

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

# PROJETO MÉDIO ACARAÚ

VOLUME I - RELATÓRIO GERAL

CONSULTORES  
INDEPENDENTES

FORTALEZA- CE  
1990



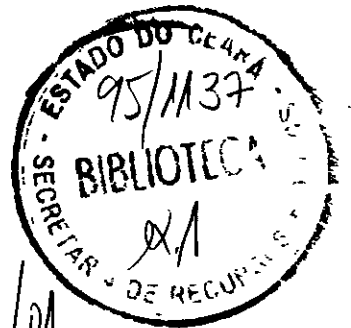
Nota 00944 - Proj (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 0094/01  
Volume 1  
Qtd. A4 \_\_\_\_\_ Qtd. A3 \_\_\_\_\_  
Qtd. A2 \_\_\_\_\_ Qtd. A1 \_\_\_\_\_  
Qtd. A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
PROJETO MÉDIO ACARAÚ  
RELATÓRIO GERAL

VOLUME 1

0094/01  
ex.1

Consultores Independentes



0094/01

000003

RELATÓRIO GERAL

APRESENTAÇÃO

000004



O conjunto de informações apresentado nestes estudos, constitui o desenvolvimento do Projeto Executivo de Irrigação e Drenagem Médio Acaraú, mais especificamente das áreas correspondentes as comunidades URUBANO e JUNCO MANSO, respectivamente pertencentes aos municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos, ambas situadas às margens do rio Acaraú

Estes estudos foram desenvolvidos pela Consultores Independentes Projetos e Representações Ltda - CI, de acordo com o contrato firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará - SRH, no âmbito do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP/Projeto Nordeste.

O Projeto prevê a exploração de uma superfície agrícola útil de 199,5 ha, parcelada regularmente em lotes de 3,5 ha, explorados com 1,0 ha de banana, irrigado por tubos janelados e 2,5 ha de rizicultura, irrigados por inundação

Compõem o Projeto Médio Acaraú, os seguintes volumes

- VOLUME I - Relatório Geral ✓
- VOLUME II - Hidroclimatologia ✓
- VOLUME III - Pedologia ✓
- VOLUME IV - Planejamento Agrícola e Análise Financeira ✓
- VOLUME V - Quantitativos e Custos ✓



- VOLUME VI - Especificações Técnicas /
- VOLUME VII - Memórias de Cálculos /
- VOLUME VIII - Plantas

O presente volume constitui-se no Relatório Geral do Projeto Executivo de Irrigação e Drenagem e contém seis capítulos

O primeiro estabelece, sucintamente, os antecedentes e a racionalidade do Projeto

A caracterização da área sob os aspectos físicos e sócio econômico, a partir dos estudos realizados, consolidadas em relatórios específicos, é tratada no segundo capítulo

A concepção geral do projeto, incluindo os fatores condicionantes, os critérios de planejamento agrícola, as definições básicas, o loteamento e as justificativas para a esquematização do projeto são consubstanciados no terceiro capítulo

O quarto capítulo faz a descrição da rede de irrigação e drenagem, sistema viário e rede elétrica

No quinto capítulo é feita a consolidação dos custos no orçamento global

Finalmente no sexto capítulo são apresentados os dados da análise econômica



INDICE

0J0007



## ÍNDICE

		Página
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO		I
1 1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	I 1
1 2	ANTECEDENTES	I.1
1 3	RACIONALIDADE DO PROJETO	I 3
1 4	ESTUDOS EXISTENTES	I 4
2	CARACTERIZAÇÃO DA AREA	II
2 1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	II 1
2 2	ASPECTOS FÍSICOS	II 1
2 2 1	Climatologia	II 1
2 2 2	Relevo e Topografia	II 4
2 2 3	Geologia	II 4
2 2 4	Estudos Pedológicos Realizados	II 5
2 2 5	Recursos Hídricos	II 6
2 3	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	II 10
2 3 1	Aspectos Econômicos	II 10
2 3 1 1	Setor agrícola	II 10
2 3 1 2	O setor industrial	II 12
2 3 1 3	O setor de serviços	II 13
2 3 2	Aspectos Sociais	II 14
2 3 2 1	Educação	II 14
2 3 3 2	Saúde	II 15
2 3 2 3	Habitacões e saneamento básico	II 17
3	CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPCÃO DO PROJETO	III
3 1	ESCOLHA DAS ÁREAS	III 1
3 1 1	Viagem de reconhecimento	III 1
3 1 1 1	Pré-seleção	III 1
3 1 1 2	Pesquisa	III 3
3 1 2	Estudos de alternativas	III 4
3 1 3	Elaboração do Projeto Executivo	III 5
3 2	FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPCÃO	III 5





		Página
3 3	CRITÉRIOS PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	III 7
3 3 1	Considerações Gerais	III 7
3 3 2	Diretrizes Gerais para o Desenvolvimento dos Modelos Agrícolas	III 8
3 3 3	Proposição e Escolha dos Modelos	III 9
3 3 4	Conclusões	III 10
3 4	DEFINIÇÕES BÁSICAS	III 10
3 4 1	Seleção dos Métodos de Irrigação	III 10
3 4 1 1	Irrigação por submersão	III 11
3 4 1 2	Irrigação Superficial por Sulcos	III 11
3 4 2	Necessidades Hídricas	III 12
3 4 3	Vazões de irrigação	III 13
3 4 3 1	Rizicultura- submersão	III 17
3 4 3 1 1	Necessidades de água para umedecimento e saturação	III 17
3 4 3 1 2	Necessidades de água para a subida do plano de água	III 18
3 4 3 1 3	Necessidades de água durante o período de manutenção	III 19
3 4 3 1 4	Vazão de bombeamento.	III 20
3 4 3 2	Bananicultura- superfície por sulco	III 21
3 4 4	Unidades Hidráulicas	III 22
3 4 4 1	De submersão	III 22
3 4 4 2	De superfície por sulco	III 22
3 5	LOTEAMENTO	III 22
3 5 1	Crítérios para o Loteamento	III 22
3 5 2	Balanco das Áreas	III 23
3 5 2 1	Área de URUBANO (Santana do Acaraú)	III 23
3 5 2 2	Área de JUNCO MANSO (Morrinhos)	III 24
3 5 2 3	Área total	III 24



		Página
3 6	JUSTIFICATIVA PARA O "LAY-OUT" DOS PROJETOS	III 25
3 6 1	Área de Urubano	III 26
3 6 2	Área de Junco Manso	III 27
3 6 3	Alternativas Adotadas	III 28
4	O PROJETO	IV
4 1	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	IV 1
4 2	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO PROJETO	IV 2
4 2 1	Captação e Bombeamento	IV 2
4 2 2	Barrilete	IV 3
4 2 3	Recalque	IV 5
4 2 4	Reservatório	IV 6
4 2 5	Adutoras de Distribuição	IV 7
4 2 6	Sistematização	IV 9
4 2 7	Equipamento Parcelar	IV 11
4 2 7 1	Rizicultura	IV 11
4 2 7 2	Bananicultura	IV 13
4 2 8	Rede de Drenagem	IV 13
4 2 8 1	Coeficiente de drenagem	IV 14
4 2 8 2	Dimensionamento hidráulico	IV 16
4 2 9	Rede Viária	IV 18
4 2 10	Cercas e Cancelas	IV 20
4 3	REDE ELÉTRICA	IV 21
4 3 1	Rede Elétrica	IV 21
4 3 2	Subestação e Quadro de Medição, Comando e Proteção	IV 23
5	ORÇAMENTO GLOBAL	V
6	AVALIAÇÃO DO PROJETO	VI
6 1	GENERALIDADES	VI 1
6 2	DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS	VI 2
6 3	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO	VI 3



CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

090011



## 1 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente relatório procura fornecer as informações básicas inerentes a este projeto de forma consolidada e racionalmente sequenciadas. O Projeto Médio Acaraú preconiza a implantação de um sistema de irrigação sobre uma área de 199,5 ha SAU, beneficiando cerca de 57 famílias, em lotes de 3,5 ha.

O Projeto Executivo desenvolvido neste estudo, leva em consideração os parâmetros técnicos e definições que nortearam o Estudo de Viabilidade, elaborados anteriormente. Desta forma, para o seu desenvolvimento, tomou-se como referência os antecedentes, as potencialidades, os fatores limitantes e as relações sócio-econômicas que serviram de suporte ao Estudo de Viabilidade, os quais representam as linhas gerais mantidas, adaptadas ou implementadas no esforço de detalhamento a nível de Projeto Executivo.

## 1 2 - ANTECEDENTES

O Vale do Acaraú teve seu programa de açudagem iniciado em 1907, através da construção do Açude Público Acaraú-Mirim. Posteriormente, foram construídos os açudes Forquilha, Aires de Souza, Araras e, recentemente, o Edson Queiroz.

030012



Em 1968, a Missão Hidrológica Alemã realizou as primeiras medições hidrológicas no vale, buscando seu reconhecimento preliminar

Dando continuidade a estes estudos, em 1971 a SUDENE iniciou o levantamento de solos a nível de reconhecimento, em uma área aproximada de 100 000 ha, situada a oeste do açude Araras. Seguindo estes levantamentos, em 1973, um convênio entre o DNOCS e a SUDEC, permitiu, a esta, mapear, a nível de reconhecimento, uma área de 520 000 ha a qual representa cerca de 34% da superfície total do Vale do Acaraú

No biênio 1977 e 1978, foi realizado através do DNOCS um Plano Diretor, com vistas ao aproveitamento hidroagrícola de uma área de 170 000 ha e proposições para um programa de intervenção para uma superfície de 530 000 ha. Este programa de intervenção, no que se refere aos projetos federais de irrigação, deixou de considerar o aproveitamento das aluviões do médio e baixo vale, numa faixa de 1,5 km para cada lado do leito do rio

Com o advento do Projeto Nordeste/Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP, o Governo do Estado, através da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola - CEPA, contratou no final de 1981, com a Consultora SIRAC, um estudo de Pré-Viabilidade numa área de 34 844 ha



Em 1987, dentro do mesmo programa, a SIRAC elaborou para a CEPA e Secretaria de Recursos Hídricos, os estudos de viabilidade numa área superior a 5 500 ha

Baseado nestes estudos, a CEPA e a SRH, contrataram com a CI - Consultores Independentes Projetos e Representações Ltda, a elaboração do Projeto Executivo, de uma área de aproximadamente 200 ha, buscando iniciar a implantação de projetos de irrigação dentro do perímetro anteriormente viabilizado

Não se buscou a contratação de projetos executivos com áreas superiores, devido ao tamanho e descontinuidade dos aluviões encontrados

### 1 3 - RACIONALIDADE DO PROJETO

Buscando remover os seguintes fatores de estagnação - disponibilidade hídrica irregular e insuficiente, concentração excessiva da estrutura fundiária e deficiência de infra-estruturas físicas e sociais, os quais impedem o desenvolvimento normal da Região, a área do Projeto Médio Acaraú foi selecionada para irrigação, em função das seguintes condições básicas

- apresenta solos de bom potencial para irrigação,



- o controle da bacia hidrográfica, através do acúmulo d'água em vários açudes, tornaram o rio Acaraú perenizado, permitindo uma oferta d'água capaz de suprir uma demanda muito superior a requerida neste projeto,
- estudos de viabilidade existentes para uma área de 5 500 ha,
- disponibilidade de energia elétrica na área, o que torna a implantação do projeto mais viável, e
- demanda por irrigação, através de uma população posta às margens do processo produtivo

#### **1 4 - ESTUDOS EXISTENTES**

Os principais estudos realizados na área do projeto são

- Estudos hidrológicos realizados pela Missão Alemã, 1968,
- Levantamento de solos, a nível de reconhecimento, de uma área de 100 000 ha a oeste do acude Araras, pela SUDENE, 1971,
- Reconhecimento de uma área de 520 000 ha, SUDEC/DNOCS, 1973,
- Plano Diretor para uma área de 170 000 ha, SEEBLA/DNOCS, 1977/78;



- Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica de áreas do Projeto Médio Acaraú, SIRAC/CEPA, 1986/87, \*
- Programa Estadual de Irrigação, VBA/SRH, 1987, \*
- Plano Estadual de Recursos Hídricos, Consórcio VBA/SIRAC/AGUASOLOS/SRH, 1991 \*
- Levantamento de Recursos Naturais - Projeto RADAMBRASIL
  - mapa de solos, escala 1:1 000 000,
- Zoneamento Agrícola - Secretaria de Agricultura do Ceará
  - mapa de solo, escala 1:200 000,
- Mapa do Estado do Ceará - SUDEC, escala 1:500 000,
- Cartas Planialtimétricas SUDENE/DSG do Exército, escala 1:100 000,
- Mapa das Linhas de Distribuição de Energia Elétrica - COELCE, escala 1:250 000,
- Fotointerpretação obtidas das fotografias aéreas na escala 1:30 000

Para a caracterização agro-sócio-econômica da região, dispõe-se das estatísticas e publicações do INCRA, IBGE, CEPA-CE, IPLANCE, complementadas com as informações colhidas em campo, por pesquisa realizada por esta Consultora

-----

\* Estes três estudos serviram de fontes de dados para o projeto, ora em elaboração, por abrangerem a área estudada, e conterem dados atualizados





CAPÍTULO 2 -- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

000017

---



## 2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de estudo situa-se na MRH-57 - Baixo e Médio Acaraú na região norte do Estado, na bacia do rio Acaraú, compreendida entre as coordenadas 3<sup>o</sup>10' - 3<sup>o</sup>30' de latitude sul e 40<sup>o</sup>5' - 40<sup>o</sup>15' de longitude oeste (ver fig 1)

O acesso a partir de Fortaleza é feito de duas maneiras. A primeira através da BR-222 até Sobral e depois pela BR-403 até Santana do Acaraú e Morrinhos. O segundo percurso pode ser feito também iniciando pela BR-222 até Umirim, daí até Morrinhos pela BR-402 (CE-016) e pela BR-403 (CE-161) até Santana do Acaraú.

## 2 2 - ASPECTOS FÍSICOS

### 2 2 1 - Climatologia

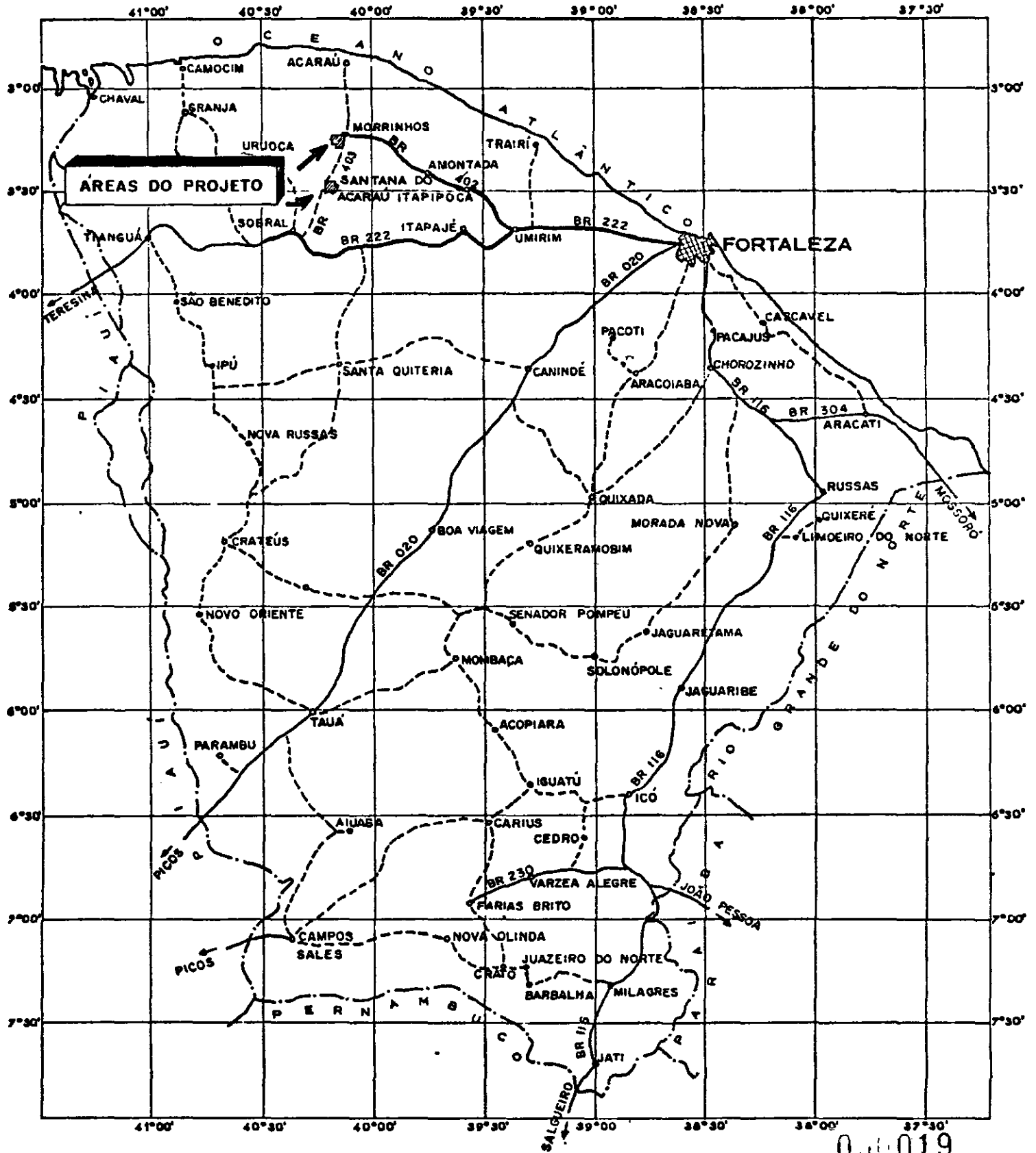
Como foi editado um relatório hidroclimatológico à parte, neste volume apresentaremos apenas a sinopse climatológica da área, definida pelos seguintes indicadores:

- Pluviometria média anual - 800-900 mm
- Semestre chuvoso e índ de concentração - JAN-JUN(90%)
- Trimestre chuvoso e índ de concentração - FEV-ABR(70%)
- Mês de maior pluviosidade - MARÇO (30%)

000018



# PLANTA DE SITUAÇÃO E ACESSO



00019



- Temperatura média anual - 27,1°C
- Médias das temperaturas mínimas - 22,3°C
- Médias das temperaturas máximas - 33,6°C
- Amplitude - 11,3°C
- Umidade relativa média anual - 68%
- Período de maior umidade relativa - MAR/MAI
- Período de menor umidade relativa - SET/NOV
- Insolação média anual - 2 556 horas
- Período de maior insolação - AGO/OUT
- Período de menor insolação - FEV/ABR
- Período de maior nebulosidade - FEV/ABR
- Período de menor nebulosidade - AGO/OUT
- Ventos de 1ª predominância - NE
- Ventos de 2ª predominância - SE
- Velocidade média dos ventos - 1,7 a 3,7 m/s
- Evaporação média anual em tanque Classe A - 1 840 mm
- Período de maior evaporação - SET/NOV
- Período de menor evaporação - MAR/MAI
- ETP média anual - 1 926 mm
- Período de maior ETP - OUT/DEZ

Segundo a classificação climática de Köppen dois tipos de clima são encontrados na área. Em Morrinhos, predomina o tipo AW' - clima quente e úmido em que a estação chuvosa se atrasa para o outono, em Santana do Acaraú, predomina o tipo BSW'h' - clima quente e semi-árido com estação chuvosa também retardada para o outono.



Baseado na classificação bioclimática de Gaussen, dois bioclimas também se fazem observar 4bth (termoxeroquimênico) - tropical quente, com estação seca de 5 a 6 meses e índice xerotérmico variando entre 100 a 150, cobrindo a região litorânea até a área de Morrinhos e 4ath - tropical quente, de seca acentuada (7 a 8 meses) com índice xerotérmico entre 150 e 200, predominando na área de Santana do Acaraú

## 2 2 2 - Relevo e Topografia

O relevo, nas duas áreas estudadas é quase na sua totalidade plano com declividades próximas de 1%. Ocorrem zonas abaciadas, que formam lagoas temporárias - caso da área de Junco Manso; ou faixas erodidas, que constituem leitos de drenos naturais e pequenas ondulações caracterizando microrrelevo de pouca frequência

## 2 2 3 - Geologia

As áreas do estudo apresentam aluviões do quaternário que dão aos solos formados a partir de sedimentos fluviais não consolidados, natureza e granulometria variadas, constituindo camadas estratificadas sem disposição preferencial. Observa-se que nas áreas abaciadas prevalece camadas de textura argilosa enquanto que nos combros predomina a textura de média a arenosa



#### 2 2 4 - Estudos Pedológicos Realizados

Os estudos pedológicos realizados nas duas áreas, destinadas à irrigação, situadas às margens do rio Acaraú, foram resultados de uma complementação aos trabalhos de solo realizados anteriormente, em nível detalhado, pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Estado do Ceará - CEPA, no âmbito dos Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica da Área do Projeto Médio Acaraú

O levantamento planialtimétrico das áreas, na escala 1 2 000, serviram de apoio cartográfico aos estudos cujo mapeamento preliminar, efetuado na etapa relativa aos trabalhos de campo, foi executado pelo processo de caminhamento sobre picadas do referido levantamento topográfico

Dos estudos complementares realizados foram identificados, em sua quase totalidade, apenas solos aluviais. Os solos irrigáveis são profundos, com topografia favorável podendo ser mecanizados sem nenhum impedimento. Apresentam drenagem moderada a má e desta forma requerem cuidados especiais no que diz respeito a prováveis riscos de halomorfia. Todos os solos irrigáveis apresentam normalmente problemas de acidez e baixa fertilidade, requerendo pois as correções necessárias através da aplicação de calcário dolomítico e adubações, de preferência organo-minerais.



Os solos da classe não arável, de simbologia R (litólicos) no mapa de solos, são muito pouco representativos na área do estudo, apenas 1,27 ha, representando 0,51% do total mapeado. São solos com fortes limitações ao uso de máquinas, susceptíveis à erosão, pouco profundos e são bastante pedregosos.

A classificação pedológica dos solos das áreas estudadas foi realizada seguindo-se os critérios do SNLCS/EMBRAPA e a classificação das terras para irrigação foi baseada no sistema proposto pelo U S Bureau of Reclamation Manual - BUREC.

O quadro 2.1 apresenta as unidades de solos relacionadas às classes de terra, com suas aptidões, limitações, áreas, percentuais da área total, bem como perfis representativos e de correlação.

## 2.2.5 - Recursos Hídricos

O projeto localiza-se na bacia do rio Acaraú, a jusante do açude público Paulo Sarasate (Araras) que será a fonte de suprimento d'água para a irrigação do projeto. Conforme já consolidado em estudos anteriores e inclusive citado nos Termos de Referência do Projeto em desenvolvimento, o atual comprometimento do açude Araras, possibilita um saldo hídrico bastante superior às necessidades do Projeto. De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, PERH, re



QUADRO 2 1

UNIDADES DE SOLOS RELACIONADAS AS CLASSES DE TERRA COM SUAS APTIDÕES, LIMITAÇÕES, ÁREA E PERCENTUAIS DA ÁREA TOTAL E PERFIS

LOCALIDADE	UNIDADE DE MAPEAMENTO	ÁREA (ha)	% EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL	CLASSES DE TERRA	FATORES LIMITANTES	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	APTIDÃO CULTURAL	PERFIS REPRESENTATIVOS	PERFIS DE CORRELAÇÃO
M	Ae1	24 43	9 87	3sd B(L)22BX	- Baixa fertilidade - Riscos de inundação	- Práticas usuais de adubação organo-mineral - Correção do solo com aplicação de calcário dolomítico	Milho, feijão, cucurbitáceas, melão, melancia	P97	2H
M	Ae2	22 76	9 20	2sd B(L)22BX	- Fertilidade de média a baixa - Riscos de inundação	- Práticas usuais de adubação organo-mineral - Correção do solo com aplicação de calcário dolomítico	Algodão, milho, feijão, cucurbitáceas e hortaliças	P95	
M	Ae3	42 72	17 27	4Rsd B22CZ	- Leve salinidade em profundidade - Riscos de inundação - Fertilidade média a baixa	- Práticas usuais de adubação organo-mineral - Correção do solo com aplicação de calcário dolomítico - Drenagem p/evitar riscos de halomorfia	Arroz, milho, feijão e algodão	P98	
J	Ae4	66 67	26 95	2sd B(L)22BX	- Baixa fertilidade - Riscos de inundação	- Práticas usuais de adubação organo-mineral	Milho, feijão, melancia e mandioca	P54	
M	Ae5	23 09	9 33	4Rsd B22CZ	- Riscos de halomorfia em profundidade - Riscos de inundação	- Práticas usuais de adubação organo-mineral - Análises periódicas p/correção do pH	Arroz	P99	
U	Ae6	35 57	14 30	3sd B(L)23BX	- Baixa fertilidade - Riscos de inundação	- Práticas usuais de adubação organo-mineral	Arroz, algodão, milho, feijão e hortaliças	P52	P1 SA
J	Ae7	30 90	12 49	4Rsd B(L)12BZ	- Fertilidade média a baixa - Má drenagem	- Práticas usuais de adubação organo-mineral - Drenagem	Arroz	P55	
J	R	1 27	0 51	6std	Não arável	-	-	-	-
TOTAL		247 41	100 00	-	-	-	-	-	-

REG001 WK1

SRS J M -> JUNCO MANSO (MORRINHOS), U -> URUBANO (SANTANA DO ACARAU)

000024





centemente concluído pelo Consórcio VBA/SIRAC/AGUASOLOS, o rio Acaraú apresenta uma vazão regularizada, com 90% de garantia, de 9,27 m<sup>3</sup>/s o que representa mais de 292 hm<sup>3</sup>/ano

A figura 2 mostra a localização das áreas do projeto, com relação dos principais açudes na bacia hidrográfica do rio Acaraú

No que diz respeito à qualidade de água do rio, os valores apresentados nas análises realizadas nos rios e açudes da região, permitem classificá-la na classe C1-S1 do Diagrama de Riverside, sendo portanto adequada para a irrigação e conveniente a todas as culturas

Além do reservatório citado acima temos, na bacia em pauta, outros importantes açudes, que contribuem, com suas vazões, na regularização do rio Acaraú. No quadro 2.2 estão selecionados os principais reservatórios da bacia, com o nome do rio barrado e suas capacidades de armazenamento

QUADRO 2.2

ACUDE	RIO BARRADO	CAPAC. DE ARMAZENAMENTO (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
Araras	Acaraú	891,00
Edson Queiroz	Jaibaras	249,00
Aires de Sousa	Jaibaras	104,00
Forquilha	Madeira	52,00
Acaraú Mirim	Acaraú Mirim	40,00



## 2.3 - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

### 2.3.1 - Aspectos Econômicos

#### 2.3.1.1 - Setor agrícola

A região de Acaraú, da qual fazem parte os municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos - onde se localizam as áreas do Projeto, tem sua economia assentada na pesca marítima, nas explorações das lavouras permanentes, principalmente caju e côco-da-baía e, em menor expressão, na culturas de subsistência tais como o arroz, o milho, o feijão e a mandioca.

- Segundo dados do Censo Agropecuário de 1985, existem na região 14 043 estabelecimentos agrícolas, com área cadastrada total pouco superior a 295 000 hectares, correspondendo a 57% da superfície total da região e a 4% da área total de estabelecimentos agrícolas cadastrados no Estado.

Com referência aos números de estabelecimentos e respectivas áreas na região, o município de Santana do Acaraú detém cerca de 19% daqueles e 22% destas, ao passo que o município de Morrinhos detém 10% do total regional para ambos os indicadores.



Seguindo a tendência estadual de concentração de posse e uso da terra, tanto a região como os municípios de Santana de Acaraú e Morrinhos particularmente, apresentam uma estrutura fundiária onde os estabelecimentos com área inferior a 100 hectares representam mais de 95% do número total e detem apenas 47%, 35% e 59% da área para a região, Santana do Acaraú e Morrinhos, respectivamente

As áreas do projeto, particularmente, apresentam características diferentes. A de Santana do Acaraú é formada por doze imóveis, sendo que apenas três deles apresentam exploração agrícola racional - plantio de feijão e banana com uso de irrigação. Nos outros, ocorre apenas o extrativismo da carnaúba de forma bem rudimentar.

A área de Morrinhos faz parte de uma área maior, pertencente à paróquia de Marco, sendo habitada por posseiros que exploram uma agricultura de subsistência, em regime de sequeiro, complementando suas rendas com o extrativismo da carnaúba e com o aluguel de mão-de-obra para outros imóveis na região.

No que se refere à pecuária, a região contava em 1985 com um rebanho bovino de aproximadamente 75 000 cabeças, sendo que a maior parte deste (33%) se encontrava no município de Santana do Acaraú.



Outros rebanhos representativos na região são os de suínos e as aves

Quanto ao pessoal ocupado na agricultura, segundo dados do Censo Agropecuário - 1985/IBGE, a região contava com cerca de 50 000 pessoas o que representava perto de 4% da força de trabalho agropecuario do Estado. Deste total, Santana do Acaraú e Morrinhos detinham pouco mais de 10% cada

2 3 1 2 - O setor industrial

A participação do setor industrial da Região Administrativa de Acaraú tem reduzida expressividade econômico-social no contexto industrial no Estado do Ceará. De fato, dados do Censo Industrial do Ceará - 1985, revelam que esta região não absorve, sequer 1% da mão-de-obra ocupada no setor industrial do total estadual e conta com apenas 38 unidades industriais das 3 280 existentes no Ceará

Destas unidades industriais, apenas duas estão instaladas em Santana do Acaraú e outras duas em Morrinhos, ocupando cerca de dez pessoas no setor

Conforme os dados da COELCE em 1986 existiam 65 unidades produtivas cadastradas e não cadastradas na região, correspondendo a 1,4% do total estadual. Estas unidades, por seu turno consumiram



apenas o correspondente a 0,3% da energia elétrica absorvida pelo total das unidades industriais cadastradas e não cadastradas no Estado do Ceará, confirmando a pequena expressividade do setor secundário da região

De acordo com esses dados a participação de Morrinhos em unidades industriais instaladas era similar aos dados do IBGE, apenas duas unidades industriais, no entanto, Santana do Acaraú aumentava sua participação com dez unidades

Quanto a diversificação, esta região concentra suas atividades, basicamente, no ramo de produtos alimentares e pesca, que representam cerca de 58% do número de indústrias e perto de 90% da mão-de-obra ocupada no setor secundário regional

A maior parte das indústrias, no entanto se concentra no município de Acaraú

2 3 1 3 - O setor de serviços

O comércio da Região do Acaraú apresenta uma característica bastante interessante. As articulações comerciais geralmente são realizadas com Sobral - o polo comercial da Zona Norte do Estado, em detrimento dos municípios circunvizinhos



Outra particularidade observada é que muitos produtos ali gerados, tais como o côco, a castanha de caju e a lagosta, têm seus recolhimentos de ICMS efetuados fora da região, mascarando com isso o verdadeiro comércio ali realizado

Em termos de número de estabelecimentos comerciais, os 1 523 existentes na região, segundo dados da COELCE para 1986, representaram 2,1% do total estadual e consumiram apenas 0,4% da energia elétrica comercial gasta no Ceará. Convém destacar que 37% desta energia elétrica comercial foi consumida na sede de Acaraú, onde se localizou 21% dos estabelecimentos comerciais da região. Em Santana do Acaraú e em Morrinhos a COELCE cadastrou 14,1% e 11,4% do número de estabelecimentos comerciais da região, respectivamente.

Analisando-se esses dados referentes aos setores primário, secundário e terciário, conclui-se que apesar da fragilidade, ainda é o setor primário-agropecuário, o grande empregador e gerador de renda da região do Acaraú e, particularmente, dos municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos.

## 2 3 2 - Aspectos Sociais

### 2 3 2 1 - Educação

O setor educacional, como em todo o interior nordestino, é bastante precário na região. A maioria dos estabelecimentos de en-



sino são de pré-escolar e 1o grau, com 80% destes localizados nas zonas rurais e vinculados administrativamente aos governos municipais

Em contrapartida, o ensino de 2o grau está todo localizado na zona urbana, sendo que uma única escola particular, localizada em Santana do Acaraú, detém 66% das matrículas do 2o grau da região

O déficit de escolaridade na Região é de 49% segundo dados da Secretaria de Educação, alcançando em Santana do Acaraú o maior índice 63,2%

O índice de repetência e a taxa de evasão variavam conforme a série e o grau, e iam de 10 até 30%

Não existe na região nenhuma escola agrícola ou técnica, e a instituição de nível superior mais próxima se encontra em Sobral

## 2 3 2 2 - Saúde

Para mostrar que a situação da saúde na região do projeto é precária, basta se analisar alguns fatores, tais como coeficiente de mortalidade infantil, análise de morbidade, oferta de leitos e pessoal qualificado



O coeficiente de mortalidade infantil da região está em torno de 160/1000 nascidos vivos, onde em áreas consideradas com bom padrão de saúde este coeficiente não chega a 20/1000

Fazendo-se uma análise de morbidade das doenças transmissíveis e das endemias existe na região uma incidência significativa de meningite, coqueluche, hepatite, tétano, sarampo, leishmaniose e malária. Esta última, considerada endêmica na região

No que se refere a oferta de leitos a região apresenta um total de 193, sendo 42 públicos e 151 privados perfazendo uma taxa de cobertura em torno de 1,23 leitos/1000 habitantes, representando 44,2% da taxa de cobertura do Estado, que é de 2,78 leitos/1000 habitantes

De acordo com os parâmetros de cobertura do Ministério da Saúde, que recomendam as relações 1 médico/1000 habitantes e 0,5 dentista/1000 habitantes, na região existe um déficit de 133 médicos e 66 dentistas. Os 23 médicos e 12 dentistas existentes, além de não suprirem as demandas estão concentrados nos principais centros urbanos, chegando ao cúmulo de municípios como Bela Cruz, Morrinhos e Itaema, não possuírem um só médico ou dentista ao passo que, Acaraú e Santana do Acaraú, possuírem 87% dos médicos e 92% dos dentistas da Região





### 2 3 2 3 - Habitações e saneamento básico

Estimou-se que a Região do Acaraú possuía em 1990 um baixo grau de urbanização, apenas 28,4% dos seus habitantes estavam localizados nas áreas urbanas de seus municípios

O déficit de moradia encontrado foi de 4 700 moradias, das quais, 1 000 eram famílias conviventes e cerca de 3 700 domicílios rústicos. Comparando-se os valores encontrados entre a Região e o Estado, para o número de pessoas que vivem em condições precárias de habitação observa-se que na primeira o número chega a 55,4% enquanto que no Estado é de 29,3%

Cumprе ressaltar que a COHAB-CE, no período 80-86, não realizou nenhuma obra na região, contribuindo para que o déficit fosse tão elevado

A CAGECE é a responsável pelos serviços de abastecimento d'água em 5 (cinco) municípios da região, sendo que Cruz e Itarema ainda não foram beneficiados pela implantação do sistema

Com um total de 2 879 ligações, abastecendo 15 568 habitantes a região é a que possui menor parcela do total do Estado, apenas 0,66% de ligações do Ceará e 0,70% da população abastecida



O município de Santana do Acaraú possui o sistema de abastecimento mais equilibrado, pois produz água em quantidade suficiente (181,12 l/dia/hab ) e atende uma parcela significativa de sua população (60%)

Mas a região, como um todo, apresenta um quadro desanimador. sob este aspecto, pois apenas 37% da população é atendida, quando a média estadual alcança 62%

Quanto aos serviços de esgotamento sanitário, a situação torna-se mais crítica, pois inexiste rede de esgoto e o uso de fossas negras é bastante comum, sendo que a situação se agrava quando percebe-se que a grande maioria dos domicílios não possui qualquer tipo de instalação sanitária

Certamente este é o principal fator para elevar o número de ocorrências de doenças infecto-contagiosas como hepatite, gastroenterites, febre tifóide, etc

A ineficiência da limpeza urbana, de responsabilidade das prefeituras, também contribui para debilitar a frágil saúde das populações mais carentes



CAPITULO 3. - CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCEPÇÃO DO PROJETO

75000035



### 3 1 - ESCOLHA DAS ÁREAS

As áreas que compõem o Projeto Médio Acaraú foram selecionadas, a partir do Estudo de Viabilidade Técnico Econômica da Área do Projeto Médio Acaraú, desenvolvido pela Consultora SIRAC, em 1987. Este estudo abrange uma área de 5589,62 ha, nas margens do rio Acaraú, ao longo de cerca de 61 km, entre as cidades de Sobral e Morrinhos.

O processo de escolha teve três etapas distintas, quais sejam:

- 1 - viagem de reconhecimento e pesquisa de campo com aplicação de questionário sócio-econômico,
- 2 - estudos de alternativas,
- 3 - elaboração do projeto executivo.

#### 3 1 1 - Viagem de Reconhecimento

##### 3 1 1 1 - Pré-Seleção

A viagem de reconhecimento, realizada por especialistas em solos, irrigação e drenagem, teve como finalidade selecionar áreas com potenciais hidro-agrícola, que atendessem aos objetivos do PAPP - Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural. Identificou-se, nas



comunidades, os proprietários optantes, ou não, pela implantação do projeto de irrigação comunitário

Nesta visita foram observados os seguintes aspectos

- disponibilidade de solos irrigáveis,
- aspectos pedológicos (declividades, relevo),
- disponibilidade de infra-estrutura elétrica e viária,
- estrutura fundiária conciliadora do projeto,
- aceitação do público meta

Considerando-se os critérios acima descritos foram selecionadas as áreas mostradas no quadro 3 1 a seguir

QUADRO 3 1

No	DA ÁREA	LOCALIDADE	MUNICÍPIO
01		São Bento	Santana do Acaraú
02		Fazenda Morro	Santana do Acaraú
03		Urubano	Santana do Acaraú
04		Pedra de Fogo	Santana do Acaraú
05		Sapó de Baixo	Santana do Acaraú
06		Rodeador	Santana do Acaraú
07		Parapuí	Santana do Acaraú
08		Mutambeiras	Morrinhos
09		Umari	Morrinhos
10		Curralinho	Morrinhos
11		Junco Manso (Poço Branco	Morrinhos



### 3 1 1 2 - Pesquisa

Os resultados desta pesquisa estão no Relatório de Diagnóstico entregue por esta Consultora a SRH. Apresenta-se a seguir um simples resumo de seus objetivos e metodologia.

#### - Objetivos

Complementar o nível de informações disponíveis nos estudos básicos, com vistas a subsidiar a SRH na escolha de uma, ou mais áreas, para integrar o Projeto Médio Acaraú.

Em anexo a este volume mostra-se os resultados desta pesquisa com a hierarquização das áreas e as conclusões desta Consultora.

#### - Metodologia

A metodologia que norteou a presente pesquisa foi dividida em duas partes a seguir apresentadas:

- a) levantamento de campo, através da aplicação de um questionário sócio-econômico suscinto (ver modelo em anexo), em áreas previamente definidas, eliminando-se, desde já, as propriedades que não se enquadravam no programa,



b) tratamento dos dados levantados, com critérios determinados pelos parâmetros sócio-econômicos e técnicos envolvidos no processo de definição da área a ser irrigada através de quadros cujo conteúdo permitiu uma hierarquização das áreas. Dentro de tais parâmetros pode-se destacar

- número de beneficiados e sua relação de trabalho com a atual estrutura fundiária,
- condições fisiográficas da área, tais como vegetação, relevo e recursos de solos,
- disponibilidade de fonte energética,
- variedade dos sistemas de irrigação utilizáveis,
- extensão de área contínua

### 3.1.2 - Estudos de Alternativas

No término desta primeira etapa, baseada nos resultados da pesquisa, a SRH, após visita ao campo de seus técnicos, optou por duas áreas dentro dos parâmetros exigidos pelo PAPP

As áreas escolhidas foram

- URUBANO, localizada na margem esquerda do rio Acaraú, em frente a cidade de Santana do Acaraú, e



- JUNCO MANSO, localizada, também na margem esquerda do rio Acaraú, frente a cidade de Morrinhos

Considerando as diversas possibilidades de planejamento físico, sobre as duas áreas a serem irrigadas, foram concebidos 2 "lay-out's" alternativos para a área de Junco Manso e 4 para a área de Urubano

Estas alternativas estão mostradas no segundo relatório de andamento fornecido por esta Consultora a SRH

Em reunião com a SRH a CEPA e o consultor do PAPP/IICA no Estado, foi escolhida a alternativa, que melhor se adaptava as condições de solos e do planejamento agrícola proposto, de cada área

### 3 1 3 - Elaboração do Projeto Executivo

Definidas as áreas e escolhidas as alternativas iniciou-se a terceira etapa, ou seja a elaboração do projeto executivo propriamente dito, objeto do presente estudo

### 3 2 - FATORES CONDICIONANTES NA CONCEPÇÃO

Os fatores que mais influíram na concepção do projeto foram





CARTOGRAFIA BÁSICA - os elementos cartográficos disponíveis são as plantas topográficas, na escala 1/2000, com curvas de níveis de 0,25 em 0,25 m, obtidas a partir de levantamento planialtimétrico, através de topografia clássica

Os levantamentos foram apoiados em linhas de base, materializadas em campo através de marcos de concreto, com estaqueamento a cada 50 m. Para materializar o levantamento nas cartas, foram adotadas as coordenadas (10 000 e 10 000 m) no ponto "0" inicial das linhas de base de cada área.

### 3 3 - CRITÉRIOS PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

#### 3 3 1 - Considerações Gerais

Considerando que os estudos de viabilidade, elaborado para a área do Médio Acaraú, serviram de base para o desenvolvimento deste Projeto Executivo e que no Planejamento Agrícola desenvolvido para aqueles estudos, foram indicadas várias culturas e desenvolvidos vários modelos de produção, na elaboração do Planejamento Agrícola deste Projeto procurou-se seguir o mesmo desenvolvimento, porém fazendo as modificações necessárias indicadas, quer pela atualização e detalhamento dos estudos básicos, quer pela sugestão da fiscalização das instituições contratantes.



### 3 3 2 - Diretrizes Gerais para o Desenvolvimento dos Modelos Agrícolas

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

Essas unidades deverão possuir dimensões que em regime irrigado garantem a prosperidade econômico-financeira e social das comunidades beneficiadas com o projeto, além de assegurar a amortização dos equipamentos de uso comum e parcelar de irrigação

Para a formação de modelos de exploração foram observados alguns critérios a seguir descritos

- deveriam ser observadas as exigências do PAPP, quanto a área máxima (4 ha/fam); renda mínima (2 salários mínimos/fam); e aproveitamento máximo de mão-de-obra,
- deveria se eleger o modelo que apresentasse maior índice de rentabilidade e utilizasse o máximo de mão-de-obra familiar disponível,
- o modelo que permitisse, deveria apresentar índice de cultivo igual a dois (IC=2),
- os modelos concebidos, quando mais de um, deveriam apresentar rentabilidades semelhantes,



- os modelos deveriam conciliar seus calendários culturais ao ciclo hidrológico das áreas, visando minimizar os custos com as práticas culturais e, quando possível, realizar as colheitas nas entressafras dos produtos, visando auferir melhores preços,

### 3 3 3 - Proposição e Escolha dos Modelos

Com base nos critérios anteriormente descritos, foram elaborados 3 (três) modelos factíveis de exploração nas áreas do Projeto. Cada modelo foi estruturado com duas variáveis, sendo que as alterações entre as variáveis ocorreram na modificação das áreas das culturas exploradas e a diferença entre modelos, pela variação das culturas.

Os modelos concebidos foram o modelo misto (M1 e M2), o modelo de rizicultura em cultivo isolado (R1 e R2) e o modelo de policultura (P1 e P2).

A análise destes modelos foi realizada pelo índice de rentabilidade, cujos parâmetros de avaliação são os custos e receitas das culturas componentes, oriundos das contas culturais e das necessidades de mão-de-obra.



De acordo com esta análise o modelo mais rentável foi o M2, definido com 1,0 ha de banana em cultivo permanente e 2,5 ha de arroz em dois cultivos anuais, o qual apresentou um índice de rentabilidade de 3,38

### 3 3 4 - Conclusões

O processo de avaliação dos modelos propostos, detalhamento e desenvolvimento do modelo escolhido, assim como a respectiva avaliação financeira se encontram no Volume IV - Planejamento Agrícola

## 3 4 - DEFINIÇÕES BÁSICAS

Para o desenvolvimento do Projeto Executivo, foram estabelecidas definições básicas, indispensáveis à elaboração de um projeto de irrigação

### 3 4 1 - Seleção dos Métodos de Irrigação

Foram adotados dois métodos de irrigação, submersão e superficial por sulcos



### 3 4 i 1 - Irrigação por submersão

Os fatores abaixo determinaram a adoção deste método de irrigação

**SOLOS** - os solos de textura argilosa e com baixas taxas de infiltração, destinar-se-ão quase que exclusivamente a rizicultura,

**RELEVO** - as áreas apresentam relevo plano a suave ondulado, com declividades em torno de 1%

**TOPOGRAFIA** - as áreas apresentam uma topografia em cotas mais baixas de que os combros do rio, como curvas de níveis quase sempre paralelas a este, e são sujeitas a inundações periódicas

### 3 4 i.2 - Irrigação Superficial por Sulcos

A análise dos seguintes fatores determinou a adoção deste método de irrigação

**SOLOS** - as áreas destinadas ao cultivo de banana, são constituídas de solos argilosos, com taxas de infiltração baixas, porém adequadas ao cultivo de banana;

**RELEVO** - as áreas apresentam um relevo plano com micro-relevo movimentado e declividades mais acentuadas em torno de 2%;



TOPOGRAFIA - topograficamente estão situados em cotas mais altas e em áreas mais afastadas do leito do rio, mas são também sujeitas a inundação periódicas

### 3 4 2 - Necessidades Hídricas

As necessidades hídricas anuais para o plano cultural foram calculadas pelo método de Hargreaves, utilizando-se os dados publicados pelo autor para o posto de Santana do Acaraú e transcrito no quadro 3 2 a seguir

QUADRO 3 2

VALORES DE PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL PARA O POSTO DE SANTANA DO ACARAÚ SEGUNDO HARGREAVES

MESES	PRECIPITAÇÃO		EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL
	MÉDIO	CONFIÁVEL (75%)	
Janeiro	74	37	182
Fevereiro	177	79	143
Março	214	108	130
Abril	184	124	118
Maio	133	73	122
Junho	42	20	129
Julho	15	1	152
Agosto	5	0	175
Setembro	2	0	188
Outubro	1	0	202
Novembro	4	0	193
Dezembro	16	0	192
TOTAL	867	-	1926



Os volumes mensais foram calculados convertendo-se a evapotranspiração potencial em real através do coeficiente de cultura. Desse valor foi subtraída a precipitação efetiva, e acrescentados os valores decorrentes das eficiências de irrigação por submersão (50%) e superficial por sulcos (60%).

No quadro 3.3 são mostrados os resultados para a demanda do plano cultural e a demanda anual total de água. O consumo anual bruto resulta em 27 700 m<sup>3</sup>/ha/ano para a cultura de banana com kc de 1,0 e 29 760 m<sup>3</sup>/ha/ano para a rizicultura, com kc de 1,1.

O arroz será cultivado em dois ciclos de 135 dias cada, incluindo a preparação do solo e as colheitas. O primeiro ciclo estender-se-á de início de abril a meados de agosto, iniciando-se logo a seguir a preparação do segundo ciclo que findará em fins de dezembro.

A banana, sendo uma cultura perene, será irrigada o ano todo, excluindo-se os meses mais chuvosos onde ela receberá uma irrigação de complemento, caso necessário.

### 3.4.3 - Vazões de Irrigação

Para os cálculos de dimensionamento do equipamento da rizicultura, foi adotada a vazão de enchimento, calculada no item



QUADRO 3 3  
ESTIMATIVA DA DEMANDA DE AGUA MENSAL PARA O CULTIVO DA BANANA E DO ARROZ  
(AREA = 1 ha)

DISCRIMINACAO	M E S E S												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
- PRECIPITACAO MEDIA (mm)	74	177	214	184	133	42	15	5	2	1	4	16	867
- PRECIPITACAO PROVAVEL (mm)	37	79	108	124	73	20	1	0	0	0	0	0	-
- PRECIPITACAO EFETIVA (mm)	22	47	65	74	44	12	0	0	0	0	0	0	-
- ETP (mm)	182	143	130	118	122	129	152	175	188	202	193	192	1926
BANANA - Kc UTILIZADO = 1 - EFICIENCIA DE IRRIGACAO = 0,6													
- USO CONSUNTIVO = KcxD (mm)	182	143	130	118	122	129	152	175	188	202	193	192	1926
- DEMANDA LIQUIDA = E-C (mm)	160	96	65	44	78	117	152	175	188	202	193	192	1662
- DEMANDA LIQUIDA (m3/ha)	1600	960	650	440	780	1170	1520	1750	1880	2020	1930	1920	16620
- DEMANDA BRUTA G/0,6 (m3/ha)	2667	1600	1083	733	1300	1950	2533	2917	3133	3367	3217	3200	27700
ARROZ - Kc UTILIZADO = 1 - EFICIENCIA DE IRRIGACAO = 0,5													
- USO CONSUNTIVO = KcxD (mm)	-	-	-	130	134	142	167	193	207	222	212	211	1618
- DEMANDA LIQUIDA = E-C (mm)	-	-	-	56	90	130	167	193	207	222	212	211	1488
- DEMANDA LIQUIDA (m3/ha)	-	-	-	560	900	1300	1670	1930	2070	2220	2120	2110	14880
- DEMANDA BRUTA G/0,5 (m3/ha)	-	-	-	1120	1800	2600	3340	3860	4140	4440	4240	4220	29760

REG001 WK1

000048





QUADRO 3.4  
 TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO  
 PARA Q = 2.74 l/s/ha

OPERACAO	PARCELA	DIAS						
		5	10	15	20	25	30	35
UMEDECIMENTO E SATURACAO m <sup>3</sup> /ha/dia	A	70						
	B		70					
	C			70				
SUBIDA DO PLANO DE AGUA m <sup>3</sup> /ha/dia	A		39.5	39.5				
	B			39.5	39.5			
	C				39.5	39.5		
MANUTENCAO DO PLANO D'AGUA m <sup>3</sup> /ha/dia	A				55	55	55	55
	B					55	55	55
	C						55	55
VOLUME TOTAL HIDRICO (m <sup>3</sup> /ha/dia)		70	109.5	149	134	149.5	165	165
TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO (hh mm)		7h05'	11h05'	15h05'	13h35'	15h10'	16h45'	16h45'

MAREG001 MK1

$$- \text{VOLUME DE UMEDECIMENTO E SATURACAO} = \frac{1050}{5} \times \frac{1}{3} = 70 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

$$- \text{VOLUME PARA SUBIDA DO PLANO DE AGUA} = \frac{3555}{30} \times \frac{1}{3} = 39.5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

$$- \text{VOLUME DE MANUTENCAO} = 164 \times \frac{1}{3} = 55 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$



QUADRO 3 5  
 TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO  
 PARA Q = 2,74 l/s/ha

OPERACAO	PARCELA	DIAS						
		35	50	65	80	95	110	115
UMEDECIMENTO E SATURACAO m <sup>3</sup> /ha/dia	A							
	B							
	C							
SUBIDA DO PLANO DE AGUA m <sup>3</sup> /ha/dia	A							
	B							
	C							
MANUTENCAO DO PLANO D'AGUA m <sup>3</sup> /ha/dia	A	55	55	55	55	55	55	55
	B	55	55	55	55	55	55	55
	C	55	55	55	55	55	55	55
VOLUME TOTAL HIDRICO (m <sup>3</sup> /ha/dia)		165	165	165	165	165	165	165
TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO (hh mm)		16h45'	16h45'	16h45'	16h45'	16h45'	16h45'	16h45'

$$- \text{VOLUME DE UMEDECIMENTO E SATURACAO} = \frac{1050}{5} \times \frac{1}{3} = 70 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

$$- \text{VOLUME PARA SUBIDA DO PLANO DE AGUA} = \frac{3555}{30} \times \frac{1}{3} = 39,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

$$- \text{VOLUME DE MANUTENCAO} = 164 \times \frac{1}{3} = 55 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$



QUADRO 3 6  
 TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO  
 PARA Q = 2,74 l/s/ha

OPERACAO	PARCELA	DIAS						
		115	120	125	130	135	140	145
UMEDECIMENTO E SATURACAO m3/ha/dia	A							
	B							
	C							
SUBIDA DO PLANO DE AGUA m3/ha/dia	A							
	B							
	C							
MANUTENCAO DO PLANO D'AGUA m3/ha/dia	A	55	colheita	colheita				
	B	55	55	colheita	colheita			
	C	55	55	55	colheita	colheita		
VOLUME TOTAL HIDRICO (m3/ha/dia)		165	110	55	-	-	-	-
TEMPO DE FUNCIONAMENTO DIARIO (hh mm)		16h45'	11h10'	5h34'	-	-	-	-

$$\text{- VOLUME DE UMEDECIMENTO E SATURACAO} = \frac{1050}{5} \times \frac{1}{3} = 70 \text{ m3/ha/dia}$$

$$\text{- VOLUME PARA SUBIDA DO PLANO DE AGUA} = \frac{3555}{30} \times \frac{1}{3} = 39,5 \text{ m3/ha/dia}$$

$$\text{- VOLUME DE MANUTENCAO} = 164 \times \frac{1}{3} = 55 \text{ m3/ha/dia}$$



3 4 3 1 2, de 2,74 l/s/ha. Porém, afim de reduzir as horas de bombeamento, fugindo assim ao pico de consumo de energia, sem aumentar ainda mais os diâmetros das tubulações e a potência das eletrobombas, será aumentado o tempo de subida do plano d'água, nos lotes, de 15 dias para 30 dias

Para tornar esta operação possível o lote será dividido em três parcelas e o enchimento de cada uma delas dar-se-á em 10 dias perfazendo assim os 30 dias estipulados e reduzindo em consequência a duração do bombeamento diário

Os quadros 3 4, 3 5 e 3 6, mostram os tempos de bombeamento diários, concebidos para o total do ciclo do arroz

Para o dimensionamento dos equipamentos da irrigação na banana usou-se a própria vazão específica de 2,01 l/s, calculada no item 3 4 3 2

3 4 3 1 - Rizicultura - submersão

3 4 3 1 1 - Necessidades de água para umedecimento e saturação (duração 5 dias)

O volume de água necessário para o umedecimento e a saturação do solo, considerando-se os seguintes dados é de



Porosidade média adotada            48%,  
Teor médio de umidade residual    18%,  
Profundidade de umedecimento      0,35m

$$V = \frac{(48-18)}{100} \times 0,35 \text{ m} \times 10\ 000 \text{ m}^2 = 1050 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Conseqüentemente a vazão de umedecimento e saturação para um período de 5 dias, é de

$$Q_{us} = \frac{1050 \times 10^3}{5 \times 24 \times 3600} = 2,43 \text{ l/s/ha}$$

3 4 3 1.2 - Necessidades de água para a subida do plano de água (duração = 15 dias)

Volume para enchimento das marachas com uma altura média de 15 cm,

$$V_1 = 0,15 \text{ m} \times 10\ 000 \text{ m}^2 = 1500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Volume de compensação das perdas por percolação

$$V_2 = 0,30 \text{ mm/h} \times 24 \text{ h} \times 15 \text{ d} \times 10 = 1080 \text{ m}^3/\text{ha}$$



Volume de compensação das perdas por evaporação (Posto Santana do Acaraú = 6,5 mm/dia)

$$V_3 = 10 \text{ ND ETP}$$

$$V_3 = 10 \times 15 \times 6,5 = 975 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Volume total para subida ao plano de água

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_T = 1500 + 1000 + 975 = 3555 \text{ m}^3/\text{ha}$$

A vazão de enchimento é de

$$Q_e = \frac{3555 \times 10^3}{15 \times 24 \times 3600} = 2,74 \text{ l/s/ha}$$

3 4 3 1 3 - Necessidades de água durante o período de manutenção

Renovação de água, para oxigenação (0,24 l/s/ha)

$$V_1 = 0,24 \times 3,6 \times 24 = 20,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

Perdas por percolação (0,84 l/s/ha)



$$V_2 = 0,84 \times 3,6 \times 24 = 72,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

Reposição da ETP (Kc utilizado = 1,1)

$$V_3 = 1,1 \times 6,5 \times 10 = 71,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

Volume total diário

$$V_{Td} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_{Td} = 20,5 + 72,5 + 71,5 = 164,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dia}$$

Vazão de manutenção

$$Q_m = \frac{164,5 \times 10^3}{24 \times 3600} = 1,90 \text{ l/s/ha}$$

#### 3 4 3 1 4 - Vazão de bombeamento

A vazão de bombeamento para o dimensionamento dos equipamentos é de 2,74 l/s/ha para 24 horas de funcionamento. Essa vazão corresponde a vazão de subida do plano d'água.

Nos quadros 3 4, 3 5 e 3 6, encontra-se determinado o tempo de funcionamento diário para a vazão de dimensionamento. Em função das etapas de operação, umedecimento e saturação, subida do pla



no d'água, e manutenção, e do escalonamento dos lotes, os tempos de bombeamento vão variando nos primeiros vinte e cinco dias do ciclo, estabilizando-se a partir daí até o centésimo décimo dia, onde decrescem até a colheita da última parcela dos lotes

### 3 4 3 2 - Bananicultura - superfície por sulco

Para fins de dimensionamento, adotou-se o coeficiente cultural igual a 1, segundo recomendado pela ASAE TRANSACTIONS, Volume 17, número 4, 1974 (8). Os meses mais críticos são, segundo os dados de evapotranspiração potencial, outubro, novembro e dezembro, com o valor diário máximo de 6,5 mm em outubro

Os parâmetros básicos utilizados foram

evapotranspiração máxima	6,50 mm/dia
horas diárias de funcionamento	15 h
eficiência do sistema	60%
coeficiente de cultura (Kc)	1,00

Vazão específica

$$Q = \frac{6,5 \times 10^4}{0,60 \times 15 \times 3600} = 2,01 \text{ l/s/ha}$$





### 3 4 4 - Unidades Hidráulicas

#### 3 4 4 1 - De submersão

A área média irrigada, por submersão constituindo o lote familiar de rizicultura, foi definida pelo planejamento agrícola em 2,50 ha SAU. Em decorrência deste fator as áreas brutas dos lotes foram estipuladas em torno de 2,75 ha, das quais deduzidas as perdas, cerca de 10%, com a construção de canais, drenos e diques resultou na área acima definida.

#### 3 4 4 2 - De superfície por sulco

A área destinada ao cultivo da banana foi estipulada pelo planejamento em 1,00 ha SAU. Acrescentou-se 10% de área a este lote permitindo assim, descontadas as perdas para construção de drenos, canais, etc, obter-se-á a área requerida.

### 3 5 - LOTEAMENTO

#### 3 5 1 - Critérios para o Loteamento

A elaboração do loteamento na planta 1 5000 foi desenvolvido obedecendo aos seguintes critérios



os lotes destinados a rizicultura foram localizados nos solos com menor infiltração e com topografia plana, os lotes para o cultivo de banana, foram localizados, de preferência, o mais longe possível da margem do rio, em terra plana ou suavemente ondulada, com taxas de infiltração adequadas,

a estrutura fundiária não foi levada em consideração, permitindo assim um melhor aproveitamento dos recursos de solo e água,

quanto a topografia do terreno, tentou-se sempre obter a menor declividade para os lotes de arroz, minimizando-se por consequência o movimento de terra na sistematização, buscou-se a regularidade geométrica dos lotes, sempre que possível, visando facilitar assim o manejo da irrigação

### 3 5 2 - Balanço das Áreas

#### 3 5 2 1 - Área de URUBANO (Santana do Acaraú)

Área limite estudada pela pedologia	134,41 ha;
Área irrigável	133,14 ha,
Área bruta irrigada	119,35 ha,
Área líquida irrigada (SAU)	108,50 ha,
Rendimento	81,49%,
Número de lotes	31



3 5 2 2 - Área de JUNCO MANSO (Morrinhos)

Área limite estudada pela pedologia	113,00 ha,
Área irrigável	113,00 ha,
Área bruta irrigada	100,10 ha,
Área líquida irrigada (SAU)	91,00 ha,
Rendimento	80,53%,
Número de lotes	26

3 5 2 3 - Área total

Área limite estudada pela pedologia	247,41 ha,
Área irrigável	246,14 ha,
Área bruta irrigada	219,45 ha,
Área líquida irrigada (SAU)	199,50 ha,
Rendimento	81,05%,
Número de lotes	57

QUADRO RESUMO DAS ÁREAS

DISCRIMINAÇÃO	ÁREA DE URUBANO	ÁREA DE JUNCO MANSO	ÁREA TOTAL
Área estudada pela pedologia (ha)	134,41	113,00	247,41
Área irrigável (ha)	133,14	113,00	246,14
Área bruta irrigada (ha)	119,35	100,10	219,45
Área líquida irrigada (ha) SAU	108,50	91,00	199,50
Rendimento (%)	81,49	80,53	81,05
Número de lotes (unidades)	31,00	26,00	57,00



### 3 6 - JUSTIFICATIVA PARA O "LAY-OUT" DOS PROJETOS

Os "lay-outs" das duas áreas componentes do estudo, que foram se detalhadas a nível de projeto executivo, basearam-se no Estudo de Viabilidade, realizado pela SIRAC em 1987. Nele foram estudados os sistemas de captação, adução e distribuição que se mostraram técnico e economicamente viáveis.

Considerando as diversas possibilidades de planejamento físico, sobre as duas áreas a serem irrigadas, foram concebidos dois "lay-outs" alternativos para a área de Junco Manso e quatro para a área de Urubano.

As alternativas, levadas à comparação a nível de custo de implantação, envolvem invariavelmente captação, a fio d'água, e bombeamento a partir do rio Acaraú, sendo, portanto, todas baseadas, parcialmente ou integralmente, em suprimento hídrico pressurizado. Face à perspectiva de inundação das áreas estudadas e o decorrente custo de manutenção, que fatalmente se compõe com um sistema de distribuição gravitário aplicado a áreas com tal características, foi descartado, sob essa base qualitativa, o abastecimento/distribuição através de canais.

Nos itens a seguir, são descritos, sucintamente, os elementos que integram cada uma das alternativas, associadas as áreas estudadas.



### 3 6 1 - Área de Urubano

- Alternativa 1 - As vazões necessárias ao suprimento da área são captadas, a fio d'água, por duas estações de bombeamento, em pontos distintos do rio Acaraú, sendo uma responsável pelo suprimento dos lotes de monocultura (arroz) e a segunda dos lotes mistos destinados a cultura do arroz e da banana. Esta alternativa apresenta uma certa dificuldade de operação do sistema de irrigação, aliado ao alto custo da rede de drenagem;
- Alternativa 2 - Como na alternativa anterior, a disposição espacial dos lotes de rizicultura e dos lotes mistos é idêntica, sendo diferente os sistemas de captação, reunidos num só ponto do rio Acaraú. Permanece nesta solução as dificuldades de operação do sistema e os custos elevados de drenagem.
- Alternativa 3 - A diferença marcante entre os "lay-out's" desta e das alternativas anteriormente descritas consiste na introdução de um reservatório de apoio, localizado em cota dominante, permitindo a distribuição gravitatória para as parcelas de rizicultura. Os lotes de cultivo conjunto de arroz e banana, apresentam-se de forma segmentada, distribuída sob o critério da minimização de distância entre os segmentos, com distâncias menores que 1,5 km. Embora o ponto de captação seja praticamente o



mesmo, duas estações de bombeamento são previstas. Sendo uma destinada a alimentação do reservatório e outra ao suprimento dos lotes de cultivo de banana. Esta solução além de propiciar uma total independência dos sistemas hidráulicos associados a cada cultura, elimina parte da rede de drenagem, notadamente os drenos projetados ao longo das áreas de rizicultura separando-as do cultivo de banana;

- Alternativa 4 - Configura-se nessa alternativa, assim como na anterior a independência entre os sistemas destinados a irrigação do arroz e de banana, sendo portanto aqui incidentes as vantagens e desvantagens daí decorrentes. A diferença, em relação a alternativa anterior é a supressão do reservatório, tornando o sistema inteiramente pressurizado. A captação e bombeamento é realizado no mesmo ponto da alternativa 3.

### 3 6 2 - Área de Junco Manso

- Alternativa 1 - Essa área foi dividida em três setores, compreendidos, além dos lotes destinados ao cultivo da banana e do arroz, lotes a serem irrigados por aspersão convencional, nos quais ter-se-á policultura. Para essa configuração espacial foram previstas três estações de bombeamento, com captação em pontos distintos do rio Acaiaú. Cada estação é relacionada com o tipo de lote



agronômico, obtendo-se assim independência hidráulica no suprimento hídrico do arroz, da banana e da policultura,

- Alternativa 2 - Em termos de planejamento físico a diferença entre essa alternativa e a anterior consiste na substituição dos lotes de policultura, a serem irrigados por aspersão, por lotes de monocultura (arroz) Essa variação encontra justificativa fundamentalmente no fato do reduzido número de lotes de policultura, e pela predominação de solos pesados na área. O ponto de captação é único, sendo, no entanto, o bombeamento independente para cada cultura

### 3 6 3 - Alternativas Adotadas

A opção por uma das alternativa prendeu-se, antes de tudo, à análise detalhada dos fatores determinantes solos, relevo, topografia e tipo de cultivo. Ao analisar-se, os fatores descritos, com a fiscalização da S R H, a CEPA e o consultor do PAPP/IICA no Estado, optou-se pelo detalhamento das alternativas 2 de Junco Manso e 3 de Urubano, levando-se em consideração as sugestões e recomendações da comissão de fiscalização, quais sejam

- adoção de um lote tipo misto composto de 1 ha de banana e 2,5 ha de arroz para ambas as áreas, diferenciando-se apenas no sistema de distribuição de água,
- as áreas deveriam ser agrupadas por cultura a cada lote tivessem sua participação em ambas



CAPITULO 4 - O PROJETO

000064





#### 4 1 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O Projeto Médio Acaraú é composto de duas áreas, denominadas de URUBANO no município de Santana do Acaraú e JUNCO MANSO no município de Morrinhos, ambas localizadas na margem esquerda do rio Acaraú distantes entre eles cerca de 31 km. Elas apresentam as mesmas características climatológicas e são muito semelhantes em termos de solos.

A concepção dos "lay-out's" do projeto tem como principal característica, a convivência com as cheias do rio, que podem causar danos importantes em projetos de irrigação com estruturas fixas e pesadas.

Essa convivência norteou as definições, que orientaram o projeto na sua fase de detalhamento, apresentadas a seguir:

**CAPTAÇÃO** - deverá ser feita por estação de bombeamento móvel com eletrobombas sobre carrinhos metálicos, permitindo sua remoção no período de cheia. Os quadros elétricos serão aéreos acoplados ao posto da subestação com acesso a partir de uma plataforma, ao abrigo das águas das cheias.



ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO - constituídas de redes fixas, em tubulações enterradas, permitindo sua submersão total sem danos sensíveis para o sistema. As redes de distribuição da rizicultura e da fruticultura são independentes, alimentadas por estações de bombeamento moduladas em função da vazão.

#### 4 2 - DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO PROJETO

##### 4 2 1 - Captação e Bombeamento

A captação d'água e o bombeamento serão feitos por estações de bombeamento móveis compostas de conjuntos eletrobombas montados sobre carrinhos que poderão ser retirados para pontos mais altos, ao abrigo das águas das cheias. As estações localizadas no combro do rio farão a captação a fio d'água. Para facilitar o acúmulo de água, em torno das válvulas de pé das bombas, serão construídos, no leito do rio, poços em anéis de concreto com um metro de diâmetro e 1,25 m de profundidade. Cada bomba terá seu poço de sucção.

Para permitir uma maior flexibilidade no ajuste da distância de captação ao conjunto de eletrobombas a sucção será feita em mangueira de PVC flexível, de baixa pressão, com comprimento de 8 metros. O recalque será também feito por mangueira de PVC flexível, de baixa pressão, com 5 metros de comprimento, ligando as bombas a um barrilete fixo no início da adutora.



As estações de bombeamento das duas áreas são compostas de cinco bombas paralelas sendo uma para a cultura de banana, três para a rizicultura e uma de reserva. Para reduzir os custos do projeto a bomba de reserva atende tanto a rizicultura como a bananicultura.

As bombas foram escolhidas para terem vazões muito próximas o que possibilita com o esquema de montagem adotado essa dupla função.

No cálculo das perdas de carga utilizou-se o método do comprimento equivalente de conduto, tanto para as mangueiras como para a conexão. A mangueira corrugada externamente, apresenta contudo, uma superfície interna lisa, suavemente ondulada, com coeficiente de rugosidade semelhante ao dos tubos de ferro fundido novos. Os valores dessas perdas, assim como as principais características dos conjuntos eletrobombas são mostradas nos quadros 4.1 e 4.2.

No volume de plantas apresentam-se os desenhos e esquemas das estações.

#### 4.2.2 - Barrilete

Os barriletes fixos, para a ligação das bombas com as adutoras, são enterrados, deixando poucas peças ao ar livre. No início de cada adutora, existirá um flange de espera, para ligação com a



QUADRO 4 1  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 ESTACAO DE BOMBAMENTO DE URUBAND (SANTANA DO ACARAU)  
 VAZES, PERDAS DE CARGA - ALTURAS MANOMETRICAS - POTENCIAS

NUMERO DE BOMBAS	VAZAO POR BOMBA (m3/h)	DIAMETRO		PERDA DE CARGA		ALTURA		PERDA DE PRESSAO		ALTURA		POTENCIA		NUMERO DE POLOS
		DA SUCCAO (DN pol)	DO RECALQUE (DN pol)	NA SUCCAO (m)	NA RECALQUE (m)	NO INICIO (m)	NO FIM (m)	NA ADUTORIA (m)	TOTAL (m)	NPSH DISPONIVEL (m)	NO EIXO (CV)	NO MOTOR (CV)		
1	231 55	10"	8"	2 21	2 65	4 86	1 03	7 64	13 7 *	5 01	15 7	20 CV	4	
2	265 00	10"	8"	2 56	2 65	5 21	2 79	12 11	20,4 *	4 66	26 7	30 CV	4	
2	234 36	10"	8"	2 21	2 65	4 86	2 07	12 11	19,3 *	5 01	22 3	25 CV	4	

MAREG001 WK1

\* ALTURA MANOMETRICA ADOTADA (ACRESCENTOU-SE 5% NAS PERDAS DE CARGA NA SUCCAO E RECALQUE)

QUADRO 4 2  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 ESTACAO DE BOMBAMENTO DE JUNCO MANSO (MORRINHOS)  
 VAZES, PERDAS DE CARGA - ALTURAS MANOMETRICAS - POTENCIAS

NUMERO DE BOMBAS	VAZAO POR BOMBA (m3/h)	DIAMETRO		PERDA DE CARGA		ALTURA		PERDA DE PRESSAO		ALTURA		POTENCIA		NUMERO DE POLOS
		DA SUCCAO (DN pol)	DO RECALQUE (DN pol)	NA SUCCAO (m)	NA RECALQUE (m)	NO INICIO (m)	NO FIM (m)	NA ADUTORIA (m)	TOTAL (m)	NPSH DISPONIVEL (m)	NO EIXO (CV)	NO MOTOR (CV)		
1	222 3	10"	8"	1 98	3 65	5 63	1 87	5 36	13 0 *	4 33	14 27	20 CV	4	
2	196 56	10"	8"	1 63	3 65	5 28	1 25	5 36	12 0 *	4 59	11 6	15 CV	4	
3	188 14	10"	8"	1 44	3 65	5 09	0 78	5 20	11 0 *	4 78	10 22	15 CV	4	

MAREG001 WK1

\* ALTURA MANOMETRICA ADOTADA (ACRESCENTOU-SE 5% NAS PERDAS DE CARGA NA SUCCAO E RECALQUE)

000068



mangueira de recalque, um registro de gaveta e uma válvula de retenção. Haverá também uma derivação com registro de gaveta, para permitir a ligação de bomba de rizicultura com a rede destinada a fruticultura, e duas válvula de alívio contra golpes de aríetes, localizadas no início de cada rede. Foi também previsto um flange cego para cada entrada do barrilete, que serve para isolar as redes durante as cheias.

Para minimizar os riscos de avaria por choque de materiais tais como tronco de árvores, pedras, etc, no decorrer das cheias, previu-se uma caixa de proteção em torno do barrilete, com a finalidade de proteger esses equipamentos.

Nas plantas das estações de bombeamento estão mostradas a disposição física destes equipamentos e da caixa de proteção.

#### 4 2 3 - Recalque

O recalque da área de Urubano será constituído por tubulações pressurizadas de ferro dúctil classe 1 Mpa e diâmetro de 400 mm, que conduzirão a água até um reservatório de compensação.

Essa adutora de recalque com 891,00 m de comprimento, será enterrada e ancorada com blocos de concreto, e servirá unicamente



para transportar a água destinada a rizicultura, já que a área de bananicultura será irrigada por uma rede independente

A área de Junco Manso não tem recalque, propriamente dito, sendo a água conduzida pela rede de distribuição

#### 4 2 4 - Reservatório

A área de Urubano apresenta uma topografia mais movimentada que a área de Junco Manso, com desníveis maiores, que impedem o uso de tubo leve na distribuição da água até os lotes. Para contornar este problema resolveu-se construir um reservatório de compensação e controle numa elevação situada ao oeste e a montante do projeto, com desnível suficiente para conduzir gravitariamente a água até as tomadas dos lotes.

Esse reservatório tem capacidade para acumular 2598 m<sup>3</sup> o que corresponde a cerca de 3 horas de bombeamento, permitindo assim uma grande flexibilidade ao sistema. Ele será do tipo semi-enterrado com formato quadrado de 33 metros de lado na base, profundidade total de 2,00 m sendo 1,70 m de altura d'água dos quais somente 1,50 m serão utilizados ficando 0,20 m de volume morto. As bermas do reservatório serão em aterro compactado com largura de 2,50 m e taludes de 3/2. Ele será revestido internamente de concreto na espessura de 6 cm, com juntas de dilatação a cada 30 metros e juntas de contração a cada 3 metros.



Na área de Junco Manso a condução da água é feita por pressão até os lotes onde é distribuída gravitariamente por tubos janelados na área de bananicultura e por canal na área do arroz

#### 4 2 5 - Adutoras de Distribuição

A rede de adutoras, principais e secundárias, é constituída pelas tubulações pressurizadas, enterradas, que conduzem a água das estações de bombeamento até as tomadas dos lotes. As pressões máximas atuando nas adutoras não ultrapassam 8,00 m c a o que permitiu a utilização de tubos leves, que atendem as necessidades do projeto e tem a vantagem de apresentar o menor custo por metro de tubo instalado, tanto para a rizicultura como para a fruticultura. No final dos ramais quando as vazões transportadas e/ou as velocidades eram muito baixas, adotou-se tubos de PVC rígido na classe de 40 m c a, que oferecem um baixo custo nos diâmetros utilizados, e não apresentam problemas de adaptação na montagem com o tubo leve.

No total foram utilizados 13,384 km de tubos de PVC com diâmetros variando entre 75 a 450 mm, resultando num diâmetro médio de 200 mm e um comprimento médio de 67,00 m/ha.

As planilhas de composição e esquemas de montagem "ponto a ponto" encontram-se no volume de "Memórias de Cálculo".



O dimensionamento das redes seguiu o método do "Caminho crítico", levando-se em consideração que as perdas de carga das tubulações de cada trecho influenciam diretamente na elevação de altura manométrica de bombeamento e portanto, no valor dos custos de energia e das instalações da estação de bombeamento

Após o dimensionamento do "caminho crítico" procedeu-se ao cálculo do restante da rede, sempre procurando ajustar as pressões disponíveis às pressões necessárias em cada ponto da tomada do lote, e respeitando os limites de velocidade inferior de 0,30 m/s e superior de 2,50 m/s. Todos os cálculos estão apresentados em planilhas nas "Memórias de Cálculo". No dimensionamento das redes pressurizadas e gravitárias utilizou-se a mesma metodologia de cálculo

As perdas de carga ao longo das subestações foram determinadas pela fórmula universal com o valor do coeficiente de atrito (f) calculado pela fórmula de COLEBROOK

#### Fórmulas.

$$\text{Universal} \quad J = \frac{F}{D} \frac{v^2}{2f}$$

$$\text{Colebrook} \quad \frac{1}{F} = -2 \log_{10} \left( \frac{K}{3,710} + \frac{2,51}{Re \cdot F} \right)$$

onde J = perda de carga (m/m);  
f = coeficiente de atrito;  
D = diâmetro da tubulação (m),





$V$  = velocidade na secção da tubulação (m/s)

$g$  = aceleração da gravidade ( $m/s^2$ );

$k$  = coeficiente de rugosidade (m);

$Re$  = número de Reynolds, ( $Re = VD/\nu$ ),

$\nu$  = viscosidade cinemática ( $m^2/s$ )

As adutoras do projeto foram classificadas de baixa pressão, tanto para as áreas irrigadas sob pressão, como para as áreas irrigadas por gravidade

As planilhas do cálculo da pressão necessária, assim como as planilhas de locação das adutoras encontram-se no relatório de "Memórias de Cálculo"

#### 4 2 6 - Sistematização

Para os lotes de rizicultura e de bananicultura estão previstos trabalhos de sistematização específicos para cada tipo de cultura

Essas áreas deverão ser objeto de projetos de sistematização específicos com levantamentos topográficos detalhados na escala 1/1000, que devem ser desenvolvidos no acompanhamento da execução, o que não está no âmbito do projeto executivo, ora elaborado Cada



tipo de cultura deverá ter uma sistematização adequada, sendo o arroz cultivado em marachas e a banana em covas ligadas por sulcos. Obviamente a sistematização para a rizicultura apresentará um movimento de terra superior ao da fruticultura.

Para fins de orçamento foram calculados alguns lotes, escolhido como representativos da área, por um método expedito, permitindo a avaliação do movimento de terra nas áreas. Como a topografia disponível é, na malha de 50 x 50 metros os valores encontrados foram ligeiramente superior aos esperados, com um projeto mais elaborado com malha de 20 x 20 metros. Em consequência, os valores obtidos foram ajustados e obteve-se para a área de rizicultura um movimento de terra de 500 m<sup>3</sup>/ha para a área de Urubano e 450 m<sup>3</sup>/ha para Junco Manso. Na área reservada ao cultivo da banana o movimento de terra se limitara a um nivelamento grosseiro com valores em torno de 100 m<sup>3</sup>/ha.

Apresenta-se a seguir, de forma sintética, as diversas etapas que compõem um projeto de sistematização:

- Delimitação da área do projeto;
- Desmatamento;
- Pré-nivelamento por gradeamento;
- Levantamento topográfico em malha adequada;
- Elaboração do projeto técnico;



Locação e marcação das estacas de controle;  
Implantação do projeto;  
Verificação final dos trabalhos de campo.

No Tomo - Especificações Técnicas, constam de forma detalhada todas as etapas do projeto de sistematização com suas respectivas especificações

#### 4 2 7 - Equipamento Parcelar

##### 4 2 7 1 - Rizicultura

O equipamento básico previsto para os lotes de rizicultura consiste, além dos custos da sistematização do terreno, em uma tomada principal que liga a tubulação de distribuição ao lote, um canal parcelar, em terra, com tomadas parcelares, diques de contorno e de separação das marrachas, e eventualmente um dreno parcelar.

A obra de tomada principal do lote de rizicultura, construída em alvenaria de tijolo é composta de quatro células interligadas. A primeira serve de caixa de proteção para o registro de gaveta e possui tampa de proteção, a segunda e a terceira servem de tanques de dissipação de energia e tranquilização do plano d'água para possibilitar o controle da vazão necessária, através do vertedor triangular que despeja a água na quarta célula, tranquilizando-a antes dela escoar no canal parcelar.



A vazão do vertedor triangular foi calculada através da  
Fórmula de Thomson

$$Q = 1,4H^{5/2} \quad \text{onde } Q = \text{vazão em m}^3/\text{s e}$$

H = carga em m

A tabela das vazões a seguir permitirá ao colono controlar  
a vazão utilizada com uma simples leitura na régua graduada colocada  
a montante do vertedor

ALTURA H (cm)	Q (l/s)
10	4,43
11	5,61
12	6,98
13	8,53
14	10,27

As tomadas parcelares são compostas de um revestimento de  
tijolo cerâmico cheio e de uma comporta de madeira, funcionando como  
tomada "tudo ou nada"

No volume de plantas apresentam-se os desenhos das obras



#### 4 2 7.2 - Bananicultura

O equipamento parcelar previsto para a bananicultura é constituído, da sistematização, de uma tomada principal que faz a ligação da tubulação de distribuição com os tubos janelados que alimentam os sulcos, e de um dreno parcelar quando necessário

#### 4 2 8 - Rede de Drenagem

Para eliminar a água superficial, produto do escoamento do excesso de água de irrigação, deve-se dispor de um sistema de drenagem superficial. Este deve ser feito dentro da área do projeto e consiste no conjunto de drenos e obras da sistematização do terreno

Conforme dito anteriormente, o âmbito deste projeto não está contemplado o projeto executivo de sistematização, no entanto elaborou-se, em planta, o traçado da rede de drenagem, observando-se o sentido do declive e o posicionamento que apresentasse o mínimo de escavação para as velocidades menos erosivas possíveis. O ajuste final do posicionamento e das profundidades finais dos drenos serão obtidas quando da elaboração do projeto específico de sistematização



A capacidade do sistema de drenagem vai depender principalmente da quantidade total de água que se drena e do coeficiente de drenagem. O coeficiente de drenagem é a quantidade de água que se deve extrair de uma área num determinado tempo para permitir o bom desenvolvimento das culturas.

#### 4 2 8 1 - Coeficiente de drenagem

Para determinar o coeficiente de drenagem utilizou-se o método do "Balanço Hídrico", recomendado por Agustín A. Millar em seu livro "Drenagem de Terras Agrícolas bases agronômicas", no seu Capítulo 5. O método consiste em selecionar o volume de escoamento e o tempo de drenagem, para obter um valor de volume por área cujo valor é calculado através das seguintes fórmulas:

$$Q(l/s/ha) = \frac{E \times 10\,000}{td \times 3\,600} \quad \text{ou} \quad 2,78 \times \frac{E}{td} \quad e,$$

$$E(mm) = P - EV - I$$

onde

E = escoamento

td = tempo de drenagem

P = precipitação



EV = evaporação diária média

I = infiltração básica do solo

#### Evaporação média (EV)

Os dados da evaporação utilizados foram do posto de Sobral e apresentou os seguintes valores para os meses mais chuvosos

- março 75 mm;
- abril 71 mm,
- maio 78 mm.

A média diária para os meses considerados é de 2,43 mm/dia

#### Tempo de drenagem (td)

Varia de acordo com o tipo de cultura e sua resposta a inundação. No projeto em pauta, as culturas são o arroz e a banana, sendo esta última sensível a inundação. Em consequência o tempo de drenagem considerado foi de 24 horas.

#### Infiltração média básica (I)



De acordo com os dados de infiltração obtidas no estudo de solos, tomou-se como valor médio de infiltração básica 1 mm/h ou seja 24 mm/dia

Chuva intensa (P)

- chuva intensa = 40,2 mm
- período de retorno = 10 anos
- duração = 24 horas

Cálculo do coeficiente de drenagem

$$E = P - EV - I$$

$$E = 40,2 - 2,43 - 24 = 13,77 \text{ mm}$$

$$Q = 2,78 \times \frac{E}{td}$$

$$Q = 2,78 \times \frac{13,77}{24} = 1,60 \text{ l/s/ha}$$

#### 4 2 8 2 - Dimensionamento hidráulico

##### Drenos

Para o dimensionamento hidráulico dos drenos utilizou-se a fórmula de Manning, com coeficiente de Strickler igual a 30. As seções são do tipo trapezoidal com taludes 1/1 e largura mínima de 0,20 m. Para toda a rede de drenagem foi adotada uma profundidade mínima de execução de 0,30 m





## Bueiros

O dimensionamento dos bueiros foi feito, supondo-se um funcionamento a plena seção e tomando-se uma faixa de velocidade compreendida entre 1 e 1,5 m/s, garantindo assim uma velocidade de arraste ou autolimpeza

No volume de plantas apresenta-se o desenho do bueiro tipo adotado com o quadro de cotas variáveis correspondentes

## 4 2 8 3 - Tracado

O tracado, em planta, da rede de drenagem tem como objetivo orientar um escoamento rápido das águas das chuvas, em direção ao rio Acaraú

A localização dos drenos foi feita em função de topografia da área, aproveitando-se, o máximo possível, os pontos baixos para escoar as águas com um mínimo de escavação. No entanto devido a configuração do terreno, formando bacias sem saída para o rio, teve-se que, em certos casos, cortar linhas de cumeadas, aprofundando esses drenos

Os perfis dos drenos estão mostrados no volume de plantas



#### 4 2 9 - Rede Viária

A BR-222 ligando Sobral a Fortaleza e a BR-402 (CE-106), Morrinhos a capital estão em bom estado de conservação. Em contrapartida a Br-403 (CE-161), seguindo abaixo do rio Acaraú pela margem direita, e ligando Sobral a Morrinhos passando por Santana do Acaraú, está com seu revestimento asfáltico completamente destruído.

Na margem esquerda do rio Acaraú, onde estão localizadas as áreas do projeto em pauta, não existe estrada asfaltada, sendo essas servidas unicamente por estradas vicinais, em sua grande maioria em leito natural. Atualmente o acesso as cidades de Santana do Acaraú e de Morrinhos se dá precariamente, através de passagens molhadas, destruídas parcialmente a cada cheia.

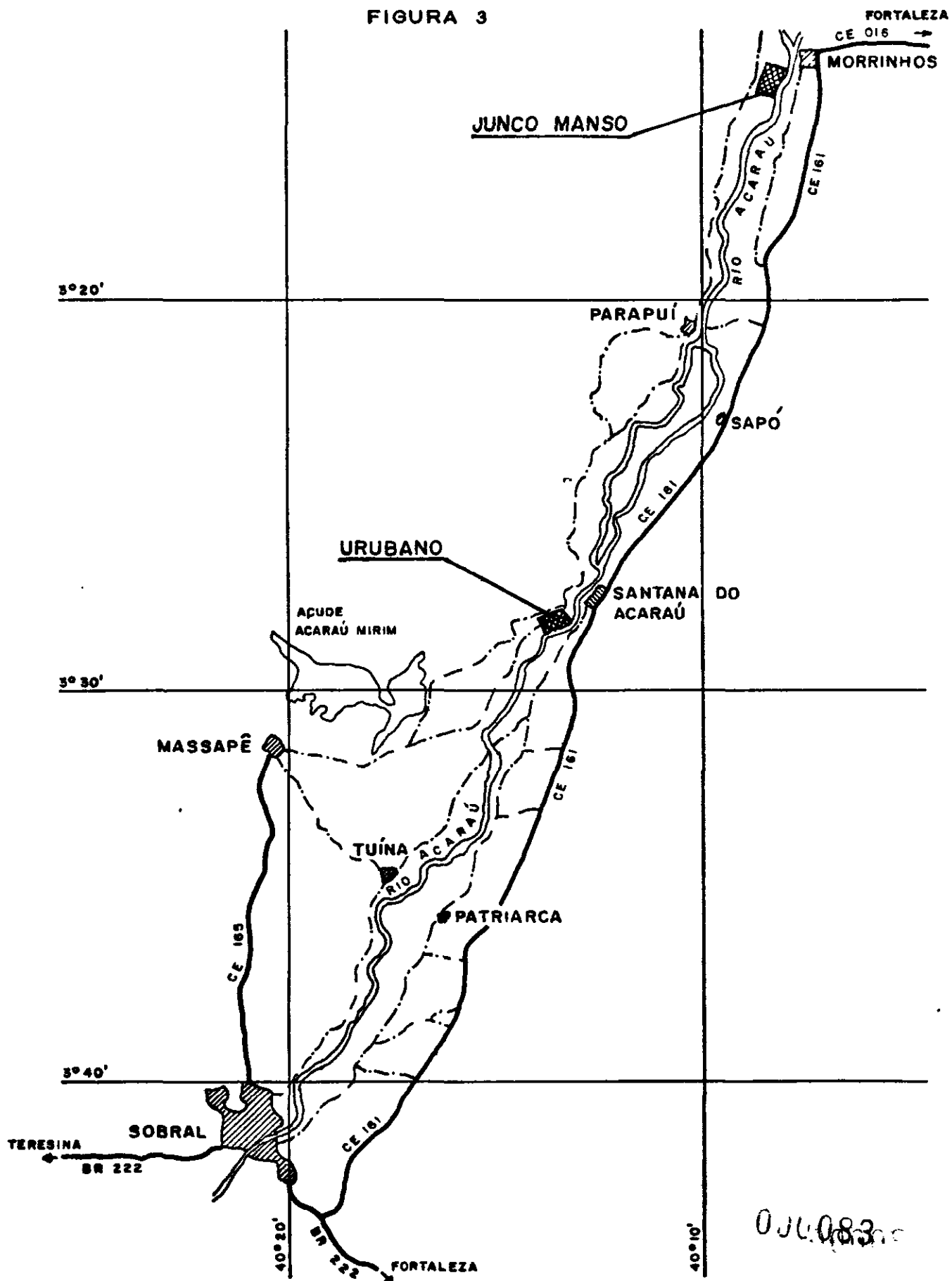
Este sistema viário que tem grande importância para o projeto em pauta, assim como para a região como um todo, deverá sofrer melhoramentos, nas suas vias vicinais que permitem condições de tráfego durante todo o ano, e na travessia do rio Acaraú, com a construção de passagens molhadas ou de pontes permitindo o livre acesso as áreas em qualquer tempo.

A figura 3 mostra a distribuição espacial das estradas nas áreas do projeto.



# REDE VIÁRIA EXISTENTE

## FIGURA 3





Para garantir o acesso, a todas as parcelas, e a manutenção e operação das adutoras até as tomadas dos lotes, previu-se caminhos de serviço, que farão também a ligação da área do projeto com as estradas existentes

Estes caminhos de serviço, terão faixa de domínio de 6,0 m e pista de rolamento de 3,0 m com revestimento de cascalhos compactado com espessura de 0,15 m

Os comprimentos dos caminhos de serviço definidos para os projetos são os seguintes

- área de Urubano	7,5 km;
- área de Junco Manso	6,0 km;
- TOTAL	13,5 km

#### 4 2 10 - Cercas e Cancelas

As cercas, de postes de madeira com nove linhas de arame farpado, serão implantadas no contorno do Perímetro Irrigado. O acesso a este dar-se-á por cancelas, colocadas nos pontos estratégicos, permitindo a passagem de homens e animais. Os portões das cancelas terão 4,0 m de largura por 1,5 m de altura, e serão em número de 7 para Urubano e 6 para Junco Manso



#### 4 3 - REDE ELÉTRICA

##### 4 3 1 - Rede Elétrica

A alimentação das subestações elétricas de 13800/380 V será feita pelo ramal que sai da subestação transformadora de 69/13,8 kV de COELCE na cidade de Sobral

O tronco que sai de Sobral é seccionado, na cidade de Massapê, em dois ramais em direção as cidades de Granja e Marco, sendo este último o trecho alimentador do projeto Médio Acaraú. Esta linha se desenvolve ao longo da margem esquerda do rio Acaraú e alimentará as duas áreas integrantes do projeto

A figura 4 mostra a localização das duas áreas e as linhas existentes na região (13,8 kv)

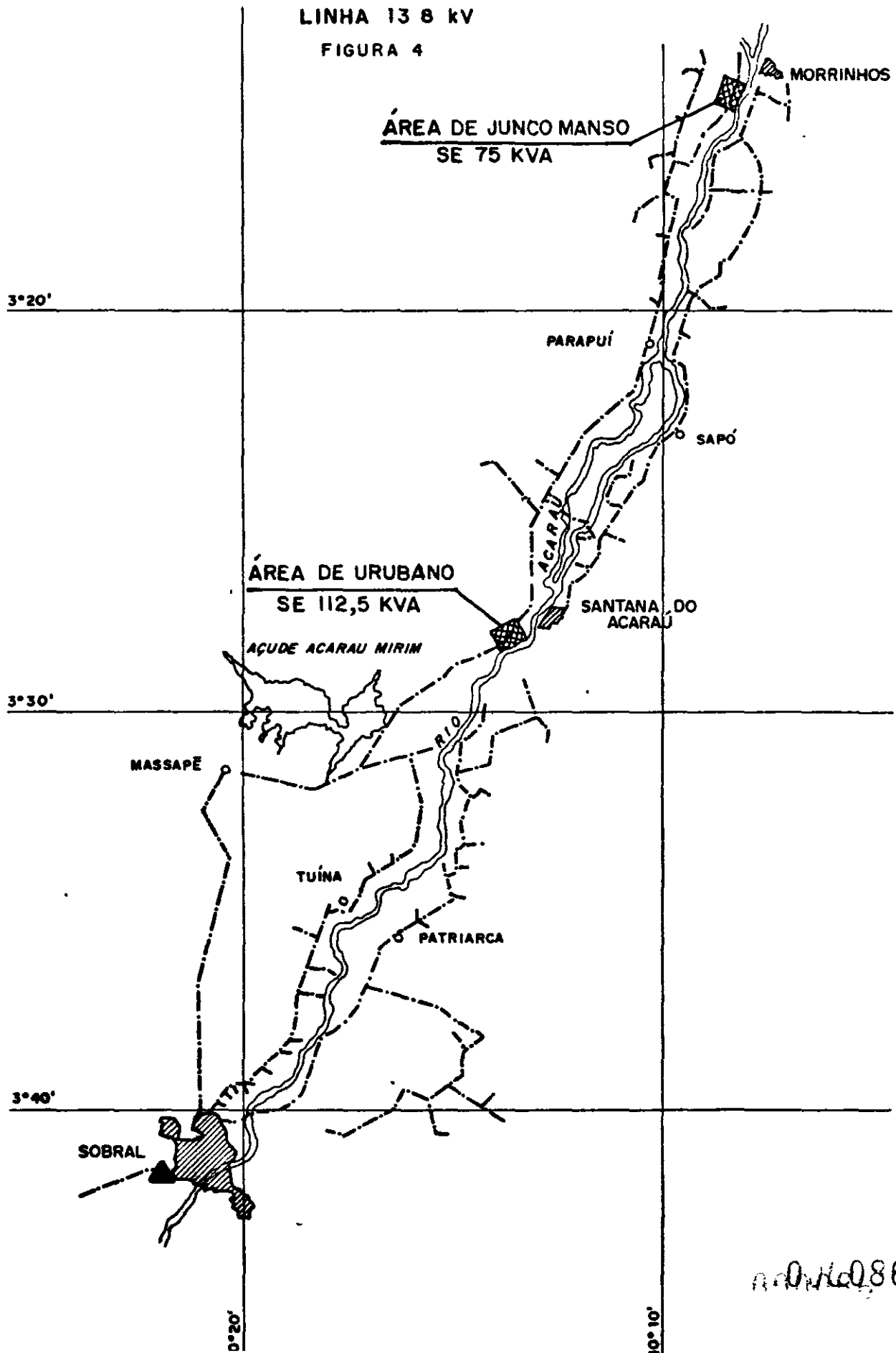
Como na área de Urubano a rede existente passa a cerca de 0,8 km das instalações da estação de bombeamento, foi previsto um sub-ramal, de 810 m de comprimento partindo desta linha, e a instalação de um transformador de 112,5 kVA para uma potência demandada de 96 kVA

# PROJETO MÉDIO ACARAU

REDE ELÉTRICA EXISTENTE

LINHA 13,8 KV

FIGURA 4



086



Na área de Junco Manso, a linha existente passa no local da estação de bombeamento, não necessitando de sub-ramal, bastando instalar um transformador de 75 kVA para uma demanda de 64,2 kVA

#### 4 3 2 - Subestação e Quadro de Medição, Comando e Proteção

A alimentação dos motores elétricos das estações de bombeamento será feita por subestações aéreas de 13800/380 V com potência de 112,5 e 75 kVA. Como as áreas onde serão instaladas as estações correm riscos de serem inundadas, os quadros de medição, comando e proteção, serão instalados nos postes das subestações, tornando-as "aéreas", com uma altura mínima de 2,50 m. Em função disto, foram previstos postes de 13 m de comprimento (600/13) e plataformas de acesso, instaladas ao lado dos postes, com escada de acesso aos quadros.

No quadro 4 estão relacionadas as estações de bombeamento, com a indicação, para cada uma delas do tipo de SE (potência em kVA) e do número de motores com suas potências nominais (CV) e suas potências reais ao nível do transformador em CV e kVA. As demandas foram calculadas considerando-se a potência real solicitada no eixo dos motores e o respectivo fator de potência fornecido pelos fabricantes.



A partida dos motores será direta, cada bomba terá sua chave de partida num quadro compacto individual, montado na carreta móvel numa haste prevista para esta finalidade.

QUADRO 4

ÁREAS	No. DE ELETROBOMBAS				No. DE MOTORES FUNCIONANDO					POTÊNCIA NOMINAL	POTÊNCIA CONSUMIDA	SUBESTAÇÃO ADOPTADA
	15 CV	120 CV	125 CV	130 CV	15 CV	120 CV	125 CV	130 CV	15 CV	TOTAL DOS MOTORES (CV)	AO NÍVEL DO TRAFÓ (kVA)	(kVA)
URUBANO	-	1	2*	2	-	1	1	2	-	105	96,0	112,5
JUNCO MANSO	3*	2	-	-	2	2	-	-	-	70	64,2	75,0

(\*): 1 BOMBA DE RESERVA, QUE FUNCIONARÁ EM SUBSTITUIÇÃO A QUALQUER OUTRA

A ligação das chaves de partida, às tomadas especiais, fixadas no muro da caixa de proteção do barrilete, será feita por cabo protegido em eletroduto flexível. As tomadas especiais por sua vez serão ligadas ao quadro geral protegido, por cabos especiais a prova d'água, dentro de tubos de PVC embutidos no muro da caixa de proteção do barrilete. Quando as áreas forem inundadas, serão recolhidos os cabos de ligação conjuntamente com as eletrobombas. Nas carretas móveis, na haste de sustentação da chave de partida será previsto um "gancho" para o cabo.





No quadro fixo de comando e proteção foram previstos um voltímetro, um sistema de proteção contra possíveis defeitos nas fases sobre a subtensão, curto-circuito e sobrecarga, e um disjuntor para cada motor



**CAPÍTULO 5 - ORÇAMENTO GLOBAL**

0,90



A quantificação e estimativa de custos detalhados, para cada área do projeto assim como um resumo total dos custos são apresentados no volume "Quantitativos e Custos" em separado

Aqui se apresenta apenas um resumo geral dos custos totais dos custos de cada uma das duas áreas componentes do Projeto Médio Acaraú, com a discriminação de todas as rubricas que se fazem necessárias para a análise econômico-financeira do projeto, em conformidade com as planilhas exigidas pela SUDENE

Na situação atual das preços no país, são grandes as dificuldades de se compor custos que representem valores de mercado pelos quais a SRH possa executar as obras. Diante desse fato os preços aqui apresentados são médios, e frutos de uma pesquisa de preços em todos os níveis. Eles são referente ao período de fim de maio e início de junho de 1991 com o dólar americano cotado a Cr\$ 285,71

Os orçamentos das duas áreas foram apresentados separadamente a fim de permitir a eventual prioritização de uma delas

Enquanto a área de Urubano apresenta uma superfície agrícola útil (SAU) de 108,5 ha e tem custo por ha implantado de Cr\$ 1.648.798,11, ou US\$ 5.770,88, a área de Junco Manso apresenta uma área de 91 ha SAU e custo médio por ha de Cr\$ 1.316.183,01 ou US\$ 4.606,71

0. 000091



A área total do projeto tem uma área SAU de 199,5 ha e apresenta um custo médio por ha de Cr\$ 1 497 078,94 ou US\$ 5 239,85

Os quadros 5 1 a 5 3 apresentam custos de investimentos para o projeto total e para as áreas de Urubano e Junco Manso separadamente

Apresenta-se aqui uma proposta de cronograma físico de implantação e de cronograma físico financeiro de cada uma das áreas e do projeto como um todo

Esses cronogramas estão apresentados nos quadros 5 4 a 5 9 a seguir

.. 040092



QUADRO 5.1  
RESUMO DOS CUSTOS TOTAIS DO PROJETO MEDIO ACARAU

ITEM	SERVICIO	CUSTO		
		Cr\$	US\$	%
	<b>INVESTIMENTOS COMUNS</b>	<b>190.248.998,34</b>	<b>668.331,52</b>	<b>63,93</b>
I-1 0	<b>INSTALACAO DO CANTEIRO E DESMATAMENTO</b>	<b>34.629.216,06</b>	<b>121.204,07</b>	<b>11,59</b>
I-1 1	Mobilizacao e desmobilizacao	8.500.000,00	29.750,45	2,85
I-1 2	Placas de identificacao	470.600,00	1.678,63	0,16
I-1 5	Desmatamento	25.649.616,06	89.775,00	8,59
I-2 0	<b>ESTACOES DE BOMBAMENTO</b>	<b>27.640.668,54</b>	<b>96.743,79</b>	<b>9,25</b>
I-2 1	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos da estacao	11.537.900,00	40.383,26	3,86
I-2 2	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos do barrilete	10.842.872,44	37.950,62	3,63
I-2 3	Fornecimento e montagem dos quadros de comando, comando e protecao	3.510.793,35	12.287,96	1,18
I-2 4	Obras civis da estacao	1.578.811,77	5.525,92	0,53
I-2 4 1	Tomada da succao	384.511,20	1.345,81	0,13
I-2 4 2	Abriço das bombas e caixas para protecao dos registros e valvulas	1.194.300,57	4.180,11	0,40
I-2 5	Plataforma de acesso aos quadros eletricos	170.290,98	596,03	0,06
I-3 0	<b>ADUTORAS</b>	<b>87.579.036,13</b>	<b>306.531,22</b>	<b>29,32</b>
I-3 1	Locacao, escavacao e reaterro	5.031.713,04	21.111,31	2,02
I-3 2	Fornecimento de tubos e conexoes	56.228.142,58	238.802,08	22,84
I-3 3	Assentamento das tubulacoes	5.824.532,78	23.866,22	2,28
I-3 4	Blocos de ancoragem	767.212,38	2.685,26	0,26
I-3 5	Obra civil das caixas de protecao das ventosas	64.538,54	225,89	0,02
I-3 6	Obra civil das caixas de protecao dos registros de descarga	467.804,16	1.637,34	0,16
I-3 7	Reservatorio de compensacao	5.195.092,65	18.183,10	1,74
I-3 7 1	Obra civil do reservatorio	5.152.954,44	18.035,01	1,73
I-3 7 2	Obra civil das caixas de entrada e saida das tubulacoes	42.138,21	147,49	0,01
I-4 0	<b>REDE DE DRENAGEM</b>	<b>14.324.883,02</b>	<b>50.137,84</b>	<b>4,80</b>
I-4 1	Drenos	10.117.754,45	35.412,07	3,39
I-4 2	Bueiros	4.207.128,57	14.725,17	1,41
I-5 0	<b>REDE VIARIA</b>	<b>2.106.148,50</b>	<b>7.371,63</b>	<b>0,71</b>
I-5 1	Caminhos de servico	2.106.148,50	7.371,63	0,71



QUADRO 5 I (CONT.)  
RESUMO DOS CUSTOS TOTAIS DO PROJETO MEDIO ACARAU

ITEM	SERVICO	CUSTO		
		Cr\$	US\$	Y
I-0 0	REDE ELETRICA	5 621 654,26	19 676,09	1,88
I-0 1	Linha de alta tensao em 13,8 KV	2 829 000,00	9 901,65	0,95
I-0 2	Fornecimento e montagem das subestacoes aereas	2 792 654,26	9 774,44	0,94
I-1 0	CERCAS E CANCELAS	5 937 588,48	20 781,87	1,99
I-1 1	Cercas	4 642 509,48	16 249,03	1,55
I-1 2	Cancelas	1 295 079,00	4 532,84	0,43
I-8 0	PROJETO TECNICO DE SISTEMATIZACAO	13 109 803,35	45 885,00	4,39
II	<u>INVESTIMENTOS PARCELARES</u> +	<u>107.718.249,78</u>	<u>377.019,53</u>	<u>36,07</u>
II-1 0	SISTEMATIZACAO - MOVIMENTO DE TERRA	99 862 135,82	349 522,72	33,44
II-1 1	Sistematizacao da area do arroz	70 083 513,82	315 297,03	30,16
II-1 2	Sistematizacao da area da banana	9 778 622,00	34 225,69	3,27
II-2 0	OBRAS CIVIS	4 470 036,94	15 645,36	1,50
II-2 1	Tomada principal do lote de arroz	2 932 914,35	10 265,35	0,96
II-2 2	Tomada parcelar tipo 1 para lote de arroz	386 115,98	1 351,43	0,13
II-2 3	Tomada parcelar tipo 2 para lote de arroz	216 669,76	758,36	0,07
II-2 4	Tomada principal do lote de banana	934 336,85	3 270,23	0,31
II-3 0	EQUIPAMENTO DE IRRIGACAO	3 386 077,02	11 851,45	1,13
II-3 1	Fornecimento e montagem de tubos janelados	3 386 077,02	11 851,45	1,13
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>298 667 248,12</b>	<b>1 045 351,05</b>	<b>100,00</b>

MAPECUTO MK1

- MES BASE = JUNHO/91 - Inicio  
 - VALOR DO US\$ Cr\$ 285,71  
 - APEA ha 199,50  
 - CUSTO DO ha Cr\$ 1 497 078,04  
 - CUSTO DO ha US\$ 5 239,85

000094



QUADRO 5.2  
RESUMO DOS CUSTOS DA AREA DE UFUBANO (SANTANA DO ACARAU)

ITEM	SERVICO	CUSTO		
		Cr\$	US\$	X
1	<b>INVESTIMENTOS COMUNS</b>	<b>118.192.045,17</b>	<b>413.702,86</b>	<b>66,07</b>
I-1 0	<b>INSTALACAO DO CANTEIRO E DESMATAMENTO</b>	<b>18.789.591,19</b>	<b>65.704,56</b>	<b>10,50</b>
I-1 1	Mobilizacao e desmobilizacao	4.600.000,00	16.100,24	2,57
I-1 2	Placas de identificacao	239.800,00	839,31	0,13
I-1 3	Desmatamento	13.949.791,19	48.825,00	7,80
I-2 0	<b>ESTACAO DE BOMBEAMENTO</b>	<b>14.258.232,95</b>	<b>49.904,56</b>	<b>7,97</b>
I-2 1	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos da estacao	6.067.300,00	21.235,87	3,39
I-2 2	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos do barrilete	5.443.899,72	19.053,93	3,04
I-2 3	Fornecimento e montagem dos quadros de comando e protecao	1.893.077,16	6.625,87	1,06
I-2 4	Obras civis da estacao	768.810,58	2.690,88	0,43
I-2 4 1	Tomada da succao	192.255,60	072,90	0,11
I-2 4 2	Abrigo das bombas e caixas para protecao dos registros e valvulas	576.554,98	2.017,97	0,32
I-2 5	Plataforma de acesso aos quadros eletricos	85.145,40	298,01	0,05
I-3 0	<b>ADUTORAS</b>	<b>65.458.530,72</b>	<b>229.100,29</b>	<b>36,59</b>
I-3 1	Locacao, escavacao e reaterro	3.537.912,21	12.592,88	2,01
I-3 2	Fornecimento de tubos e conexoes	51.034.167,24	178.622,26	28,53
I-3 3	Assentamento das tubulacoes	4.932.948,84	17.265,58	2,76
I-3 4	Blocos de ancoragem	418.479,48	1.464,70	0,23
I-3 5	Obra civil das caixas de protecao das ventosas	32.269,27	112,94	0,02
I-3 6	Obra civil das caixas de protecao dos registros de descarga	247.661,03	860,83	0,14
I-3 7	Reservatorio de compensacao	5.195.092,65	18.183,10	2,90
I-3 7 1	Obra civil do reservatorio	5.152.954,44	18.035,01	2,88
I-3 7 2	Obra civil das caixas de entrada e saida das tubulacoes	42.138,21	147,49	0,02
I-4 0	<b>REDE DE DRENAGEM</b>	<b>4.000.431,53</b>	<b>16.829,76</b>	<b>2,69</b>
I-4 1	Drenos	3.400.859,03	11.903,19	1,90
I-4 2	Bueiros	1.400.572,50	4.926,58	0,79
I-5 0	<b>REDE VIARIA</b>	<b>1.170.082,50</b>	<b>4.095,35</b>	<b>0,65</b>
I-5 1	Caminhos de servico	1.170.082,50	4.095,35	0,65



QUADRO 5.2 (CONT.)  
RESUMO DOS CUSTOS DA AREA DE UPUBAND (SANTANA DO ACARAÚ)

ITEM	SERVICO	CUSTO		
		Cr\$	US\$	%
I-0 0	REDE ELETRICA	4 302 827,13	15 000,12	2,41
I-0 1	Linha de alta tensao em 13,8 KV	2 794 500,00	9 780,90	1,56
I-0 2	Fornecimento e montagem das subestacoes aereas	1 508 327,13	5 219,22	0,84
I-7 0	CERCAS E CANCELAS	2 281 456,10	7 985,22	1,20
I-7 1	Cercas	1 584 195,60	5 544,45	0,89
I-7 2	Cancelas	697 350,50	2 440,76	0,30
I-8 0	PROJETO TECNICO DE SISTEMATIZACAO	7 129 893,05	24 955,00	3,99
II	<u>INVESTIMENTOS PARCELARES</u>	<u>60 625 549,55</u>	<u>212 432,61</u>	<u>33,93</u>
II-1 0	SISTEMATIZACAO ( MOVIMENTO DE TERRA )	56 314 391,06	197 103,33	31,48
II-1 1	Sistematizacao da area do arroz	51 773 976,00	181 211,63	28,94
II-1 2	Sistematizacao da area da banana	4 540 415,00	15 891,60	2,54
II-2 0	OBRAS CIVIS	2 539 607,83	8 888,76	1,42
II-2 1	Tomada principal do lote de arroz	1 703 628,88	5 962,79	0,95
II-2 2	Tomada parcelar tipo 1 para lote de arroz	200 992,90	734,90	0,12
II-2 3	Tomada parcelar tipo 2 para lote de arroz	117 837,94	412,44	0,07
II-2 4	Tomada principal do lote de banana	508 148,11	1 778,55	0,28
II-3 0	EQUIPAMENTO DE IRRIGACAO	1 841 550,66	6 445,52	1,03
II-3 1	Fornecimento e montagem de tubos janelados	1 841 550,66	438 657,80	1,03
TOTAL GERAL		178 894 594,72	626 140,47	100,00

MARECUSA MK1

- MES BASE = JUNHO/91 (Inicio)
- VALOR DO US\$ Cr\$ 285,71
- AREA (ha) 100,50
- CUSTO DO ha Cr\$ 1 648 798,11
- CUSTO DO ha US\$ 5 770,88





QUADRO 5.3

FESUMO DOS CUSTOS DA AREA DE JUNCO MANSO (MORRINHOS)

ITEM	SERVICO	CUSTO		
		Crt	US\$	%
I	<b>INVESTIMENTOS COMUNS</b>	<b>22.749.953,67</b>	<b>254.628,66</b>	<b>60,74</b>
I-1 0	<b>INSTALACAO DO CANTEIRO E DESMATAMENTO</b>	<b>15.839.624,87</b>	<b>55.439,52</b>	<b>13,22</b>
I-1 1	Mobilizacao e desmobilizacao	3.960.000,00	13.650,20	3,26
I-1 2	Placas de identificacao	230.800,00	839,31	0,20
I-1 3	Desmatamento	11.690.824,87	40.950,00	9,77
I-2 0	<b>ESTACAO DE BOMBEAMENTO</b>	<b>13.382.435,59</b>	<b>46.839,23</b>	<b>11,17</b>
I-2 1	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos da estacao	5.470.600,00	19.147,39	4,57
I-2 2	Fornecimento e montagem dos equipamentos hidromecanicos do barrilete	5.398.972,72	18.896,09	4,51
I-2 3	Fornecimento e montagem dos quadros de medicao, comando e protecao	1.617.716,19	5.602,00	1,35
I-2 4	Obras civis da estacao	810.001,19	2.835,05	0,68
I-2 4 1	Tomada da succao	192.255,60	672,90	0,16
I-2 4 2	Abrigo das bombas e caixas para protecao dos registros e valvulas	617.745,59	2.162,14	0,52
I-2 5	Plataforma de acesso aos quadros eletricos	85.145,40	298,01	0,07
I-3 0	<b>ADUTORAS</b>	<b>22.120.505,41</b>	<b>77.422,93</b>	<b>18,47</b>
I-3 1	Locacao escavacao e reaterro	2.433.800,83	8.518,43	2,03
I-3 2	Fornecimento de tubos e conexoes	17.193.975,34	60.170,82	14,36
I-3 3	Assentamento das tubulacoes	1.891.583,94	6.620,64	1,58
I-3 4	Blocos de ancoragem	348.732,90	1.220,58	0,29
I-3 5	Obra civil das caixas de protecao das ventosas	32.269,27	112,94	0,03
I-3 6	Obra civil das caixas de protecao dos registros de descarga	220.143,13	770,51	0,18
I-3 7	Reservatorio de compensacao			
I-3 7 1	Obra civil do reservatorio			
I-3 7 2	Obra civil das caixas de entrada e saida das tubulacoes			
I-4 0	<b>REDE DE DRENAGEM</b>	<b>9.516.451,49</b>	<b>33.308,08</b>	<b>7,95</b>
I-4 1	Drenos	5.716.895,42	23.509,40	5,61
I-4 2	Bueiros	2.799.556,07	9.798,50	2,34
I-5 0	<b>REDE VIARIA</b>	<b>936.066,00</b>	<b>3.276,28</b>	<b>0,78</b>
I-5 1	Caminhos de servico	936.066,00	3.276,28	0,78

000097



QUADRO 5.3 (CONT.)  
RESUMO DOS CUSTOS DA ÁREA DE JUNCO MANSO - MORRINHOS

ITEM	SERVIÇO	CUSTO		
		Cr\$	US\$	%
I-6 0	REDE ELETRICA	1 310 827,13	4 615,96	1,10
I-6 1	Linha de alta tensao em 13.8 KV	34 500,00	120,75	0,03
I-6 2	Fornecimento e montagem das subestacoes aereas	1 284 327,13	4 495,21	1,07
I-7 0	CERCAS E CANCELAS	3 656 132,00	12 796,66	3,05
I-7 1	Cercas	3 058 403,00	10 704,57	2,55
I-7 2	Cancelas	597 729,00	2 092,08	0,50
I-8 0	PROJETO TECNICO DE SISTEMATIZACAO	5 979 910,30	20 930,00	4,99
II	INVESTIMENTOS PARCELARES	47 022 700,23	164 581,92	39,26
II-1 0	SISTEMATIZACAO ( MOVIMENTO DE TERRA )	43 547 744,76	152 419,39	36,36
II-1 1	Sistematizacao da area do arroz	38 309 537,76	134 085,35	31,99
II-1 2	Sistematizacao da area da banana	5 238 207,00	18 334,04	4,37
II-2 0	OBRAS CIVIS	1 930 429,11	6 756,60	1,61
II-2 1	Tomada principal do lote de arroz	1 229 285,47	4 302,56	1,03
II-2 2	Tomada parcelar tipo 1 para lote de arroz	170 123,00	016,44	0,15
II-2 3	Tomada parcelar tipo 2 para lote de arroz	98 831,82	345,92	0,08
II-2 4	Tomada principal do lote de banana	426 188,74	1 491,68	0,36
II-3 0	EQUIPAMENTO DE IRRIGACAO	1 544 526,36	5 405,92	1,29
II-3 1	Fornecimento e montagem de tubos janelados	1 544 526,36	275 558,66	1,29
TOTAL GERAL		119 772 653,90	419 210,58	100,00

MAPECUNO MK1

- MES BASE = JUNHO/91 (Inicio)  
 - VALOR DO US\$ Cr\$ 285,71  
 - AREA ha 01,00  
 - CUSTO DO ha Cr\$ 1 316 183,01  
 - CUSTO DO ha US\$ 4 606,71

0000984

QUADRO 5.4  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 CRONOGRAMA FISICO - APEA TOTAL - 199 5 ha SAU

ITEM	SERVICOS	M E S E S										TOTAL		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	DIAS	X	
1	MOBILIZACAO /PLACAS	15										15	30,00	1,70
2	DESMATAMENTO	15	30	15									60,00	3,40
3	SISTEMATIZACAO												0,00	0,00
3 1	GRADAGEM PRENIVELAMENTO		30	30									60,00	3,40
3 2	TOPOGRAFIA		15	30	15	15	15	15	15	15			135,00	7,66
3 3	PROJETO TECNICO			30	30	30	15	7	15	15	15	8	165,00	9,36
3 4	MACRONIVELAMENTO			15	30	30	30	30	30	30	15		180,00	10,21
3 5	MICRONIVELAMENTO				30	30	30	30	30	30			180,00	10,21
3 6	CANAIS, DIQUES E DREJOS				15	30	30	30	30	30	30	15	180,00	10,21
3 7	OBRAS CIVIS							30	30	30			90,00	5,10
4	ESTACAO DE BOMBAMENTO					8	8			15	30	15	75,00	4,25
5	ADUTORAS		8	8		30	30	30	30	30			135,00	7,66
6	REDE DE DRENAGEM					30	30	30	30	30			150,00	8,51
7	REDE VIARIA					15	30	30	30	30	15		150,00	8,51
8	REDE ELETRICA							15	15				30,00	1,70
9	CERCAS E CANCELAS							30	30	30	15		105,00	5,96
10	TUBOS JANELADOS			8			8				15	15	38,00	2,16

QUADRO 5.5  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO - AREA TOTAL - 199 5 ha SAU

000100

ITEM	SERVICOS	M E S E S										TOTAL			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Cr\$	% do ITEM	% da AREA	
1	MOBILIZACAO /PLACAS	7 183 688,00										1 795 920,00	8 979 608,00	100,00	3,01
		00,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	20,00X			
2	DESMATAENTO	6 412 404,01	12 824 808,03	6 412 404,02									25 649 616,06	100,00	8,59
		25,00X	50,00X	25,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X			
3	SISTEMATIZACAO												117 441 976,08	100,00	39,32
3.1	GRADAGEM PRENIVELAMENTO		1 997 242,72	1 997 242,71									3 994 485,43	3,40	1,34
		0,00X	1,70X	1,70X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X			
3.2	TOPOGRAFIA		400 000,00	800 000,00	1 230 000,00	430 000,00	430 000,00	430 000,00	430 000,00	430 000,00	430 000,00		4 580 000,00	3,90	1,53
		0,00X	0,34X	0,68X	1,05X	0,37X	0,37X	0,37X	0,37X	0,37X	0,37X	0,00X			
3.3	PROJETO TECNICO			1 462 252,00	1 462 252,00	1 462 252,00	1 157 616,30	852 980,00	852 980,00	852 980,00	426 490,15		8 529 803,35	7,26	2,86
		0,00X	0,00X	1,25X	1,25X	1,25X	0,99X	0,73X	0,73X	0,73X	0,36X	0,00X			
3.4	MACRONIVELAMENTO			3 994 485,43	7 988 970,87	7 988 970,87	7 988 970,87	7 988 970,87	7 988 970,87	7 988 970,87	3 994 485,43		47 933 825,21	40,81	16,05
		0,00X	0,00X	3,40X	6,80X	6,80X	6,80X	6,80X	6,80X	6,80X	3,40X	0,00X			
3.5	MICRONIVELAMENTO				5 325 980,57	5 325 980,57	5 325 980,57	5 325 980,57	5 325 980,57	5 325 980,57			31 955 883,42	27,21	10,70
		0,00X	0,00X	0,00X	4,53X	4,53X	4,53X	4,53X	4,53X	4,53X	0,00X	0,00X			
3.6	CANAIS, DIQUES E DRENOS				1 331 495,15	2 662 990,29	2 662 990,29	2 662 990,29	2 662 990,29	2 662 990,29	1 331 495,14		15 977 941,74	13,60	5,35
		0,00X	0,00X	0,00X	1,13X	2,27X	2,27X	2,27X	2,27X	2,27X	1,13X	0,00X			
3.7	OBRAS CIVIS							1 490 012,31	1 490 012,31	1 490 012,31			4 470 036,93	3,81	1,50
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	1,27X	1,27X	1,27X	0,00X	0,00X			
4	ESTABO DE BOMBEAMENTO					11 651 204,61	11 651 204,61		1 084 564,83	2 169 129,67	1 084 564,83		27 640 668,55	100,00	9,25
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	42,15X	42,15X	0,00X	3,92X	7,85X	3,92X	0,00X			
5	ADUTORAS		34 114 071,29	34 114 071,29				4 837 723,39	4 837 723,39	4 837 723,39	4 837 723,39		87 579 036,14	100,00	29,32
		0,00X	30,95X	30,95X	0,00X	0,00X	0,00X	5,52X	5,52X	5,52X	5,52X	0,00X			
6	REDE DE DRENAGEM						2 864 976,60	2 864 976,60	2 864 976,60	2 864 976,60	2 864 976,60		14 324 883,00	100,00	4,80
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	20,00X	20,00X	20,00X	20,00X	20,00X	0,00X			
7	REDE VIARIA						210 614,85	421 229,70	421 229,70	421 229,70	421 229,70	210 614,85	2 106 148,50	100,00	0,71
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	10,00X	20,00X	20,00X	20,00X	20,00X	10,00X			
8	REDE ELETRICA							2 810 827,13	2 810 827,13				5 621 654,26	100,00	1,88
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	50,00X	50,00X	0,00X	0,00X	0,00X			
9	CEPCAS E CANCELAS							1 696 453,85	1 696 453,85	1 696 453,85	848 226,93		5 937 588,48	100,00	1,99
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	28,57X	28,57X	28,57X	14,29X	0,00X			
10	TUBOS JANELADOS							3 047 469,32			169 303,85	169 303,85	3 386 077,02	100,00	1,13
		0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	0,00X	90,00X	0,00X	0,00X	5,00X	5,00X			
TOTAL		13 596 084,91	49 356 122,04	48 730 455,45	17 338 698,59	32 596 969,79	40 388 161,65	31 382 144,71	32 466 739,54	26 915 265,66	5 066 615,75	298 667 248,09	-	-	100,00
% DO CUSTO TOTAL		4,55	15,52	16,33	5,81	10,91	13,52	10,51	10,87	9,01	1,96	100,00	-	-	-

QUADRO 5.6  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 CRONOGRAMA FISICO - AREA DE URBANO - 100 5 ha SAU

ITEM	SERVICOS	M E S E S								TOTAL		
		01	02	03	04	05	06	07	08	DIAS	X	
1	MOBILIZACAO / PLACAS	15							15	30	2,72	
2	DESMATAMENTO	15	15							30	2,72	
3	SISTEMATIZACAO										0,00	
3.1	GRADAGEM PRENIVELAMENTO		30							30	2,72	
3.2	TOPOGRAFIA		15	15	8	15	15	15	15	7	90	8,16
3.3	PROJETO TECNICO			30	30	30	15	15	15		105	9,52
3.4	MACRONIVELAMENTO			15	30	30	30				105	9,52
3.5	MICRONIVELAMENTO				30	30	30	15			105	9,52
3.6	CANAIS, DIQUES E DRENOS				15	30	30	30			105	9,52
3.7	OBRAS CIVIS					15	30	15			60	5,44
4	ESTACAO DE BOMBAMENTO			8	8			30			45	4,08
5	ADUTORAS		7	8		30	30	15			90	8,16
6	REDE DE DRENAGEM					30	30	15			75	6,00
7	REDE VIARIA					30	30	30			120	10,88
8	REDE ELETRICA							30			30	2,72
9	CERCAS E CANCELAS							30	30		60	5,44
10	TUBOS JANELADOS					8			15		23	2,09

QUADRO 5 7  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO - AREA DE URUBANO - 100 5 ta SAU

ITEM	SERVICOS	M E S E S								TOTAL		
		01	02	03	04	05	06	07	08	Cr\$	% do ITEM	% da AREA
1	MOBILIZACAO /PLACAS	3 871 648,00 80 00X							967 968,00 20 00X	4 839 616,00	100,00	2,71
2	DESMATAMENTO	6 974 895,60 50 00X	6 974 895,60 50 00X							13 949 791,20	100,00	7,90
3	SISTEMATIZACAO									65 983 891,94	100,00	36,88
3 1	GRADAGEN PRENIVELAMENTO		2 252 575,64 3 40X							2 252 575,64	4,38	1,26
3 2	TOPOGRAFIA		400 000,00 0 60X	625 000,00 0 95X	430 000,00 0 65X	430 000,00 0 65X	430 000,00 0 65X	215 000,00 0 30X		2 530 000,00	4,92	1,41
3 3	PROJETO TECNICO			1 264 970,59 1 94X	1 264 970,59 1 94X	689 983,96 1 04X	689 983,96 1 04X	689 983,96 1 04X		4 599 893,06	8,94	2,57
3 4	MACRONIVELAMENTO			3 861 558,24 5 90X	7 723 116,49 11 70X	7 723 116,49 11 70X	7 723 116,49 11 70X			27 030 907,71	52,53	15,11
3 5	MICRONIVELAMENTO				5 148 744,32 7 80X	5 148 744,32 7 80X	5 148 744,32 7 80X	2 574 372,18 3 90X		18 020 605,14	35,02	10,07
3 6	CANAIS, DIQUES E DRENOS				1 287 186,08 1 97X	2 574 372,16 3 91X	2 574 372,16 3 91X	2 574 372,16 3 91X		9 610 302,56	17,51	5,04
3 7	OBRAS CIVIS					634 901,96 0 95X	1 269 803,91 1 90X	634 901,96 0 95X		2 539 607,83	4,94	1,42
4	ESTRADA DE BOMBEAMENTO			6 031 924,60 42 00X	6 031 924,59 42 00X			2 194 383,76 16 00X		14 258 232,95	100,00	7,97
5	ADUTORAS		25 517 083,62 39 00X	25 517 083,62 39 00X		5 769 745,39 8 80X	5 769 745,39 8 80X	2 884 872,70 4 40X		65 458 530,72	100,00	36,59
6	REDE DE DREIAGEM					1 923 372,61 40 00X	1 923 372,61 40 00X	961 686,31 20 00X		4 808 431,53	100,00	2,69
7	REDE VIARIA				292 520,62 25 00X	292 520,62 25 00X	292 520,62 25 00X	292 520,62 25 00X		1 170 082,48	100,00	0,65
8	REDE ELETRICA						4 302 827,13 100 00			4 302 827,13	100,00	2,41
9	CERCAS E CANCELAS						1 140 728,05 50 00X	1 140 728,05 50 00X		2 281 456,10	100,00	1,28
10	TUBOS JANELADOS				1 657 395,59 90 00X			184 155,07 10 00X		1 841 550,66	100,00	1,03
TOTAL		10 846 735,60 6,86	35 144 554,86 19,65	37 300 537,05 20,85	123 835 858,28 13,32	125 186 737,51 14,08	131 265 214,64 17,48	14 346 976,77 8,02	967 960,00 0,54	178 894 594,71 100,00	-	100,00

QUADRO 5.8  
 PROJETO RÍDIO ACARAU  
 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ÁREA DE JUNCO MANSO - 91 ha SAU

ITEM	SERVICOS	M E S E S								TOTAL			
		01	02	03	04	05	06	07	08	Cr\$	% do ITEM	da AREA	
1	MOBILIZAÇÃO / PLACAS	3 311 640,00						827 960,00			4 139 600,00	100,00	3,46
		80 00%						20 00%					
2	DESMATAMENTO	5 849 912,44	5 849 912,43								11 699 824,87	100,00	9,77
		50 00%	50 00%										
3	SISTEMATIZAÇÃO										51 458 084,17	100,00	42,96
3.1	GRADAGEM PRELIMINAR		1 741 910,10								1 741 910,10	3,39	1,45
			3 39%										
3.2	TOPOGRAFIA		400 000,00	615 000,00	430 000,00	430 000,00	430 000,00				2 305 000,00	4,48	1,92
			0 77%	1 19%	0 84%	0 84%	0 84%						
3.3	PROJETO TÉCNICO			1 347 467,00	949 351,75	551 236,50	551 236,50	275 618,25			3 674 910,00	7,14	3,07
				2 62%	1 04%	1 07%	1 07%	0 54%					
3.4	MACRONIVELAMENTO			3 483 819,58	6 967 639,16	6 967 639,16	3 483 819,58				20 902 917,48	40,62	17,45
				6 77%	13 54%	13 54%	6 77%						
3.5	MICRONIVELAMENTO				4 645 092,77	4 645 092,77	4 645 092,78				13 935 278,32	27,08	11,63
					9 02%	9 03%	9 03%						
3.6	CANAIS, DIQUES E DRENOS				1 151 273,19	2 322 546,39	2 322 546,39	1 161 273,19			6 967 639,16	13,54	5,82
					2 26%	4 51%	4 51%	2 26%					
3.7	OBRAS CIVIS				306 085,83	772 171,64	772 171,64				1 930 429,11	3,75	1,61
					0 75%	1 50%	1 50%						
4	ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO			5 619 280,01	5 619 280,01		1 071 937,78	1 071 937,79			13 382 435,59	100,00	11,17
				41 99%	41 99%		8 01%	8 01%					
5	ADUTORAS		8 596 987,67	8 596 987,67		2 463 265,04	2 463 265,03				22 120 545,41	100,00	18,47
			38 86%	38 86%		11 14%	11 14%						
6	REDE DE DRENAGEM			1 359 493,07	2 718 986,14	2 718 986,14	2 718 986,14				9 516 451,49	100,00	7,95
				14 29%	28 57%	28 57%	28 57%						
7	REDE VIÁRIA			117 008,25	234 016,50	234 016,50	234 016,50	117 008,25			936 066,00	100,00	0,78
				12 50%	25 00%	25 00%	25 00%	12 50%					
8	REDE ELÉTRICA					659 413,56	659 413,57				1 318 827,13	100,00	1,10
						50 00%	50 00%						
9	CERCAS E CANCELAS					914 033,22	1 828 066,44	914 033,22			3 656 132,88	100,00	3,05
						25 00%	50 00%	25 00%					
10	TUBOS JANELADOS			1 390 073,72				154 452,64			1 544 526,36	100,00	1,29
				90 00%				10 00%					
T O T A L S		9 161 752,44	16 568 610,20	22 529 129,30	23 111 725,35	22 678 400,92	21 180 552,35	4 522 283,34		0,00	119 772 653,90	-	100,00
% DO CUSTO TOTAL		7,65	13,65	18,81	19,30	18,93	17,68	3,78		0,00	100,00	-	

QUADRO 5.9  
 PROJETO MEDIO ACARAÚ  
 CRODORFIA FISICO - AREA DE JUNCO MARSO - 91 ha SAU

ITEM	SERVICOS	M E S E S								TOTAL	
		01	02	03	04	05	06	07	08	DIAS	X
1	MOBILIZACAO /PLACAS	15						15		30	2,00
2	DESMATAMENTO	15	15							30	2,00
3	SISTEMATIZACAO										0,00
3.1	GRADAGEN PRENIVELAMENTO		30							30	2,00
3.2	TOPOGRAFIA		15	15	6	15	15	15	7	90	8,39
3.3	PROJETO TECNICO			30	15	8	15	15	7	90	8,39
3.4	MACRONIVELAMENTO			15	30	30	15			90	8,39
3.5	MICRONIVELAMENTO				30	30	30			90	8,39
3.6	CANAIS, DIQUES E DRENOS				15	30	30	15		90	8,39
3.7	OBRAS CIVIS				15	30	30			75	6,99
4	ESTABO DE BOMBAMENTO			7	8		15	15		45	4,19
5	ADUTORAS		7	8		30	30			75	6,99
6	REDE DE DRENAGEM			15	30	30	30			105	9,79
7	REDE VIARIA			15	30	30	30	15		120	11,18
8	REDE ELETRICA					15	15			30	2,80
9	CERCAS E CANCELAS					15	30	15		60	5,59
10	TUBOS JANELADOS			8				15		23	2,14





CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DO PROJETO

000105



## 6.1 - GENERALIDADES

A avaliação do projeto, em sua forma integrada é sempre feita com base em parâmetros econômicos. Entretanto, dada a grande dificuldade na obtenção desses elementos para a composição da análise, e em virtude deste projeto ser de pequeno porte, a comissão técnica de acompanhamento, composta de técnicos da SRH/CEPA/IICA-SUDENE por ocasião de reunião realizada na SRH, facultou à CI - Consultores Independentes - empresa executora dos estudos - a realização da avaliação do projeto com base em elementos financeiros.

De acordo com esta citação, a CI utilizou-se de modelo computacional, fornecido pela SRH, o qual foi desenvolvido para esse fim, por técnico do convênio IICA-SUDENE no Estado.

Os parâmetros abordados na avaliação do projeto, são os mesmos empregados na análise financeira do modelo de exploração de ambas as áreas, com algumas diferenciações:

- na análise financeira os dados são proporcionais à área de cultivo do modelo parcelar e os investimentos são aqueles realizados na parcela agrícola,



- na avaliação do projeto, em sua forma integrada, os dados são tomados integralmente, e os investimentos são todos aqueles levantados para o projeto, quer sejam parcelares ou comuns

Considerando-se que na análise financeira do modelo - constante no planejamento agrícola - são tratados todos os parâmetros parcelares, neste capítulo, somente serão abordados os parâmetros concernentes aos investimentos comuns, vez que ainda não sofreram nenhum destaque

## 6.2 - DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS

Conforme o quadro 5.1 - Resumos dos Custos Totais do Projeto, os componentes de investimento, serão destacados a seguir, com seus respectivos percentuais de manutenção atribuídos

- Instalação de Canteiro de Obras e Desmatamento - 0,0%,
- Estação de Tratamento - 3,5%,
- Adutoras = 1,0%,
- Rede de Drenagem = 2,0%,
- Rede Viária = 5,0%,
- Rede Elétrica = 5,0%,
- Cercas e Cancelas = 3,0%, e
- Projeto Técnico de Sistematização = 0,0%



Destaca-se contudo, a necessidade de aglutinação dos custos. Os quais foram agrupados de forma a compatibilizar os percentuais de manutenção, bem como o período de reinvestimento necessário ao projeto em função da vida útil desses equipamentos e serviços

Os quadros 6.1 a 6.9 demonstram o desenvolvimento da avaliação do projeto

### 6.3 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Conforme esperado, a avaliação do projeto em sua forma integral, apresentou uma taxa interna de retorno menor que aquelas verificadas nas análises do modelo, para ambas as áreas. Esta constatação diz respeito aos elevados custos de infra-estrutura de uso comum, necessários ao projeto. Entretanto, o projeto apresenta uma TIR de 15,06% e uma Relação Benefício/Custo igual a 1,19, quando tomados os valores originais

Mesmo constatando que a avaliação apresentou um grande rebaixamento da TIR em relação as do modelo, se verificarmos o quadro de análise de sensibilidade, este assegura a viabilidade do projeto mesmo em presença de significativas variações entre os custos e benefícios apresentados

QUADRO 5 1

QUADRO AUXILIAR PRINCIPAL DADOS PARA ANALISE ECONOMICO-FINANCIERA e CALCULO da CAPACIDADE de PAGAMENTO

PROJETO MD ACARAU Area do Projeto 199 50 Data de avaliacao JUNHO/91  
 MODELO M2-MISTO No beneficiarios 57 00 Moeda da avaliacao Cr\$\*10^3 Cr\$\*10^3/hCr\$\*10^3/kg  
 a) Padrao de culturas, produtividade, preco, receitas e despesas agricolas dos produtos

CULTURAS	SEM PROJETO		COM PROJETO								PRECO DE VENDA				
	AREA	IC PRODUC	IPRODUTIV.	AREA	IC PRODUC	P R O D U T I V I D A D E									
	(ha)	(Cr\$*10^3/)	(kg/ha)	(ha)	(Cr\$*10^3/)	1	2	3	4	5		6	7	8	(Cr\$*10^3/)
Arroz	0.00	0	0	285 00	96	3900	4550	5200	5850	6500	6500	6500	6500	6500	0 06
Banana	2 00	42	7000	57 00	72	0	21000	24500	28000	31500	35000	35000	35000	35000	0 02
Feijao	25 00	20	500	0 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 19
Milho	22 00	20	800	0 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 05
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															
Cultura															







QUADRO 5 3

QUADRO AUXILIAR PRINCIPAL DADOS PARA ANALISE ECONOMICA-FINANCEIRA e CALCULO da CAPACIDADE de PAGAMENTO

PROJETO RD ACARAU Area do Projeto 199 50 Data de avaliacao JUNHO/91  
MODELO M2-MISTO No beneficiarios 57 00 Moeda da avaliacao Cr\$\*10^3 Cr\$\*10^3/h Cr\$\*10^3/h Cr\$\*10^3/kg

a) Valor bruto da producao e despesas agricolas totais

REFERENCIA	SEM PROJETO			COM PROJETO							
	IC PRODUC. IV PROD	IC.PRODUC		VALOR DA PRODUCAO NO ANO DA ESTABILIZACAO EM Cr\$*10^3							
	ICr\$*10^3	ICr\$*10^3	ICr\$*10^3	1	2	3	4	5	6	7	8
TOTAL	1028	3613	31423	70036	106666	122476	138266	154096	159099	159099	159099



QUADRO 5 4

b) Investimentos, reinvestimentos comuns e parcelares e custos de manutencao

DESCRIMINACAO	VIDA UTIL (ANOS)	INVESTIMENTOS		Montante dos invest	Anos dos investimentos e reinvestimentos					CUSTOS MANUTENCAO	
		Montante Invest	Ano Invest		Invest	1o reinv	2o reinv	3o reinv	4o reinv	Tax manut (%)	C anual
		Cr\$*10 <sup>3</sup>	Invest	Cr\$*10 <sup>3</sup>							Cr\$*10 <sup>3</sup>
INVESTIMENTO COMUM		190949									2554
Ins Cant Obr Desm	1	34629			0	1	2	3	4	0 00	0
Est bombeamento	14	27641			0	14	28	42	56	3 50	927
Adutoras	30	87579			0	30	60	90	120	1 00	876
Rede de drenagem	15	14325			0	15	30	45	60	2 00	286
Rede viaria	10	2106			0	10	20	30	40	5 00	105
Rede electric	25	5622			0	25	50	75	100	2 50	141
Cercas e cancelas	10	5936			0	10	20	30	40	3 00	178
Proj Tec Sistem	1	13110			0	1	2	3	4	0 00	0
INVEST PARCELARES		172256									1556
Sistematizacao	30	99862	0	0	0	30	60	90	120	1 00	999
Obras Civis	30	4470	0	4470	0	30	60	90	120	1 50	47
Equip Irrigacao	5	3386	0	3386	0	5	10	15	20	5 00	169
Animais Tracao	6	3365	0	3365	0	6	12	18	24	0 50	17
Imp Culturas	8	15937	1	15937	1	9	17	25	33	0 00	0
					0	0	0	0	0	0 00	0
					0	0	0	0	0	0 00	0
					0	0	0	0	0	0 00	0
Pulv Cost.e utensil	5	4659	1	4659	1	6	11	16	21	3 00	140
Carroca	15	9154	1	9154	1	16	31	46	61	3 00	275
Cust Agric (1o ano)	20	31423	1	0	1	21	41	61	81	0 00	0

Observ: Caso Cust Agric (1o ano) incluido como invest parc registrar no H51 o No 1, caso contrario outro No (0, 2,3 etc)





QUADRO 6 5

c) Dados para calculo dos custos de Operacao e Administracao do Projeto e outros valores

DESCRIMINACAO	C Unit	Quantid	No Unid	C T Anual	OUTROS VALORES			SENSIBILIDADE	
1 OPERACAO	Cr\$*10 <sup>3</sup>	horas/ano	////////	Cr\$*10 <sup>3</sup>	REFERENC	UNIDADE	DADO	BENEFICIO	CUSTOS
SUB-TOTAL (1)				77	-Fun-ural	(%)	2 50	100	100
Energia Eletrica	0 01015	4215	1	43	-Tx Comerc	(%)	5 00	90	110
Operacao Equip	0 00812	4215		34	-Tax desc	(%)	12 00	25	115
					-J C Frazol	(%)	3 00		
2 Administr Aguas	Cr\$*10 <sup>3</sup>	m3/ha/ano	Area(ha)	Cr\$*10 <sup>3</sup>	-J M Frazol	(%)	8 00	ORIGINAL	ORIGINAL
								70 00%	110 00%
SUB-TOTAL (2)				0	IS M ano	Cr\$*10 <sup>3</sup>	276	85 00%	115 00%
Bastos Administ				0	-C M Obra	Cr\$*10 <sup>3</sup> /	0 51		
Taxa Agua* 03	0 00	0	0	0	-MODisp	(%/ano)	49948		
					-PCInvCeP	(Anos)	4	-PCInvAgr	3
3 Gerenciamento	Cr\$*10 <sup>3</sup> /	(ha)	////////	Cr\$*10 <sup>3</sup>	-P max.Pg	(Anos)	15	-FFInvAgr	8
					-Cred Cust	(%)	100 00		
SUB-TOTAL (3)				12142	Descriç	S/proj	Ano zero	Ano est	No lotes
Assist Tecnica	51	200		10166	ORecept	0	0	0	1
Assist Gerencial	10	200		1976	ODesp	0	0	0	
Transporte				0	MON-n/ano	500	0	23313	
Outros				0	IVRI (%)	0	0	5	

C M Obra = custo unitario mao obra rural

MODisp = mao obra familiar disponivel

ORecept = Outras receitas anuais em Cr\$\*10<sup>3</sup>

ODesp = Outras despesas anuais em Cr\$\*10<sup>3</sup>

MON = mao obra necessaria em h/ano

IVRI = valor residual investimentos em % do valor de investimento

2



QUADRO 5 6

QUADRO PRINCIPAL Nº 1 ANÁLISE ECONOMICO-FINANCEIRA DO PROJETO MD ACARAU

ESPECIFICACOES	Sem	A									N
	Projeto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
II - RECEITAS TOTAIS	28729	25116	95952	131782	147592	162402	179212	182617	183216	183216	184013
- Receita Agricola	3613	0	70636	106666	122476	138286	154056	158099	158099	158099	158099
- M Obra Disponivel	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116
- Valor Residual Invl	0	0	0	0	0	0	0	401	0	0	797
- Outras Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III - DESPESAS TOTAIS	1554	302032	66485	67751	68737	70123	74694	79632	71609	71609	87546
12 1 Invest e reinv	0	302032	61172	0	0	0	3386	8024	0	0	15937
- Inv e reinv comuns	0	190949	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Inv e reinv parcel	0	111083	61172	0	0	0	3386	8024	0	0	15937
12 2 Cust Operac	1554	0	5313	67751	69937	70123	71302	71609	71609	71609	71609
- Custos producao	1028	0	0	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423
- Administ e Oper	0	0	0	77	77	77	77	77	77	77	77
- Manutencao	0	0	0	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220
- Gerenciamento	0	0	0	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142
- M Obra Necessaria	255	0	0	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890
- Impostos e taxas	271	0	5313	8000	9186	10371	11557	11857	11857	11857	11857
- Outras despesas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IIII - SALDOS TOTAIS	27176	-270916	29467	64031	78655	93279	104518	103985	111607	111607	96467
IV - S INCREMENTAIS	0	-304092	2291	34855	51479	66164	77342	76809	84431	84431	69291

		S										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	183385	183447	183384	183216	183216	183385	183707	184013	183384	183216	183385	
	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	
	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	
	169	233	168	0	0	169	691	797	168	0	169	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	74995	76267	74974	71609	71609	74995	85421	87546	74974	71609	74995	
	3386	4659	3365	0	0	3386	13813	15937	3365	0	3386	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3386	4659	3365	0	0	3386	13813	15937	3365	0	3386	
	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	
	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	
	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	
	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	
	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	
	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	108391	107132	108411	111607	111607	108391	98485	96467	108411	111607	108391	
	81215	80006	81235	84431	84431	81215	71309	69291	81235	84431	81215	

QUADRO 5 7

QUADRO PRINCIPAL CALCULO DA CAPACIDADE PAGAMENTO DOS INVESTIMENTOS E AMORTIZACAO DIVIDA

PROJETO	HD ACARAU																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RECEITAS TOTAIS	28729	25116	95957	131787	8965841	163407	179217	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221	183221
- Agricola	3613	0	70836	106666	8940720	138286	154096	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099	158099
- M Obra Disp	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116	25116
- Val Resid Inv	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- Out Receitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESPEAS TOTAIS	1554	302032	66485	67751	730305	70123	74694	79632	71609	71609	87546	74995	76267	74974	71609	71609	74995	85421	87546	74974	71609	74995
- Inv e reinvest	0	302032	61172	0	0	0	3386	8024	0	0	15937	3386	4659	3365	0	0	3386	13813	15937	3365	0	3386
comuns	0	190949	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
parcelares	0	11083	61172	0	0	0	3386	6024	0	0	15937	3386	4659	3365	0	0	3386	13813	15937	3365	0	3386
- Cust Operacionais	1554	0	5313	67751	730305	70123	71308	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609	71609
de producao	1028	0	0	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423	31423
administ e oper	0	0	0	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
manutencao	0	0	0	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220
gerenciamento	0	0	0	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142	12142
m obra necessaria	255	0	0	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890	11890
impostos e taxas	271	0	5313	8000	670554	10371	11557	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857	11857
outras despesas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISALDOS TOTAIS	27176	-276916	29472	64036	8235536	93284	104523	103589	111612	111612	95675	108226	106954	108247	111612	111612	108226	97000	95675	108247	111612	108226
ISALDOS IMPLMENTAIS	0	-394092	2296	36860	8208360	66109	77347	76413	84436	84436	68499	81050	79778	81071	84436	84436	81050	70624	68499	81071	84436	81050
ICREDITOS	1283	302032	61172	59751	59751	59751	63137	67775	59751	59751	75688	63137	64410	63116	59751	59751	63137	73564	75688	63116	59751	63137
- de medio prazo	0	302032	61172	0	0	0	3386	8024	0	0	15937	3386	4659	3365	0	0	3386	13813	15937	3365	0	3386
- de curto prazo	1283	0	0	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751	59751
ISERV C/ FINANCIAMENTO	28458	25116	90645	123787	8295287	153036	167660	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363	171363
ISERVICOS INELUDIVEIS	1321	0	31464	93008	93008	93008	113681	125145	122578	119024	119024	117453	121890	121890	112478	119024	123999	125869	128436	113392	110825	115600
- pag cred c p +juros	1321	0	0	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544	61544
- retencao agricultor	0	0	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464	31464
- amort div parcelar	0	0	0	0	0	0	20673	32138	29570	26016	26016	24445	28832	28882	19470	26016	30992	32861	35428	20385	17817	22793
ICAPACIDADE PAGAMENTO	27137	25116	59181	30779	8202280	60028	53979	46218	48785	52339	53910	49474	49474	58886	52339	47364	45495	42927	57971	60538	55563	
AMORT INVEST COMUM	0	0	0	0	0	0	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487	22487
AMORT ACUMULADA (X)	- -	0 00%	0 00%	0 00%	0 00%	0 00%	4 86%	9 72%	14 57%	19 43%	24 29%	29 15%	33 49%	37 84%	42 19%	46 53%	49 67%	52 21%	54 76%	57 31%	59 85%	62 40%
ISALDO LIQ DISPONIVEL	27137	25116	59181	30779	8202280	60028	31492	23731	26298	29852	29852	31423	29354	29354	38766	32220	32048	33709	31142	46185	48753	43777



QUADRO E 8

QUADRO AUXILIAR No 2 Processamento de dados para calculo da Taxa Interna de retorno

DISCRI MINACAO	original			1			2			3			
	Tax est	B/C	nova est	Tax est	B/C	nova est	Tax est	B/C	nova est	Tax est	B/C	nova est	Tax est
[Inicial]	12 00	1.19	14 27	12 00	1 08	12 98	12 00	1 03	12 41	12 00	1 07	12 65	12 00
[Tanteo 1]	14.27	1 11	15 90	12 98	1 05	13 64	12 41	1 02	12 67	12 95	1 04	13 42	11 63
[Tanteo 2]	15 90	1 06	16 90	13 64	1 03	14 07	12 67	1 01	12 86	13 42	1 03	13 79	5 84
[Tanteo 3]	16 90	1 03	17 46	14 07	1 02	14 33	12 86	1 01	12 98	13 77	1 02	14 02	6 76
[Tanteo 4]	17 46	1 02	17 76	14 33	1.01	14 49	12 98	1 01	13 05	14 02	1 01	14 16	7 64
[Tanteo 5]	17.76	1 01	17 91	14 49	1 01	14 58	13 05	1 00	13 09	14 16	1 01	14 24	8 42
[Tanteo 6]	17 91	1 00	17 98	14 58	1 00	14.64	13 09	1 00	13 12	14 24	1 00	14 29	9 07
[Tanteo 7]	17 98	1 00	18 02	14 64	1 00	14 67	13.12	1 00	13 14	14 29	1 00	14.22	9 60
[Tanteo 8]	18 02	1 00	18 04	14 67	1 00	14 69	13 14	1 00	13 15	14 32	1 00	14 34	10 01
[Tanteo 9]	18 04	1 00	18 05	14 69	1 00	14.70	13 15	1 00	13 16	14 34	1 00	14 35	10 32
[Tanteo 10]	18 05	1 00	18 05	14 70	1 00	14 70	13 16	1 00	13 16	14 35	1.00	14 35	10 54
[Tanteo 11]	18 05	1 00	18 05	14 70	1 00	14 71	13 16	1 00	13 17	14 35	1 00	14 36	10 70
[Tanteo 12]	18 05	1 00	18 05	14.71	1 00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	10 81
[Tanteo 13]	18 05	1 00	18 06	14 71	1 00	14.71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	10 89
[Tanteo 14]	18 06	1 00	18 06	14 71	1.00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	10 94
[Tanteo 15]	18 06	1 00	18 06	14 71	1 00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	10 98
[Tanteo 16]	18 06	1 00	18 06	14.71	1 00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	11 00
[Tanteo 17]	18 06	1 00	18 06	14 71	1 00	14.71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	11 02
[Tanteo 18]	18 06	1 00	18 06	14 71	1 00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	11 03
[Tanteo 19]	18 06	1 00	18 06	14 71	1 00	14 71	13.17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	11 04
[Tanteo 20]	18 06	1 00	18 06	14 71	1 00	14 71	13 17	1 00	13 17	14 36	1 00	14 36	11 05

4			5			6			7			8	
B/C	nova est	Tax est	B/C	nova est	Tax est.	B/C	nova est	Tax est	B/C	nova est	Tax.est	B/C	nova est
0 97	11 68	12 00	0 93	11 17	12 00	1 01	12 13	12 00	0 92	11 03	12 00	0 88	10 55
0 98	5 84	11 17	0 95	5 59	12 13	1 01	12 22	11 03	0 95	5 51	10.55	0 92	5 28
1 16	6 76	5 59	1.12	6 23	12 22	1 00	12.28	5 51	1 10	6 08	5 23	1 06	5 60
1 13	7 64	6 23	1 10	6 83	12 28	1.00	12 31	6 08	1 09	6 61	5 60	1 05	5.90
1.10	8 42	6 83	1 08	7 36	12 31	1 00	12 34	6 61	1.07	7 08	5 90	1 04	6 16
1 08	9 07	7 36	1 06	7 82	12 34	1 00	12 35	7 08	1 06	7 48	6 16	1 04	6 39
1 06	9 60	7 82	1 05	8.26	12 35	1 00	12.36	7 48	1 05	7 82	6 39	1 03	6 58
1 04	10 01	8 20	1 04	8 51	12 36	1.00	12 37	7.82	1 04	8 10	6 58	1 03	6 75
1 03	10 32	8 51	1 03	8 75	12 37	1 00	12 37	8 10	1 03	8 32	6 75	1 02	6 89
1 02	10 54	8 75	1 02	8 94	12 37	1 00	12.38	8 32	1 02	8 50	6 89	1 02	7 00
1 02	10 70	8 94	1.02	9 09	12 38	1 00	12 38	8 50	1 02	8 63	7 00	1 01	7 10
1 01	10 81	9 09	1.01	9 20	12 38	1.00	12 38	8 63	1 01	8 74	7 10	1 01	7 17
1 01	10 89	9 20	1 01	9 28	12 38	1 00	12 38	8 74	1 01	8 82	7 17	1 01	7 23
1 00	10 94	9 28	1 01	9 34	12 38	1 00	12 38	8 82	1 01	8 88	7 23	1 01	7 28
1 00	10 98	9 34	1 00	9 38	12 38	1 00	12 38	8 88	1 01	8 93	7 28	1 01	7 32
1 00	11 00	9 38	1 00	9 42	12 38	1 00	12 38	8.93	1 00	8.96	7 32	1 00	7 36
1 00	11 02	9 42	1 00	9 44	12 38	1 00	12 38	8 96	1 00	8 98	7 36	1 00	7 38
1 00	11 03	9 44	1 00	9 46	12 38	1 00	12 38	9 98	1 00	9 00	7 38	1 00	7 40
1 00	11 04	9 46	1 00	9 47	12 38	1 00	12 38	9 00	1 00	9 02	7 40	1 00	7 42
1 00	11 05	9 47	1 00	9 48	12 38	1 00	12 38	9 02	1 00	9.03	7.42	1 00	7 43
1 00	11 05	9 48	1 00	9 49	12.38	1 00	12 38	9 03	1 00	9.04	7 43	1 00	7 44



QUADRO 6 9

QUADRO PRINCIPAL No 2 ANALISE SENSIBILIDADE PROJETO MD ACARAU

DESCRIMINACAO	BENEFICIO	CUSTO	RELACAO B/C	VAL*1000 Cr\$*10^3	TAXA INT RET
ORIGINAL	ORIGINAL	ORIGINAL	1 19	158	18 06%
ALTERNATIVA 1	ORIGINAL	1 10	1 08	75	14 71%
ALTERNATIVA 2	ORIGINAL	1 15	1 03	33	13 17%
ALTERNATIVA 3	0 90	ORIGINAL	1 07	59	14 36%
ALTERNATIVA 4	0 90	1 10	0 97	-25	11 05%
ALTERNATIVA 5	0 90	1 15	0 93	-66	9 49%
ALTERNATIVA 6	0 85	ORIGINAL	1 01	9	12 38%
ALTERNATIVA 7	0 85	1 10	0 92	-74	9 04%
ALTERNATIVA 8	0 85	1 15	0 88	-116	7 44%

04/17