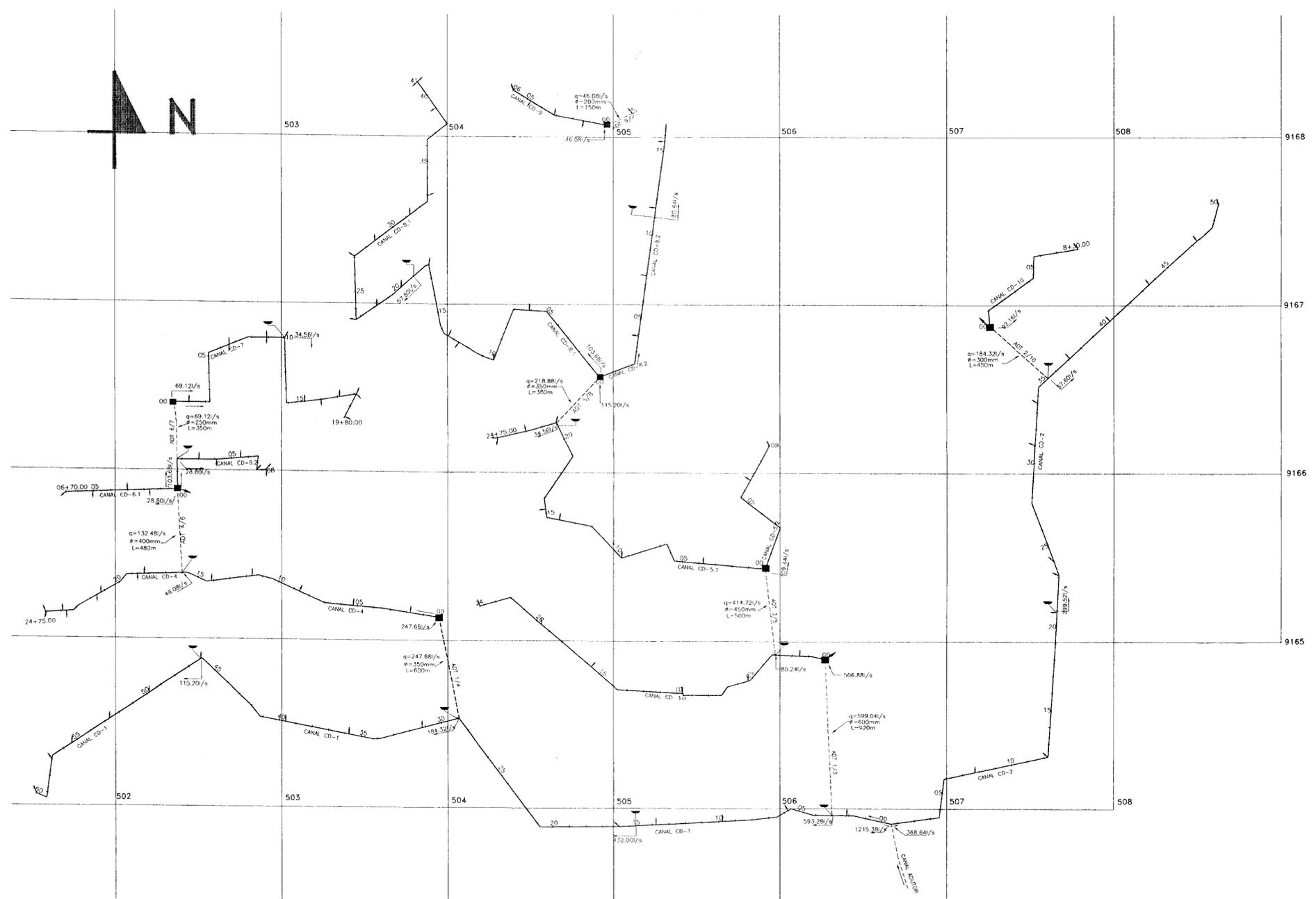
000122

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO
HIDROAGRICOLA DA AREA CARIRI ORIENTAL

Escola	PLANEJAMENTO FISICO	Data
1:15.000		Dez/95

PIVOT - Proj. Irrigacao, Cons. Ass. Ltda.	Des. N°
---	---------



- LEGENDA
- CANAL DE DISTRIBUICAO
 - - - ADUTORA
 - ⊥ TOMADA D'AGUA PARA O MODULO
 - ⊥ MUDANCA DE SECAO DO CANAL
 - 286.39/s VAZAO NO TRECHO DO CANAL

000123

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS		
ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DA AREA CARIPI ORIENTAL II		
Escala 1:15.000	ESQUEMA HIDRAULICO DA DISTRIBUICAO DO PROJETO	Data Dez/94
PIVOT - Proj. Irrigacao, Cons. Ass. Ltda.		Des.