



Folha de Dados

IDGED:

0278/02

LOTE:

02724

AUTOR:

PROINE; SRH

TÍTULO:

PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

SUBTÍTULO:

VOLUME II PROGRAMA TOMO I

MARÇO 1988

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

PROGRAMA DE IRRIGAÇÃO DO NOROESTE - PROINE

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

VOLUME III - O PROGRAMA

TOMO - I

Lote. 02724 - Prep (X) Scan () Index ()

Projeto N° 0278.101/02

Volume _____

Qtd A4 _____ Qtd A3 _____

Qtd A2 _____ Qtd A1 _____

Qtd A0 _____ Outros _____

626.81

C387p

1988

v 2 t.1 ex.3

Março / 1988

PROGRAMA DE IRRIGAÇÃO DO NORDESTE - PROINE

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROGRAMA



MARÇO - 1988

000005



626.82
C387P
1998
U.C
t. 1
ex 3

000004

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

GOVERNADOR: TASSO RIBEIRO JEREISSATI

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Secretário: José Liberato Barroso Filho

Subsecretário: Antonio Nunes de Miranda

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Coordenador Geral: Ednardo Fernandes Cardoso

VBA CONSULTORES

Coordenador Adjunto: Ramon Flávio Gomes Rodrigues

CEPA-CE/SRH

Equipe Básica:

- Francisco José Gadelha - VBA CONSULTORES
- Humberto Rey Castilla - VBA CONSULTORES
- Luiz Frade Ganoco - VBA CONSULTORES
- José William Pinto Diogenes - SRH-CE
- Francisco Pardaillan F. Lima - SIRAC
- Margarida de Moraes Queiroz - CEPA-CE
- Carlos Alberto Magalhães - EPACE
- Francisco Adonias de M. Sobreira - EMATERCE

Colaboradores:

- Antonio Martins da Costa - SRH-CE
- Cláudia Maria Gomes Chaves - SRH-CE
- Goretti de Fátima X. Nogueira - SRH-CE
- Maria Alice Guedes Marques - SRH-CE
- Maria Auxiliadora Oliveira Lima - SRH-CE
- Maria José Lopes Ribeiro - SRH-CE
- Maria Socorro Bezerra Lima - SRH-CE

000005

Í N D I C E

	PAG.
- APRESENTAÇÃO	
- SÍNTESE	21
- CAPÍTULO 1: JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	36
1 - JUSTIFICATIVA	37
2 - OBJETIVOS	38
- CAPÍTULO 2: ESTRATÉGIA GERAL	39
1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS	41
2 - TIPOS DE IRRIGAÇÃO	42
3 - SELEÇÃO DE ÁREAS E PROJETOS	44
4 - BALANÇO HÍDRICO E DE ENERGIA ELÉTRICA	57
5 - CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO	64
- CAPÍTULO 3: PLANOS OPERATIVOS DE CADA BACIA	71
1 - INTRODUÇÃO	73
2 - OS PLANOS OPERATIVOS	74
1J - BACIA DO ALTO JAGUARIBE	77
1.1 - <u>Descrição Geral</u>	77
1.2 - <u>Linhas de Ação</u>	79
1.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	80
1.3.1 - Grande Irrigação	80
I - PROJETO ALUVIÕES DE IGUATU	80
II - PROJETO VALE DO CARIÚS	84
III - PROJETO CHAPADA DO MOURA	95
1.3.2 - Média Irrigação	99
1.3.3 - Pequena Irrigação	99
2J - BACIA DO SALGADO	106
2.1 - <u>Descrição Geral</u>	106

	PAG.
2.2 - <u>Linhas de Ação</u>	108
2.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	109
2.3.1 - Grande Irrigação	109
I - PROJETO CARÁS	109
II - PROJETO SALGADO	113
2.3.2 - Média Irrigação	120
2.3.3 - Pequena Irrigação	120
3J - BACIA DO BANABUIÚ	131
3.1 - <u>Descrição Geral</u>	131
3.2 - <u>Linhas de Ação</u>	133
3.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	134
3.3.1 - Grande Irrigação	134
I - PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO SUL MORADA NO VA.....	134
II - PROJETO POÇO DO BARRO	141
3.3.2 - Média Irrigação	146
3.3.3 - Pequena Irrigação	150
4J - BACIA DO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE	156
4.1 - <u>Descrição Geral</u>	156
4.2 - <u>Linhas de Ação</u>	159
4.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	159
4.3.1 - Grande Irrigação	159
I - PROJETO CHAPADA DO APODI	159
II - PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO NORTE - TABULEI ROS DE RUSSAS	168
4.3.2 - Média Irrigação	178
4.3.3 - Pequena Irrigação	178
5A - BACIA DO ACARAÚ	186
5.1 - <u>Descrição Geral</u>	186
5.2 - <u>Linhas de Ação</u>	188
5.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	189

	PAG.
5.3.1 - Grande Irrigação	189
I - PROJETO ARARAS NORTE	189
II - PROJETO BAIXO ACARAÚ	198
5.3.2 - Média Irrigação	212
5.3.3 - Pequena Irrigação	212
6C - BACIA DO COREAÚ	219
6.1 - <u>Descrição Geral</u>	219
6.2 - <u>Linhas de Ação</u>	221
6.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	222
6.3.1 - Grande Irrigação	222
I - PROJETO VALE DO RIO COREAÚ	222
6.3.2 - Média Irrigação	232
7S - BACIA DO CURU	243
7.1 - <u>Descrição Geral</u>	243
7.2 - <u>Linhas de Ação</u>	245
7.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	246
7.3.1 - Grande Irrigação	246
I - PROJETO CURU/PARAIPABA	246
7.3.2 - Média Irrigação	251
7.3.3 - Pequena Irrigação	253
8P - BACIA DO PARNAÍBA	260
8.1 - <u>Descrição Geral</u>	260
8.2 - <u>Linhas de Ação</u>	263
8.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	264
8.3.1 - Grande Irrigação	264
I - PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA	264
II - PROJETO REALEJO	270
III - PROJETO JABURU I	278
IV - PROJETO POTI II	282
V - PROJETO JABURU II/POTI	289

	PAG.
8.3.2 - Média Irrigação	294
8.3.3 - Pequena Irrigação	294
9M - BACIA METROPOLITANA	301
9.1 - <u>Descrição Geral</u>	301
9.2 - <u>Linhas de Ação</u>	304
9.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	304
9.3.1 - Média Irrigação	304
9.3.2 - Pequena Irrigação	305
10L - BACIA DO LITORAL	312
10.1 - <u>Descrição Geral</u>	312
10.2 - <u>Linhas de Ação</u>	314
10.3 - <u>Descrição das Ações e Estimativa de Custos</u>	314
10.3.1 - Média Irrigação	314
10.3.2 - Pequena Irrigação	315
- CAPÍTULO 4: SERVIÇOS DE APOIO	323
1 - INTRODUÇÃO	325
2 - SERVIÇOS DE APOIO E CUSTOS ASSOCIADOS	325
2.1.- <u>Assistência Técnica e Extensão Rural</u>	325
2.2 - <u>Capacitação e Treinamento</u>	335
2.3 - <u>Pesquisa Agrícola</u>	338
2.4 - <u>Crédito Rural</u>	348
2.5 - <u>Comercialização</u>	356
- CAPÍTULO 5: MODELOS DE EXPLORAÇÃO	375
1 - INTRODUÇÃO	377
2 - METODOLOGIA	377
3 - DEFINIÇÃO DOS MODELOS PROPOSTOS PARA A PEQUENA, MÉDIA E GRANDE IRRIGAÇÃO	379
3.1 - <u>Pequena Irrigação</u>	379
3.2 - <u>Média Irrigação</u>	388
3.3 - <u>Grande Irrigação</u>	396

	PAG.
- CAPÍTULO 6: ASPECTOS ORGANIZACIONAIS E ADMINISTRATIVOS DOS PROJETOS DE IRRIGAÇÃO	407
1 - DESCRIÇÃO GERAL DO ÓRGÃO GESTOR DO PROGRAMA	409
2 - INSTITUIÇÕES VINCULADAS DIRETA OU INDIRETAMENTE COM O PROGRAMA DE IRRIGAÇÃO	409
3 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA PARA IMPLANTAR, OPERAR E MANTER OS PERÍMETROS DE IRRIGAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO ESTADO	413
4 - POLÍTICA DE RECUPERAÇÃO DOS INVESTIMENTOS E TARIFA D'ÁGUA	423
- CAPÍTULO 7: AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	434
1 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA	436
2 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PROJETO BAIXO ACARAÚ	438
- CAPÍTULO 8: SÍNTESE DO PLANO DE AÇÃO	441
1 - INTRODUÇÃO	443
- ANEXOS	463

APRESENTAÇÃO

000011

O presente documento se constitui no PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO - PEI, elaborado sob responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará.

Em primeiro lugar, é muito importante esclarecer que não se trata de um Programa do Estado e, sim, de um Programa para o Estado; nesta perspectiva, ele inclui todos os projetos públicos de irrigação implantados, em implantação e programados para o Ceará.

Desta forma, foram considerados como metas, além dos projetos planejados pelo Governo do Ceará, aqueles outros em desenvolvimento pelo DNOCS e DNOS, órgãos com os quais foi mantido o adequado entendimento.

Evidentemente, este procedimento se justifica, não só pelo fato de se ter de preservar o caráter de unidade física e administrativa do espaço cearense, mas, também, pelos graves conflitos que poderiam ocorrer quanto ao uso dos recursos naturais, principalmente do fator água.

Mesmo orientado pelos Termos de Referência recomendado pelo PROINE, este documento foi parcialmente reestruturado, de modo a atender às particularidades estaduais.

Ele consta de dois Volumes:

- Volume I - O Diagnóstico
- Volume II - O Programa

- Quanto ao Diagnóstico

No Diagnóstico busca-se oferecer uma visão objetiva das possibilidades atual e futura da irrigação no Estado, através de um texto conciso e analítico.

Tal preocupação básica decorre da compreensão de que com um Diagnóstico não se procura obter um inventário de dados e informações, e, sim, mais apropriadamente, uma identificação, a partir destes elementos, das condições e perspectivas para implementação de uma ação - no caso, a intensificação do emprego da irrigação nas atividades agrícolas do Estado.

Ele se inicia com um resumo, onde estão sintetizadas as principais constatações e conclusões obtidas.

O primeiro capítulo contém uma rápida descrição geral do Estado, abordando sucessivamente os aspectos de área, população, infra-estrutura de serviços e estrutura fundiária.

No segundo capítulo é descrito e analisado o setor rural do Estado, tendo-se introduzido, também, uma abordagem das condições de mercado e comercialização dos principais produtos agrícolas.

O Diagnóstico propriamente dito da irrigação no Ceará encontra-se no terceiro capítulo, o qual se inicia com uma análise sucinta do arcabouço institucional no setor, ora em fase de profunda reestruturação.

Após a discriminação dos estudos e projetos de irrigação já elaborados para o Estado, se apresenta uma avaliação criteriosa dos recursos de água e solos com base em estudos existentes, tanto em termos de aproveitamento atual como máximo futuro.

Em seguida, são identificadas, por bacia, as áreas a serem irrigadas estabelecidas pelos projetos realizados e em andamento, a partir de quadros que incluem as superfícies: já implantada, em operação, em implantação, com projeto pronto a implantar, com projeto em elaboração, com estudo de viabilidade pronto e em andamento e, as respectivas estimativas daquelas viabilizadas.

Finalmente, o Diagnóstico se encerra com o balanço de potencialidades de cada bacia, e, conseqüentemente, com as metas possíveis, atuais e futuras, da irrigação no Estado.

- Quanto ao Programa

O segundo Volume, compreendendo dois tomos, contém o Programa Estadual de Irrigação em si, iniciando-se por um resumo do texto, com destaque para os principais conceitos, elementos e metas.

A justificativa e objetivo do Plano estão no primeiro capítulo.

O segundo capítulo é de fundamental relevância, desde que define toda a estratégia geral de concepção do Programa, incluindo os projetos previstos e o balanço hídrico final por bacia, visto que a água se mostra um fator fortemente restritivo.

Os planos operativos de cada bacia, contendo uma rápida caracteri

zação individual dos projetos e seus custos, compõem o capítulo de número três.

A descrição, quantificação e orçamento dos serviços de apoio necessários, por bacia, correspondem ao capítulo subsequente.

Os modelos de exploração, representando o planejamento agrícola médio concebido para cada bacia e projeto, estão no quinto capítulo.

Em seguida, são analisados os aspectos organizacionais e administrativos da implementação real do Programa.

O sétimo capítulo contém a avaliação econômico-financeira, desenvolvida a nível de tipo de irrigação, bacia e Programa.

Por último, o oitavo capítulo apresenta o plano de ação, sob a forma de síntese, através de quadros com metas e necessidades financeiras, por rubrica, para o quadriênio inicial.

DATA BASE

Todos os orçamentos e custos do PEI têm por base os preços vigentes em DEZEMBRO de 1987, com os seguintes indicadores:

- 1 OTN = Cz\$ 522,99

- US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00

SÍNTESE

000016

1. O PEI define uma meta global de 97.360 ha a serem irrigados no Ceará, dos quais 64.140 ha com os atuais recursos hídricos disponíveis.
2. São abrangidos três tipos de irrigação: a pequena, compreendendo aquela a ser desenvolvida em terrenos marginais aos rios perenizados, a partir de sistema simplificado, com captação a fio d'água ou em poços, e utilizando módulos (kits) de 3,0 a 6,0 ha; a média, compreendendo aquela que contempla áreas de até 100,0 ha, intimamente associada ao aproveitamento dos açudes com mais de $2,0 \times 10^6$ m³; a grande, compreendendo as áreas de maior porte e diretamente associada aos clássicos perímetros de irrigação.
3. Estão considerados todos os projetos da irrigação pública, sejam federais ou estaduais, incluindo os de programas em andamento.
4. A pequena irrigação, prevista como ação exclusivamente estadual, tem uma meta total de 13.900 ha, distribuídos espacial e temporalmente conforme quadro 1 a seguir.
5. A média irrigação, também ação estadual, tem uma meta total de 6.240 ha, distribuídos espacial e temporalmente conforme quadro 2.
6. A grande irrigação, com a maior parcela correspondendo à ação federal, principalmente do DNOCS, tem uma meta total de 77.220 ha, distribuídos espacial e temporalmente conforme quadro 3.
7. Em síntese, o PEI prevê o cronograma de implantação mostrado nos quadros 4 e 5.
8. O nível de comprometimento dos atuais recursos hídricos superficiais é quase absoluto para as bacias do Jaguaribe, Acaraú, Coreaú, Poti/Parnaíba e Curú.
9. Para o conjunto do Estado, a irrigação futura consumirá mais de dois terços da água disponível, após retiradas as demais demandas, sendo o maior grau de comprometimento observado no Jaguaribe (96%), Acaraú (84%) e Curú (73%). O quadro 6 resume, para cada bacia, o balanço hídrico para irrigação.
10. Prevê-se para o desenvolvimento das atividades de assistência técnica, capacitação e treinamento, associadas às metas do PEI, um total de 233 técnicos de nível superior e 290 de nível médio; o custo total estimado de

QUADRO 1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SÍNTESE DAS METAS DA PEQUENA IRRIGAÇÃO

BACIA	METAS (ha)	ANOS		
		01	02	03
- Alto Jaguaribe	500	100	200	200
- Salgado	1.200	800	200	200
- Banabuiú	1.000	600	200	200
- Baixo e Médio Jaguaribe	4.700	3.400	650	650
- Acaraú	1.700	700	500	500
- Curú	1.000	100	450	450
- Parnaíba	300	-	150	150
- Metropolitana	3.000	600	1.200	1.200
- Litoral	500	100	200	200
TOTAL	13.900	6.400	3.750	3.750

QUADRO 2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SÍNTESE DAS METAS DA MÉDIA IRRIGAÇÃO

BACIA	METAS (ha)	ANOS		
		01	02	03
- Alto Jaguaribe	530	170	180	180
- Salgado	340	110	115	115
- Banabuiú	730	235	250	245
- Baixo e Médio Jaguaribe	1.480	475	505	500
- Acaraú	690	220	235	235
- Coreaú	230	75	75	80
- Curú	460	150	160	150
- Parnaíba	310	100	105	105
- Metropolitana	920	290	310	320
- Litoral	550	175	185	190
TOTAL	6.240	2.000	2.120	2.120

00.0018

QUADRO 3

SÍNTESE DAS METAS DA GRANDE IRRIGAÇÃO

BACIA	PROJETOS	METAS (ha)	ANOS			
			01	02	03	04
1J - Alto Jaguaribe	- Aluviões de Iguatu (E)	3.000	-	300	900	1.800
	- Vale do Cariús (F)	3.000	-	1.000	1.000	1.000
	- Chapada do Moura (F)	3.600	-	-	1.800	1.800
	SUBTOTAL	<u>9.600</u>	-	<u>1.300</u>	<u>3.700</u>	<u>4.600</u>
2J - Salgado	- Carás (E)	700	-	70	210	420
	- Salgado (E)	3.000	-	600	1.200	1.200
	SUBTOTAL	<u>3.700</u>	-	<u>670</u>	<u>1.410</u>	<u>1.620</u>
3J - Banabuiú	- Zona de Transição Sul (F)	7.500	-	2.500	2.500	2.500
	- Poço do Barro (E)	540	-	540	-	-
	SUBTOTAL	<u>8.040</u>	-	<u>3.040</u>	<u>2.500</u>	<u>2.500</u>
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	- Chapada do Apodi (F)	11.055	3.000	4.555	3.500	-
	- Zona de Transição Norte (F)	8.795	-	2.500	3.000	3.295
	SUBTOTAL	<u>19.850</u>	<u>3.000</u>	<u>7.055</u>	<u>6.500</u>	<u>3.295</u>
5A - Acaraú	- Baixo Acaraú (F)	16.090	-	2.000	5.000	5.000
	- Araras Norte (F)	3.020	1.600	1.420	-	-
	SUBTOTAL	<u>19.110</u>	<u>1.600</u>	<u>3.420</u>	<u>5.000</u>	<u>5.000</u>
6C - Coreau	- Vale do Coreau (F)	7.350	-	1.000	1.500	2.000
	SUBTOTAL	<u>7.350</u>	-	<u>1.000</u>	<u>1.500</u>	<u>2.000</u>

Continua -

000019

Continuação -

BACIA	PROJETOS	METAS (ha)	ANOS			
			01	02	03	04
7S - Curú	- Curu-Paraipaba (F)	4.620	1.150	1.150	1.150	1.170
	SUBTOTAL	<u>4.620</u>	<u>1.150</u>	<u>1.150</u>	<u>1.150</u>	<u>1.170</u>
8P - Parnaíba	- Carrasco (E)	685	-	135	275	275
	- Jaburu I (E)	600	120	360	120	-
	- Jaburu II/Poti (E)	610	200	200	210	-
	- Poti II (F)	2.650	-	530	1.060	1.060
	- Realejo (E)	405	150	255	-	-
	SUBTOTAL	<u>4.950</u>	<u>470</u>	<u>1.480</u>	<u>1.665</u>	<u>1.335</u>
TOTAL		<u>77.220</u> ^{1/}	<u>6.220</u>	<u>19.115</u>	<u>23.425</u>	<u>21.520</u>

1/ Desta meta, 6.340 ha são programados para após o 4º ano do PEI, sendo 4.090 no Projeto Baixo Acaraú e 2.850 ha no Vale do Coreaú.

OBS.: (E) Ação Estadual.
(F) Ação Federal.

000020

QUADRO 4
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRR
CONGREGAÇÃO DAS METAS DA IRRIGAÇÃO ESTADUAL

(2a Ha)

BACIA	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4				TOTAL PARCIAL			TOTAL GERAL
	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	
- Alto Jaguaribe	100	170	-	270	200	150	300	680	200	180	900	1.280	-	-	1.800	1.800	500	530	3.000	4.030
- Salgado	800	110	-	910	200	115	670	985	200	115	1.410	1.725	-	-	1.620	1.620	1.200	340	3.700	5.240
- Barroquinha	600	235	-	835	200	250	540	990	200	245	-	445	-	-	-	-	1.000	730	540	2.270
- Baixo e Médio Jaguaribe	3.400	475	-	3.875	650	505	-	1.155	650	500	-	1.150	-	-	-	-	4.700	1.490	-	6.180
- Arariú	700	220	-	920	500	235	-	735	500	235	-	735	-	-	-	-	1.700	690	-	2.390
- Coraú	-	75	-	75	-	75	-	75	-	80	-	80	-	-	-	-	-	230	-	230
- Curú	100	150	-	250	450	160	-	610	450	150	-	600	-	-	-	-	1.000	460	-	1.460
- Palmaíba	-	100	470	570	150	105	952	1.207	150	105	604	859	-	-	274	274	300	310	2.300	2.920
- Metropolitana	600	290	-	890	1.200	310	-	1.510	1.200	320	-	1.520	-	-	-	-	3.000	920	-	3.920
- Litoral	100	175	-	275	200	185	-	385	200	190	-	390	-	-	-	-	500	550	-	1.050
TOTAL	<u>6.400</u>	<u>2.000</u>	<u>470</u>	<u>8.870</u>	<u>3.750</u>	<u>2.120</u>	<u>2.452</u>	<u>8.332</u>	<u>3.750</u>	<u>2.120</u>	<u>2.914</u>	<u>8.784</u>	-	-	<u>1.694</u>	<u>1.694</u>	<u>13.900</u>	<u>6.240</u>	<u>9.520</u>	<u>29.690</u>

- 27 -

000021

QUADRO 5

CRONOGRAMA SÍNTESE DA META GLOBAL

BACIA	ANOS				TOTAL
	01	02	03	04	
1J - Alto Jaguaribe	270	1.680	4.080	4.060	10.630
2J - Salgado	910	985	1.725	1.620	5.240
3J - Banabuiú	835	3.490	2.945	2.500	9.770
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	6.875	8.210	7.650	3.295	26.030
JAGUARIBE	<u>8.890</u>	<u>14.365</u>	<u>16.400</u>	<u>12.015</u>	<u>51.670</u>
5A - Acaraú	2.520	4.155	5.735	5.000 ^{1/} +4.090 ^{1/}	21.500
6C - Coreaú	75	1.075	1.580	2.000 ^{1/} +2.850 ^{1/}	7.580
7S - Curú	1.400	1.760	1.750	1.170	6.080
8P - Parnaíba	570	1.735	1.920	1.335	5.560
9M - Metropolitana	890	1.510	1.520	-	3.920
10L - Litoral	275	385	390	-	1.050
TOTAL	<u>14.620</u>	<u>24.985</u>	<u>29.295</u>	<u>28.460</u>	<u>97.360</u>

1/ O 2º termo indica área para o 5º ano.

000022

QUADRO 5
SÍNTESE DO BALANÇO HÍDRICO

BACIA	ÁREA IRRIGÁVEL COM RECURSOS ATUAIS (ha)	VOLUME ATUAL A SER CONSUMIDO (hm ³)	ÁREA IRRIGÁ VEL FUTURA (hm ²)	VOLUME (hm ³) TAXA (%) ^{1/}
1J - Alto Jaguaribe	7.630	112,5	10.630	163,1/50 ^{3/}
2J - Salgado	2.630	36,8	5.240	61,6/36 ^{3/}
3J - Banabuíu	9.770	159,6	9.770	133,2/45 ^{3/}
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	19.050	334,1	26.030	-
JAGUARIBE	<u>39.080</u>	<u>643,0</u>	<u>51.670</u>	32,4/4 ^{4/}
5A - Acaraú	12.560	220,3	21.500	70,3/16
6C - Coreaú	740	12,4	7.580	283,4/70
7S - Curú	6.080	98,5	6.080	39,0/27
8P - Parnaíba ^{2/}	600	9,0	1.285	142,5/88
	+1.710	+31,8	+4.275	+77,8/53
9M - Metropolitana	2.320	36,0	3.920	21,4/28
10L - Litoral	1.050	19,5	1.050	33,2/65
TOTAL	<u>64.140</u>	<u>1.070,5</u>	<u>97.360</u>	<u>700,0/30</u>

1/ Correspondendo ao volume anual não consumido pela irrigação e quanto representa da disponibilidade máxima prevista para a bacia.

2/ Correspondendo às bacias Longã + Poti.

3/ Correspondendo aos volumes que serão transferidos para a parcela de jusante (4J), e, então, consumidos.

4/ Volume final que sobra na bacia 4J e que representa o excedente de toda a bacia do Jaguaribe.

000023

ATER, para o período de quatro anos, é de Cz\$ 2.175 milhões, correspondente a 30,6 milhões de dólares.

11. Em relação às atividades de pesquisa agrícola, programadas em qu se cento e dez experimentos dos mais diversos fins, avaliou-se um custo anual da ordem de Cz\$ 40 milhões, isto é, 2,27 milhões de dólares para o período de quatro anos.

12. Para a irrigação pública estadual a disponibilidade necessária de crédito, para custeio e investimentos privados, é da ordem de 9,29 bilhões de cruzados para o período, representando 130.9 milhões de dólares, sendo 59,6 mi lhões para investimento e 71,3 milhões de dólares para custeio.

13. A infra-estrutura de armazenagem planejada compõe-se de aproximadamente 3.250 unidades com capacidade de 6 toneladas, ao nível de propriedade, e 4 armazéns graneleiros de fundo plano, com capacidade de 10 mil toneladas cada um, localizados em Limoeiro do Norte, Juazeiro do Norte, Quixadá e Sobral.

14. Incluindo as metas das demais necessidades do setor de comerciali zação, abrangendo ampliação e implantação de agências do SIMA e unidades agro industriais de queijo e doce, tem-se um orçamento previsto de 102,1 milhões de cruzados, equivalentes a 1,44 milhões de dólares.

15. O planejamento agrícola médio, concebido no PEI, considera cultu ras nobres (tais como cebola, tomate e melão), culturas industriais (tais co mo o algodão e tomate industrial), culturas frutíferas (tais como os citrus e banana), culturas de subsistência (tais como o milho, o feijão e o arroz) e culturas forrageiras.

16. Os modelos programados para a irrigação estadual, quando estabili zados após o 5º ano, têm um custo anual de produção variando de quase 1,0 mil a 1,43 mil dólares por hectare, apresentando os benefícios da produção varian do de 2,26 mil a 3,36 mil dólares por hectare.

17. A produção estimada, em termos quantitativos indicadores, é mostra da no quadro 7.

18. O custo total dos investimentos nos anos de implantação do PEI é de

QUADRO 7
ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PRODUÇÃO AGRÍCOLA ESTIMADA

(toneladas)

CULTURAS	ANO																TOTAL PARCIAL			TOTAL
	1				2				3				4				Pequena	Média	Grande	G.ERAL
	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal				
- Substâncias(1)	12.200	3.200	800	16.200	18.000	7.000	4.700	29.700	24.000	11.200	11.700	46.900	24.200	11.800	21.800	57.800	78.400	33.200	39.000	150.600
- Industriais(2)	11.400	2.700	900	15.000	17.300	5.900	4.500	27.700	23.500	9.100	9.400	41.900	23.000	9.500	16.900	49.400	74.700	27.200	31.700	133.600
- Hortícolas(3)	800	9.400	3.400	13.600	3.400	20.000	16.200	39.600	6.000	31.200	33.300	70.500	6.000	31.600	60.100	97.700	16.200	92.200	113.000	221.400
- Frutíferas(4)	35.700	2.600	200	38.500	59.900	10.300	3.300	73.500	79.800	18.200	8.300	106.300	82.200	22.900	14.400	119.500	257.600	54.600	26.200	337.800
- Forrageiras(5)	-	16.000	-	16.000	-	39.000	-	39.000	-	62.300	-	62.300	-	68.600	-	68.600	-	185.900	-	185.900
TOTAL	<u>60.100</u>	<u>31.900</u>	<u>5.300</u>	<u>99.300</u>	<u>95.600</u>	<u>82.200</u>	<u>29.700</u>	<u>209.500</u>	<u>112.800</u>	<u>112.000</u>	<u>62.700</u>	<u>327.500</u>	<u>135.400</u>	<u>144.400</u>	<u>111.200</u>	<u>391.000</u>	<u>426.900</u>	<u>107.500</u>	<u>209.900</u>	<u>1.029.300</u>

(1) Arroz, Feijão e Milho.

(2) Algodão e Amendoim.

(3) Cebola e Tomate.

(4) Banana, Melão, Melancia e Citrus (Em após o 5º ano de implantação).

(5) Capim Elefante, Cane Forrageira, etc.

Obs : A produção estimada para a grande irrigação, diz respeito apenas aos projetos sob a responsabilidade do Estado.

000025

Cz\$ 87,2 bilhões, equivalentes a 1.227,7 milhões de dólares, sendo 65,4% de investimentos públicos federais, 7,5% de públicos estaduais e 27,1% privados; dos investimentos públicos federais 31,5% se destinarão à implantação das barragens necessárias.

19. A pequena irrigação responderá por 3,35% dos investimentos totais, enquanto a média por 2,32%, a grande por 73,71%, ficando 20,62% referente aos custos das barragens.

20. Quando estabilizada, após o 89 ano, o valor da produção dos projetos estaduais (pequena, média e parcela da grande irrigação) atingirá Cz\$ 6,09 bilhões anuais (85,8 milhões de dólares), podendo cair até Cz\$ 4,81 bilhões (67,7 milhões de dólares) em anos com ocorrência de cheias ou secas.

21. O custo anual da produção, dos mesmos projetos, variará de Cz\$ 3,94 bilhões (55,5 milhões de dólares) a Cz\$ 4,50 bilhões (63,4 milhões de dólares) em função das necessidades de reposição e manutenção.

22. A pequena irrigação apresenta, no global, a maior taxa interna de retorno, 17,66%, a média 16,01% e a grande irrigação estadual o valor menor 15,08%; em qualquer caso, contudo, as taxas são muito satisfatórias e superiores aos padrões mínimos aceitos internacionalmente.

23. No conjunto o PEI, ao nível estadual, apresenta uma TIR média de 15,24% a.a.

24. O quadro 8, a seguir, resume a taxa interna por projeto estadual e tipo de irrigação.

25. Os projetos da irrigação pública federal não foram analisados economicamente, desde que estão em fase de elaboração por Consultoras para o DNOCS e DNOS. Contudo, desde que o Estudo de Viabilidade do Baixo Acaraú (16.096 ha) encontra-se pronto, transcreveu-se o resultado da análise econômica efetuada, que apresentou uma TIR de 12,42%.

26. No conjunto, o PEI deverá beneficiar o total da ordem de 19.875 produtores rurais e 540 pequenas empresas, sendo 13.200 produtores com os projetos da irrigação estadual (lotes variando de 1,5 ha na pequena irrigação, a 4,0 ha nas demais) e 6.670 produtores com irrigação federal (lote médio de 8,0 ha); a área empresarial média é avaliada em 25,0 ha.

27. Estima-se, que serão gerados cerca de 68.150 empregos diretos e 136.300 empregos indiretos, atingindo-se um universo de aproximadamente 1,0 milhão de pessoas.

QUADRO 8
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SÍNTESE DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

TIPO DE IRRIGAÇÃO	BACIA/PROJETO	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
PEQUENA	- Alto Jaguaribe	15,14
	- Salgado	16,51
	- Banabuiú	16,71
	- Baixo e Médio Jaguaribe	18,36
	- Acaraú	16,90
	- Curú	22,09
	- Parnaíba	15,86
	- Metropolitana	15,99
	- Litoral	19,04
		<u>TAXA MÉDIA DA PEQUENA IRRIGAÇÃO</u>
MÉDIA	- Alto Jaguaribe	12,91
	- Salgado	14,20
	- Banabuiú	17,67
	- Baixo e Médio Jaguaribe	16,18
	- Acaraú	15,88
	- Coreaú	20,06
	- Curú	14,83
	- Parnaíba	18,16
	- Metropolitana	15,30
	- Litoral	17,45
	<u>TAXA MÉDIA DA MÉDIA IRRIGAÇÃO</u>	<u>16,01</u>
GRANDE	- Alto Jaguaribe/Aluviões de Iguatu	15,14
	- Salgado: . Salgado	14,57
	. Carás	15,50
	- Banabuiú/Poço do Barro	16,32
	- Parnaíba: . Jaburu I	13,58
	. Realejo	14,53
	. Carrasco	16,29
	. Jaburu II/Poti	16,91
	<u>TAXA MÉDIA DA GRANDE IRRIGAÇÃO</u>	<u>15,08</u>
	<u>TAXA GERAL</u>	<u>15,24</u>

CAPÍTULO 1

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

000028

1 - JUSTIFICATIVA

No momento em que o Governo, federal e estadual, se conscientiza que a irrigação se constitui em uma das ações fundamentais para reverter a atual situação sócio-econômica do Nordeste, o planejamento consistente das intervenções necessárias, através dos programas estaduais de irrigação, se faz indispensável.

No caso do Estado do Ceará, tal programação se mostra, certamente, ainda mais essencial face a dois fatores, senão particulares, pelo menos de maior magnitude:

- trata-se de um Estado caracteristicamente semi-árido, com recursos hídricos escassos;
- trata-se de um Estado que muito precisa da irrigação e, onde a atuação dos órgãos federais nesse setor é mais intensa, principalmente do DNOCS e DNOS.

Conforme claramente demonstrado no Tomo I - Diagnóstico, a conjunção desses fatores pode acarretar, a curto prazo, sérios conflitos de uso dos recursos naturais, em especial na bacia do rio Jaguaribe.

Somente deste ponto de vista já se justificaria a elaboração do Programa Estadual de Irrigação (PEI). Claro está, contudo, que a mais relevante das justificativas decorre da absoluta e urgente necessidade de se obter o maior benefício sócio-econômico, para a população do Estado, com emprego, o mais racional, dos limitantes recursos disponíveis, físicos e financeiros.

As justificativas para o Programa não devem ser confundidas com as justificativas associadas à importância da irrigação: estas últimas são longamente conhecidas e aceitas, não cabendo aqui, portanto, enunciá-las.

O PEI tem de existir em consequência da certeza de que, na perspectiva de ser um Programa para o Estado, se torna imprescindível que todas as ações públicas ligadas à irrigação, sejam federais, estaduais ou municipais, se desenvolvendo de forma harmônica e complementar, estejam em consonância com as aspirações do Ceará.

2 - OBJETIVOS

Dentro dessa visão, o Programa Estadual de Irrigação, do Ceará, objetiva, em síntese:

- identificar e hierarquizar, em acordo com seus recursos naturais e aspirações, os projetos de irrigação que devem ser implementados em seu território;
- consolidar os planos operativos de implantação desses projetos à nível de bacia hidrográfica, qualquer que seja o agente responsável;
- estimar os meios e custos necessários;
- avaliar os benefícios e viabilidade econômico-financeira das ações;
- estabelecer o esquema institucional e princípios básicos de organização e administração.

000030

CAPÍTULO 2

ESTRATÉGIA GERAL

1 - PRINCÍPIOS BÁSICOS

O PEI está concebido a partir dos seguintes princípios básicos:

- quanto ao espaço físico:

- . abrangendo todo o Estado, o PEI é composto por abordagens e planos operativos para cada uma das dez bacias hidrográficas, conforme definidos no Capítulo I - Diagnóstico;

- quanto à forma de irrigação:

- . abrangendo todas as formas de irrigação pública, federal e estadual, em acordo com os conceitos estabelecidos no Diagnóstico; deste modo, foram considerados integralmente, no PEI, os projetos já programados sob responsabilidade do DNOCS e DNOS; a exceção, como se justifica desde o Diagnóstico, diz respeito ao Projeto Apodi, cuja dimensão original foi reduzida, devido à absoluta impossibilidade de se garantir o suprimento d'água que exigiria, mesmo após implantar a infra-estrutura hídrica complementar da bacia do Jaguaribe;

- quanto ao tipo de irrigação:

- . abrangendo os três tipos de irrigação: pequena (a partir de módulos "kits" de 3 a 6 ha), média (em áreas independentes de até 100 ha) e grande (para as áreas de maior porte, quase sempre associada aos clássicos perímetros de irrigação); tais tipos de irrigação são mais apropriadamente abordados em item subsequente;

- quanto à seleção dos projetos:

- . considerando, além daqueles projetos já identificados e de responsabilidade dos órgãos federais, as áreas cujas potencialidades naturais e características sócio-econômicas foram julgadas como favoráveis à implementação da irrigação pública estadual.

2 - TIPOS DE IRRIGAÇÃO

Os tipos de irrigação levados em conta, têm, no PEI, a seguinte conceituação básica:

a) Pequena Irrigação

Trata-se daquela irrigação a ser desenvolvida nos terrenos marginais aos rios perenes, ou perenizados, quase sempre nos aluviões, a partir de sistemas simplificados com captação a fio d'água ou em poços rasos.

Sempre que possível, utilizar-se-á um conjunto, o máximo padronizado, composto por motobombas, tubulação fixa de adução/distribuição, ramais móveis e aspersores; já usualmente denominados "kits", tais sistemas deverão irrigar, em geral, áreas individuais de 3,0 (três) a 6,0 (seis) hectares, podendo, em casos especiais, atingir superfícies maiores.

A faixa abrangida por esta irrigação terá, frequentemente, larguras da ordem de 300 a 500 m.

Este tipo de irrigação apresenta as seguintes vantagens:

- menor custo de implantação;
- atendimento mais amplo e mais rápido;
- implantação flexível e dinâmica;
- inexistência de obras hidráulicas significativas;
- retorno imediato da produção;
- redução dos conflitos sociais e fundiários na implantação.

Por outro lado tem as seguintes desvantagens:

- maior risco de perda da produção por inundações;
- maior dificuldade de assistência técnica devido à dispersão dos produtores/irrigantes;
- menor eficiência da manutenção e maior frequência de reposição do equipamento;
- maior dificuldade no controle da oferta d'água;
- maiores riscos de salinização e erosão dos solos por deficiência no manejo d'água;

- risco do produtor se desfazer do equipamento em períodos de dificuldades financeiras ou de secas;
- maiores dificuldades no planejamento agrícola, controle da produção e comercialização.

A pequena irrigação está diretamente associada à ação do Governo Estadual.

b) Média Irrigação

Também vinculada à irrigação pública estadual, se define este tipo como aquele que contempla áreas individualizadas de até 100 (cem) hectares.

Ainda que possa consistir de projetos às margens dos maiores cursos d'água perenizados, tal irrigação está, no PEI, intimamente associada ao aproveitamento do considerável potencial representado pela açudagem difusa.

De fato, existe no Ceará uma extraordinária quantidade de pequenos e médios açudes, distribuídos por todo seu território. Mesmo sabendo-se que é possível praticar uma pequena irrigação, principalmente de salvação, a partir dos pequenos açudes, considerou-se somente, no Programa, os açudes de médio porte, definidos como aqueles de capacidade superior a $2,0 \times 10^6$ m³ e inferior a 100×10^6 m³.

Através de um trabalho exaustivo, em especial devido à falta de informações consolidadas, foram identificados estes açudes ($2,0 \times 10^6$ m³) nas dez bacias hidrográficas em questão. Distribuídos por todo o Estado foi identificado um total da ordem de 300 açudes, sendo que 75% no intervalo de $2,0$ a $5,0 \times 10^6$ m³ e 20% no de $5,0$ a $15,0 \times 10^6$ m³.

A irrigação, com base nestes mananciais, constará de projetos independentes de poucas dezenas de hectares, situados tanto a montante como a jusante dos açudes.

Em síntese, ela apresenta as seguintes vantagens:

- permite maior controle e manejo d'água;
- necessita menor garantia a ser fornecida pela fonte d'água;
- permite gerenciamento pela própria comunidade e maior facilidade de administração e formação de sistemas associativos;

- permite assistência técnica mais eficiente;
- oferece melhores condições para planejamento agrícola, controle da produção e comercialização.

Como desvantagens principais são enumerados os custos de implantação relativamente elevados e, uma meta global modesta, devido às prováveis restrições provocadas pelo balanço solos x água x condições físicas e sociais viáveis.

c) Grande Irrigação

Conceituada, agora, como aquela a ser implementada em áreas superiores a 100 (cem) hectares, a grande irrigação está diretamente associada aos clássicos perímetros de irrigação, que se constituem na principal ação do DNOCS e DNOS.

Admite-se nesta rubrica, além do mais, aqueles projetos que, mesmo com área descontínua, ultrapassam o limite inferior citado acima.

As vantagens e desvantagens dos projetos de maior porte são bastante conhecidas, não sendo apropriado listá-las no presente.

3 - SELEÇÃO DAS ÁREAS E PROJETOS

3.1 - Fatores Condicionantes

O processo de seleção das áreas e projetos a serem incluídos no PEI decorrem, basicamente, de três fatores:

- o conhecimento necessário das potencialidades naturais e condições sócio-econômicas do Estado;
- a existência de estudos e projetos em andamento, que, por fazerem parte de programações já concebidas (em especial, as do DNOCS, DNOS e PAPP - Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural), já dispõem de justificativas e recursos físico-financeiros alocados;
- a política de desenvolvimento estabelecida pelo Governo do Estado do Ceará.

00 1085

Em relação aos dois primeiros, os elementos condicionantes estão, ainda que de forma sucinta, apresentados no Diagnóstico.

Quanto à política do Governo Estadual, ressalte-se que a irrigação se constitui em uma das principais prioridades, sua estratégia de implementação obedecendo às seguintes premissas básicas:

- a) o Estado buscará beneficiar o maior número possível de produtores dando-lhes condições para que possam operar e se desenvolver através do seu próprio trabalho e organização, sem intervenções paternalistas;
- b) o Estado, ainda que desenvolva todos os tipos de irrigação, concentrará suas atividades na pequena e média irrigação;
- c) na pequena irrigação, o Estado evitará, sempre que possível, alterar a estrutura de posse da terra onde serão implantados os "kits", os quais serão fornecidos e montados pelo Estado, devendo ser ressarcido através de percentual da produção anual;
- d) na média irrigação, o Estado fará, sempre que necessário, uma reestruturação fundiária negociada, e assumirá todos os custos de implantação física do projeto; o ressarcimento, parcial ou integral, dar-se-á através de taxa d'água e participação na produção;
- e) na grande irrigação, o Estado procurará implantar os projetos de menor custo, ou seja, aqueles correspondentes às áreas ribeirinhas dos rios e sem grandes elevação e adução d'água; o ressarcimento dar-se-á de modo semelhante à da média irrigação.

3.2 - Metodologia de Seleção das Áreas

3.2.1 - Pequena Irrigação

Para determinação das metas da Pequena Irrigação trabalhou-se com os três parâmetros básicos que condicionam esta ação: solos, água e energia elétrica.

Utilizando-se a base cartográfica da COELCE, na escala 1.250.000, onde estão plotadas as linhas de eletrificação rural, foram superpostas as informações sobre os três parâmetros citados.

Confrontando-se essas informações com os dados dos estudos de solos nas áreas marginais dos rios perenizados, obteve-se um mapa final consolidado.

A faixa considerada como de projeto da pequena irrigação varia de um vale para outro, obedecendo, em geral, à largura média dos solos irrigáveis, sem desprezar, contudo, a fonte hídrica e, a maior ou menor distância desta à rede elétrica.

Os solos considerados são, na quase totalidade, constituídos de Aluviões, fazendo exceção as Várzeas de Iguatu, onde predominam os Vertissolos e Aluviões vérticos, e pequenas áreas no Cariri, onde poderão ser aproveitados os Latossolos e os Podzólicos que margeiam os vales.

Tem-se, assim, as seguintes larguras médias adotadas, por região de cada bacia. (ver mapas 1.P.1 a 10.P.1 do Capítulo 3):

a) 1J - Alto Jaguaribe

- Várzeas de Iguatu: em função dos solos (sem restrição) e da fonte de captação d'água (poços) ser de fácil reabastecimento do lençol, devido à presença do açude Orós, considerou-se uma largura média máxima de aproveitamento de 1 km.

b) 2J - Salgado

- Região do Cariri e rio Salgado: a área aluvial é de pouca expressão, razão pela qual considerou-se uma faixa aproveitável com abrangência de 500 m. Em função da pouca representatividade das Aluviões, foram considerados, também, os Latossolos e Podzólicos que margeiam os rios. As fontes de água poderão ser os rios perenizados a partir dos açudes Umari, Riacho dos Carneiro, Prazeres e, futuramente, Atalho, bem como, poços rasos.

c) 3J - Banabuiú

- Montante de Morada Nova; em função das restrições na largura dos aluviões e, por ter como fonte o rio Banabuiú perenizado, considerou-se como aproveitável uma largura média de 500 m.

d) 4J - Médio e Baixo Jaguaribe

- Médio Jaguaribe: em função de restrições na largura dos aluviões e por ter como fonte de captação d'água o rio Jaguaribe perenizado, considerou-se como aproveitável uma largura média de 500 m;
- Ilha de Limoeiro do Norte: em função da grande potencialidade de solos, da eletrificação e das fontes de captação de água (rios Jaguaribe e Quixerê perenizados, ou poços) serem bastante favoráveis, foi considerada uma largura média de 1,0 km ao longo de todo o perímetro da ilha;
- Ilha de Russas: em função da grande potencialidade de solos, da eletrificação e das fontes de captação d'água (rio Jaguaribe perenizado ou poços) serem bastante favoráveis, foi considerada como aproveitável uma faixa de 1,0 km adjacente ao rio Jaguaribe;
- Região dos rios Palhano e Riacho do Sangue: em função da pouca largura da faixa aluvial e por terem como fonte de captação d'água os rios perenizados, considerou-se uma faixa média aproveitável de 300 m.

e) 5A - Acaraú

- Baixo e Médio Acaraú: considerou-se uma faixa aluvial média aproveitável de 500 m em função de duas restrições: a baixa densidade da rede elétrica, em particular no Baixo Acaraú, e a fonte de captação d'água, em geral o rio perenizado.

f) 7S - Curú

- Os fatores solos e fonte de captação limitaram a faixa considerada como aproveitável, em média, de 400 m; o vale é perenizado pelo sistema de barragens mostrado no Diagnóstico,

g) 8P - Parnaíba

- Os trechos do Riacho do Meio e do rio Poti, perenizados pelo açude

Jaburu II, apresentam larguras muito variadas, admitindo-se para as áreas ideais da pequena irrigação uma largura média de 300 m.

h) 9M - Metropolitana

- O vale do Choró é o único já perenizado, através do açude homônimo, apresentando aluviões estreitos, descontínuos e com riscos de salinização; admitiu-se uma faixa aproveitável com largura média de 300 m. Existe, contudo, possibilidades de desenvolver uma pequena irrigação a partir de poços rasos nas demais bacias; entretanto, o nível de conhecimento atual só permite uma avaliação muito preliminar desta alternativa.

i) 10L - Litoral

- O vale do Aracatiagu, o único perenizável com açudes existentes, tem como maior restrição os solos, cujos aluviões além de estreitos são descontínuos.

Considerando-se este fator associado aos demais, optou-se por uma faixa aproveitável máxima de 300 m.

Na bacia do Coreau, a ausência de fontes regularizadoras da oferta d'água impede a programação, a curto prazo, da pequena irrigação.

No Capítulo 3 - Planos Operativos de cada bacia, quando estão descritos todos os projetos do PEI, são apresentados os mapas indicando os trechos e faixas da pequena irrigação nas respectivas bacias.

3.2.2 - Média Irrigação

Conforme assinalado anteriormente, a avaliação das metas da Média Irrigação constituiu-se em um trabalho exaustivo, em consequência, por um lado, do grande número de açudes existentes e, por outro, dos insatisfatórios dados disponíveis para tal universo.

Os dados básicos utilizados foram obtidos a partir da publicação do DNOCS - "Aproveitamento Hídricos das Bacias Fluviais do Ceará" - e, de dados cadastrais de açudes executados pelo Estado e elaborados pela antiga SOS^{1/}.

1/ SOS^{1/} - Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

Foram considerados para efeito de irrigação apenas os açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 2×10^6 m³.

A totalidade dos açudes foi dividida em quatro classes, por tamanho de volume armazenado - 2 a 5×10^6 m³, 5 a 15×10^6 m³, 15 a 50×10^6 m³ e 50 a 100×10^6 m³.

Foram plotados, por município, sobre a planta de zoneamento agrícola que traz o mapeamento dos solos do Estado do Ceará. O referido trabalho foi elaborado pela Secretaria de Agricultura, em mapas na escala 1.200.000.

Numa primeira tentativa eliminou-se, para efeito de aproveitamento com irrigação, todos os açudes que se encontravam em áreas com solos imprestáveis, ou que, nas áreas circunvizinhas não apresentavam manchas de solos susceptíveis de aproveitamento.

De posse do conjunto de açudes considerados exploráveis, calculou-se o volume total, a partir dos dados disponíveis.

Sobre esse total, aplicou-se um percentual de 25% para efeito de cálculo do volume realmente explorável. A partir deste volume, calculou-se a área irrigada segundo o fator água; para tanto, utilizou-se o coeficiente de 18.000 m³/ha/ano, considerado como básico para atender às necessidades das principais culturas.

A área irrigada obtida, segundo o fator água, representará a tentativa inicial para obtenção da área máxima irrigável.

A área irrigada, segundo o fator solos, é que representa a área considerada como meta e, foi determinada considerando-se um percentual variável (mínimo de 10% e máximo de 60%) sobre a primeira área irrigada obtida com o fator água, em função do tipo de solo predominante na área do açude considerado.

De modo semelhante à pequena irrigação, no Capítulo 3 - Planos Operativos, estão mostrados os açudes finais selecionados por município e bacia.

3.2.3 - Grande Irrigação

A seleção das áreas da grande irrigação deu-se a partir de dois procedimentos:

- considerar os projetos elaborados, em elaboração e programados, de responsabilidade do DNOCS e DNOS;

- considerar as potencialidades naturais de solos e água do Estado, bem como as características sócio-econômicas de cada área, principalmente no tocante à infra-estrutura hídrica e elétrica.

3.3 - Metas e Projetos

A partir dessas metodologias foram identificadas as áreas e estabelecidas as metas e projetos para cada tipo de irrigação, conforme mostrado a seguir:

3.3.1 - Pequena Irrigação

Além dos condicionantes de água, solos e energia elétrica, levou-se em conta, para a seleção final das áreas, os seguintes fatores:

- restrições sócio-econômicas, incluindo as fundiárias, financeiras, culturais, etc;
- rapidez de implantação dos projetos;
- concentração de pequenos produtores;
- retorno mais rápido em termos de produção;
- capacidade de execução do órgão.

Analisou-se dentro de cada região os seguintes itens:

- a área geográfica bruta;
- a área líquida irrigável, considerada com aquela apta para tal tipo, já subtraindo-se as de demais usos;
- a área atual irrigada, segundo estimativas baseadas no Diagnóstico;
- a área a ser irrigada, que se constitui na meta.

O quadro 2.1 apresenta, por bacia, os resultados finais para a pequena irrigação, contendo:

- nome da região;
- fonte d'água;

QUADRO 2.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
METAS DA PEQUENA IRRIGAÇÃO

BACIA	REGIÃO	FONTES D'ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (hm ³ /ano)
1J - Alto Jaguaribe	Iguatu	Poços; Crós	-	3.000	500	9,0
2J - Salgado	Cariri/Salgado	Rios perenizados pelos açudes Umari, Riachos dos Carneiros, Prazeres e Atalho; poços	-	2.000	1.200	21,6
3J - Barabuiú	Montante Morada Nova	Rio Barabuiú perenizado; poços rasos	1.100	400	1.000	18,0
4J - Médio e Baixo Jaguaribe	Médio Jaguaribe	Rio Jaguaribe perenizado	2.900	1.150	1.750	31,5
	Ilha Limoeiro	Rios Jaguaribe e Quixeré, perenizados; poços rasos	3.150	1.650	1.500	27,0
	Ilha Russas	Rio Jaguaribe perenizado; poços rasos	2.000	1.000	1.000	18,0
	Riacho do Sangue	Riacho do Sangue perenizado pelo açude homônimo	250	50	200	3,6
	Falhanó	Rio Falhanó perenizado pelo açude Santo Antonio de Pussas	300	50	250	4,5
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>7.400</u>	<u>122,2</u>
5A - Acaraú	Baixo Acaraú	Rio Acaraú perenizado; poços rasos	2.000	500	1.500	27,0
	Médio Acaraú	Rio Acaraú perenizado; poços rasos	850	50	200	3,6
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>1.700</u>	<u>30,6</u>
7S - Curú	Curú	Rio Curú perenizado	4.400	3.100	1.000	18,0
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>1.000</u>	<u>18,0</u>
8P - Parnaíba	Poti	Rio Poti e Riacho do Meio, perenizados pelo açude Jaburu II e poços	300	-	300	5,4
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>300</u>	<u>5,4</u>
9M - Metropolitana	Metropolitana	Rio Choró perenizado pelo açude homônimo; poços rasos	3.500	500	3.000	54,0
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>3.000</u>	<u>54,0</u>
10L - Litoral	Aracatiaguá	Rio Aracatiaguá perenizado pelos açudes S. Pedro, Santo Antonio, Santa Maria e Fatos	600	100	500	9,0
SUBTOTAL	-	-	-	-	<u>500</u>	<u>9,0</u>
TOTAL CEPAL	-	-	-	-	<u>13.900</u>	<u>220,2</u>

000042

- área líquida irrigável com pequena irrigação;
- área atual irrigada;
- área a ser irrigada, com pequena irrigação;
- recursos hídricos necessários, com taxa de 18.000 m³/ha/ano.

O total programado para todo o Estado é de 13.900 ha.

3.3.2 - Média Irrigação

A aplicação da metodologia anteriormente descrita conduziu à uma meta total de cerca de 6.240 ha, para este tipo de irrigação.

O quadro 2.2 contém a estimativa das metas a partir da quantidade de açudes médios identificados, enquanto que o quadro 2.3 apresenta a distribuição dessas metas por bacia após o desenvolvimento do balanço; os valores deste último diferem ligeiramente daqueles constantes nos planos operativos de cada bacia, face aos pequenos arredondamentos efetuados.

3.3.3 - Grande Irrigação

No quadro 2.4 estão listados os projetos selecionados para serem implantados no âmbito da grande irrigação, mostrando as seguintes informações:

- bacia;
- projeto;
- órgão responsável;
- área líquida irrigável;
- situação atual.

A meta total para a grande irrigação é de 77.220 ha, sendo 41.190 ha na bacia do Jaguaribe, 19.110 ha no Acaraú, 7.350 ha no Coreau, 4.620 no Curú e 4.950 ha no Parnaíba.

3.3.4 - Síntese das Metas

O quadro 2.5 apresenta, condensadamente, todas as metas de irrigação programadas pelo PEI.

QUADRO 2.2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 MÉDIA IRRIGAÇÃO
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES MÉDIOS

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ⁶ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ⁶ m ³)	ÁREA IRRIGÁVEL SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGÁVEL FI NAL (ha)
2 a 5	215	108	269	68	3.780	1.510
5 a 15	59	30	241	60	3.330	1.330
15 a 50	12	12	298	75	4.170	2.500
50 a 100	2 ^(*)	2	108	27	1.500	900
TOTAL	<u>288</u>	<u>152</u>	<u>916</u>	<u>230</u>	<u>12.780</u>	<u>6.240</u>

(*) Sem incluir aqueles já comprometidos com outros tipos de irrigação.

000014

QUADRO 2.3
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
METAS DA MÉDIA IRRIGAÇÃO

BACIA	ÁREA (ha)
1J - Alto Jaguaribe	530
2J - Salgado	340
3J - Banabuiú	730
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	1.480
5A - Acaraú	690
6C - Coreaú	230
7S - Curú	460
8P - Parnaíba	310
9M - Metropolitana	920
10L - Litoral	550
TOTAL	<u>6.240</u>

000045

QUADRO 2.4
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
METAS DA GRANDE IRRIGAÇÃO

BACIA	PROJETO	ÓRGÃO RESPON SÁVEL	ÁREA IRRIGA DA (SAU em ha)	SITUAÇÃO ATUAL
1J - Alto Jaguaribe	Aluviões de Igatu	SRH	3.000	Sem estudo
	Vale do Cariús	INOCS	3.000	Viabilidade em andamento
	Chapada do Moura	INOCS	3.600	Viabilidade em andamento
SUBTOTAL	-	-	<u>9.600</u>	-
2J - Salgado	Carás ^{3/}	SRH/PAPP	700	Viabilidade pronta
	Salgado	SRH	3.000	Sem estudo
SUBTOTAL	-	-	<u>3.700</u>	-
3J - Banabuiú	Zona de Transição Sul	INOCS	7.500	Viabilidade em andamento
	Poço do Barro	SRH/PAPP	540	Proj. Executivo em andamento
SUBTOTAL	-	-	<u>8.040</u>	-
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	Chapada do Apodi ^{3/}	INOS	5.055	Em implantação
	Chapada do Apodi	INOCS/UFC	6.000	Proj. Executivo em andamento
	Zona de Transição Norte	INOCS	8.795	Viabilidade em andamento
SUBTOTAL	-	-	<u>19.850</u>	-
5A - Acaraú	Baixo Acaraú	INOCS	16.090	Viabilidade pronta
	Araras Norte ^{3/}	INOCS	3.020	Em implantação
SUBTOTAL	-	-	<u>19.110</u>	-
6C - Coreaú	Vale do Coreaú	INOCS	7.350	Viabilidade em andamento
SUBTOTAL	-	-	<u>7.350</u>	-
7S - Curú	Curú-Paraipaba	INOCS	2.300	Em implantação
	Curú-Paraipaba ^{3/}	INOCS	2.320	Proj. Executivo pronto
SUBTOTAL	-	-	<u>4.620</u>	-
8P - Parnaíba	Carrasco	SRH	685	Plano Valorização pronto
	Realejo ^{1/}	SRH/PAPP	405	Proj. Executivo em andamento
	Jaburu I	SRH	600	Sem estudo
	Jaburu II/Poti ^{2/}	SRH	610	Viabil. pronta para 310 ha
	Poti II	INOCS	2.650	Viabilidade em andamento
SUBTOTAL	-	-	<u>4.950</u>	-
TOTAL	-	-	<u>77.220</u>	-

1/ Com parcela de 150 ha de pivô central já implantada.

2/ Com parcela de 200 ha em implantação pelo Exército.

3/ Valor arredondado, sem considerar a precisão ao nível de unidade.

QUADRO 2.5
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SÍNTESE DAS METAS

BACIA	PEQUENA IR RIGAÇÃO	MÉDIA IR RIGAÇÃO	GRANDE IRRIGAÇÃO		TOTAL
			IPF (*)	IPE (*)	
1J - Alto Jaguaribe	500	530	6.600	3.000	10.630
2J - Salgado	1.200	340	-	3.700	5.240
3J - Banabuiú	1.000	730	7.500	540	9.770
4J - Médio e Baixo Jaguaribe	4.700	1.480	19.850	-	26.030
JAGUARIBE TOTAL	<u>7.400</u>	<u>3.080</u>	<u>33.950</u>	<u>7.240</u>	<u>51.670</u>
5A - Acaraú	1.700	690	19.110	-	21.500
6C - Coreaú	-	230	7.350	-	7.580
7S - Curú	1.000	460	4.620	-	6.080
8P - Parnaíba	300	310	2.650	2.300	5.560
9M - Metropolitana	3.000	920	-	-	3.920
10L - Litoral	500	550	-	-	1.050
TOTAL	<u>13.900</u>	<u>6.240</u>	<u>67.680</u>	<u>9.540</u>	<u>97.360</u>

(*) IPF = Irrigação pública federal, a cargo do DNOCS e DNOS.

(*) IPE = Irrigação pública estadual, a cargo da SRH-CE.

OBS.: Toda a pequena e média irrigação se enquadram na IPE.

000047

Para o total de 97.360 ha, o Estado responderá por, aproximadamente, 30,5% (29.680 ha), cabendo aos órgãos federais os demais 69,5% (67.680 ha), com absoluto destaque para o DNOCS, responsável pela quase totalidade desta parcela (62.625 ha).

4 - BALANÇO HÍDRICO E DE ENERGIA ELÉTRICA

No quadro 2.6 está apresentado o balanço dos fatores água e energia elétrica em cada bacia considerada no PEI.

Tal balanço foi desenvolvido a partir dos seguintes elementos:

- listagem de todos os projetos, e respectivas áreas, da pequena irrigação (PI), média irrigação (MI) e grande irrigação (GI), de cada bacia, ordenados, preferencialmente, de montante para jusante;
- necessidades anuais de água, segundo consumo na fonte de 18.000m³ (se superficial) e 15.000 m³ (se subterrânea), conforme demonstrado no Diagnóstico;
- possibilidade de reutilizar parcela dos volumes aplicados, considerando percentual de retorno de 10 a 15% em função do tipo de projeto e localização; se não ocorrer áreas irrigáveis a jusante, bem como na média irrigação, o volume de retorno é considerado nulo;
- fonte d'água e disponibilidades atuais e máximas futuras, conforme Diagnóstico, já descontados, além do mais, os volumes consumidos pela atual irrigação existente;
- necessidades energéticas (potência instalada), determinadas da forma abaixo:
 - a) quanto às eficiências:
 - de condução/adução - 0,90
 - de aplicação com aspersão - 0,60 - 0,70
 - b) quanto aos coeficientes de culturas (kc):
 - de pico - 1,10 a 1,25

c) quanto aos tempos de funcionamento:

- do sistema de captação/adução - 20 horas/dia
- do sistema de aplicação - 16 horas/dia
- do sistema geral - 6 dias/semana

d) parâmetros climáticos predominantes no Ceará

- ETP anual - 1.650 mm
- ETP mês pico - 190 mm

e) vazão de pico

I) Ao nível da captação (q_{20})

$$q_{20} = \frac{1,10 \times 190 \times 10^{-3} \times 10^4 \times 10^3}{0,90 \times 0,65 \times 31 \text{ dias} \times 20 \text{ h} \times 3.600 \text{ s}}$$

$$q_{20} = 1,60 \text{ litro/s/ha}$$

II) Ao nível da aplicação (q_{16})

$$q_{16} = \frac{20}{16} \times 0,9 \times \frac{7}{6} \times q_{20}$$

$$q_{16} = 2,1 \text{ litros/s/ha}$$

f) potência elétrica necessária

I) Ao nível da captação

- para projetos de chapadas predominantes, com $H_{man} = 60 \text{ m}$

$$P_c = \frac{q_{20} \times 60 \times 0,736 \times 1,10}{75 \times 0,75 \times 0,85} = 1,016 q_{20}$$

$$P_c = 1,62 \text{ KVA/ha}$$

- para projetos muito elevados $c/H_{man} = 130$ m (Apodi)

$$P_c = 1,62 \times \frac{130}{60} = 3,50$$

$$P_c = 3,50 \text{ KVA/ha}$$

II) Ao nível da distribuição

$$P_d = \frac{q_{16} \times 45 \times 0,736 \times 1,10}{75 \times 0,75 \times 0,85} = 0,76 q_{16}$$

$$P_d = 1,60 \text{ KVA/ha}$$

III) Para o projeto total

- chapadas $P = 3,22 \approx 3,0 \text{ KVA/ha}$

- muito elevados $P = 5,10 \approx 5,0 \text{ KVA/ha}$

- pouco elevados $P = 2,0 \text{ KVA/ha}$

- disponibilidades atuais e previstas fornecidas pela COELCE - Companhia de Eletricidade do Ceará, conforme Diagnóstico.

O balanço se refere tanto às condições atuais como futuras, desde que considera a máxima disponibilidade hídrica em cada bacia que se poderá obter exaurindo seus próprios recursos naturais.

Anexo ao quadro 2.6 é apresentado um texto explicativo dos procedimentos e siglas utilizadas.

O quadro 2.7, a seguir, condensa os principais resultados do balanço hídrico.

Em síntese, tem-se as seguintes conclusões principais do confronto entre as necessidades de água e energia dos projetos do PEI e as disponibilidades atuais e futuras:

QUADRO 2.6
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE M. CURSOS HÍDRICOS - SRE
BALANÇO HÍDRICO E DE ENERGIA ELÉTRICA

BACIA	PROJETO	ÁREA (ha)	BALANÇO HÍDRICO (ha ³ /ano)				NECESSIDADES ENERGÉTICAS						
			Volume Necessário 1/	Volume de Retorno Aprovado 2/	Volume F nal Consumido 3/	Fonte d'água	Disponibilidades 11/		Balanço		Potência N ecessária	Disponibilidades Totais 18/	
							Atual	Maxima	Atual 15/	Futuro 16/		Atual	Previsão 19/
11 - Alto Ja guaribe	QI - Vale do Cariri	3 000	54,0	5,4	48,6	Sistema a projetar	Não tem	-	-	-	6,0	-	-
	QI - Aluviões Igatu	3 000	45,0	6,7	38,3	Agude Oros + Reservas	278,4	-	Vo = 112,5 ha ³	Vo = 161,2 ha ³	6,0	-	-
	PI - Igatu	500	7,5	1,1	6,4	Subterrâneas de Igatu	30,0 ^{12/}	324,2	AI = 7.630 ha	AI = 10.630 ha	1,0	15,0	15,0
	QI - Chapada Moura	3 600	64,8	6,5	58,3				AV = 195,9 ha ³	AV = 163,1 ha ³	10,8	-	-
	MI - Média Irrigação	530	9,5	- 4/	9,5	Agudes médias					1,1	24,9 ^{22/}	
21 - Salgado	QI - Cariri	700	10,5	1,6	8,9	Reservas subterrâneas do Cariri	20,2	-	Vo = 36,8 ha ³	Vo = 76,2 ha ³	1,4	-	-
	PI - Cariri/Salgado	1 700	18,0	2,7	15,3	Agude Usari + Riacho dos Carneiros + Prateres + SSP + Reservas	+	156,5	AI = 2.630 ha	AI = 5.240 ha	2,4	10,0	15,0
	QI - Salgado	3 000	54,0	8,1	45,9	Subterrâneas	43,0 ^{12/}	-	AV = - 14/	AV = 61,6 ha ³	6,0	-	-
	MI - Média Irrigação	340	6,1	- 4/	6,1	Agudes Médias					0,7	10,5	
31 - Banabuiu	PI - Mont. Morada Nova	1 000	18,0	2,7	15,3	IRA 5/	242,1	-	Vo = 159,6 ha ³	Vo = 159,6 ha ³	2,0	-	-
	QI - Zona Transição Sul	7 400	135,0	11,5	123,5				AI = 9.770 ha	AI = 9.770 ha	22,5	5,0	5,0
	QI - Fogo do Barro	540	9,7	- 4/	9,7	Agude Fogo do Barro	15,5	292,8	AV = 111,2 ha ³	AV = 133,2 ha ³	1,7	-	-
	MI - Média Irrigação	730	13,1	- 4/	13,1	Agudes médias	13,1	-			1,4	27,6	
41 - Baixo e Médio Jaguaribe	PI - Riacho do Sangue	200	3,6	0,5	3,1	Agude Riacho do Sangue	3,1	-			0,4	-	-
	PI - Médio Jaguaribe	1 750	31,5	4,7	26,8	Agude Oros + SJP 6/	12,9	131,0	Vo = 334,1 ha ³	Vo = 456,5 ha ³	3,5	-	-
	QI - Chapada Atódi	11 055	199,0	- 4/	199,0				AI = 19.050 ha	AI = 26.030 ha	55,3	11,5	71,5
	PI - Ilha Limoeiro/Unense	2 400	45,0	6,8	38,2	Agude Oros + SBA + SJP					5,0	-	-
	QI - Zona Transição Norte	8.795	158,3	- 4/	158,3		AV ^{13/}	AV ^{13/}			26,4	-	-
	MI - Média Irrigação	1.480	26,6	- 4/	26,6	Agudes médias				VE = 32,4 ha ³	3,0	-	-
	PI - Balhozo	250	4,5	- 4/	4,5	Agude Santo Antonio Unense	11,0	-			0,5	94,1	
51 - Acarau	QI - Arara Norte	3 020	54,4	5,4	49,0	Agude Arara		-	Vo = 220,3 ha ³	Vo = 377,0 ha ³	9,0	-	-
	PI - Médio/Unico	1 700	30,6	4,6	26,0	Agude Arara + Edson Queiroz + SJP 7/	220,3	447,3	AI = 21.500 ha	AI = 21.500 ha	3,4	25,0	40,0
	QI - Baixo Acarau	16 090	289,6	- 4/	289,6				AV = 12.560 ha	VE = 70,3 ha ³	48,2	-	-
	MI - Média Irrigação	690	12,4	- 4/	12,4	Agudes médias					1,4	62,1	
60 - Coreau	QI - Vale do Coreau	7 350	137,3	13,2	119,1	Agude Varzen Volta + SCP 8/	12,4	406,6	Vo = 12,4 ha ³	Vo = 123,2 ha ³	22,0	5,0	5,0
	MI - Média Irrigação	730	4,1	- 4/	4,1	Agudes médias			AI = 740 ha	VE = 383,4 ha ³	0,5	22,5	
75 - Curu	PI - Curu	1 000	18,0	2,7	15,3	SSA + SSP 9/	136,4	145,8	Vo = 98,5 ha ³	Vo = 106,8 ha ³	2,0	-	-
	QI - Curu/Parapaba	4 620	83,2	- 4/	83,2				AI = 6.080 ha	AI = 6.080 ha	13,9	10,0	20,0
	MI - Média Irrigação	460	8,3	- 4/	8,3	Agudes médias				VE = 39,0 ha ³	0,9	16,8	

Continua -

000051

Continuação -

BACIA	PROJETO	ÁREA (ha)	BALANÇO HÍDRICO (km ³ /ano)					NECESSIDADES ENERGÉTICAS						
			Volume Necessário 1/	Volume de Retorno Aprovado val 2/	Volume Fi- nal Consu- mido 3/	Fonte d'água	Disponibilidades 11/		Balanço		Potência Né- cessária	Disponibilidades Totais 18/		
							Atual	Máxima	Atual 15/	Futuro 16/		Atual	Previsão 19/	
OP - Paraíba	OI - Carrasco (Longa)	685	10,3	4/	10,3	Sistema a projetar	Não tem	161,8	Vo = 9,0 km ³	Vo = 19,3 km ³ AI = 1.285 ha	1,4			
	OI - Jaburu I (Longa)	600	4,0	4/	4,0	Acude Jaburu I	47,3		AI = 600 ha	VE = 142,5 km ³	1,8			
	PI - Pati	300	5,4	0,8	4,6	Acude Jaburu II		24,5	Vo = 31,8 km ³	Vo = 69,7 km ³	0,6	5,0	10,0	
	OI - Jaburu II	610	11,0	1,7	9,3					AI = 4.275 ha	1,2			
	MI - Média Irrigação	370	5,6	4/	5,6	Acudes médias		147,5		VE = 77,8 km ³	0,6			
	OI - Pati II	2.650	47,7	4,1	43,6	Sistema a projetar	Não tem			AI = 1.710 ha	8,0			
OM - Metropo- litana	OI - Realajo	405	7,3	4/	7,3	Acude Realajo		7,3			0,8	14,4		
	PI - Choro	600	10,8	1,6	9,2	Acude Choro + Lagoas + Poços	36,0	77,8	Vo = 36,0 km ³	Vo = 56,4 km ³	1,2	2,5	20/	
	PI - Metropolitana	2.400	36,0	5,4	30,6		21/	21/	AI = 2.320 ha	AI = 3.920 ha	4,8		12,5	
IOC - Litoral	MI - Média Irrigação	970	16,6	4/	16,6	Acudes médias			VE = 21,4 km ³	1,8	7,8			
	PI - Aracatiagu	500	9,0	1,4	7,6	SAA 10/	9,6	50,7	Vo = 19,5 km ³	Vo = 17,5 km ³ AI = 1.050 ha	1,0	2,5	2,5	
	MI - Média Irrigação	550	9,9	4/	9,9	Acudes Médias	9,9		AI = 1.050 ha	VE = 31,2 km ³	1,1	2,1		
T O T A L		27.560	-	-	1.623,3	-		1.173,0	2.344,5	Vo = 1.070,5 km ³ AI = 64.340 ha	Vo = 1.623,3 km ³ AI = 97.360 ha VE = 700,0 km ³	282,8	91,5	196,5

1/ Considerando o volume que efetivamente tem de estar disponível para o projeto, ainda que possa retornar parcialmente a fonte d'água.

2/ Correspondendo aquela parcela, variando de zero a 1%, que retorna ao curso d'água, ou aquífero, que pode ser reutilizada em outros projetos da bacia situados a jusante.

3/ Correspondendo ao volume realmente consumido e/ou que não se torna disponível na bacia.

4/ Indicando que mesmo que haja algum retorno, ele não será mais útil para a irrigação na bacia.

5/ SBA - Sistema Banabuiu Atual.

6/ SAF - Sistema Jaguaribe Futuro, incluindo todas as barragens que ainda serão implantadas.

7/ SAA - Sistema Acaraú Futuro, incluindo todas as barragens que ainda serão implantadas.

8/ SCP - Sistema Coreaú Futuro, idem.

9/ SSA e SSP - Sistema Curu Atual e Futuro.

10/ SAA - Sistema Aracatiagu Atual.

11/ Conforme Diagnóstico e já deduzidos os consumos das áreas atualmente irrigadas.

12/ As segundas parcelas (30 e 42) correspondem à estimativas dos recursos subterrâneos.

13/ AV corresponde a parcela das disponibilidades das bacias 11, 21 e 31, não consumidas localmente, e que atinge a bacia 41.

14/ Os recursos subterrâneos não consumidos, evidentemente não se deslocam para a bacia de jusante.

15/ Vo = Volume consumido; AI = Área Irrigável.

16/ VE = Volume excedente após todo o consumo da irrigação.

17/ A soma de Vo + VE não corresponde ao total das disponibilidades face as reservas subterrâneas que sobram.

18/ Disponibilidades totais fornecidas pela COELCE - Companhia de Eletricidade do Ceará.

19/ A ser instalada, segundo a COELCE, até 1991/92.

20/ Sem incluir a região Metropolitana.

21/ Com parcela de recursos subterrâneos muito pouco conhecidas, e estimadas em, respectivamente, 10,2 e 36,0 km³/ano.

22/ Potência total para bacia.

000052

QUADRO 2.7
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SÍNTESE DO BALANÇO HÍDRICO

BACIA	ÁREA IRRIGÁVEL COM RECURSOS ATUAIS (ha)	VOLUME ATUAL A SER CONSUMIDO (hm ³)	ÁREA IRRIGÁVEL FUTURA (hm ³)	VOLUME (hm ³) TAXA (%) ^{1/}
1J - Alto Jaguaribe	7.630	112,5	10.630	163,1/50 ^{3/}
2J - Salgado	2.630	36,8	5.240	61,6/36 ^{3/}
3J - Banabuiú	9.770	159,6	9.770	133,2/45 ^{3/}
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	19.050	334,1	26.030	-
JAGUARIBE	<u>39.080</u>	<u>643,0</u>	<u>51.670</u>	<u>32,4/4^{4/}</u>
5A - Acaraú	12.560	220,3	21.500	70,3/16
6C - Coreaú	740	12,4	7.580	283,4/70
7S - Curú	6.080	98,5	6.080	39,0/27
8P - Parnaíba ^{2/}	600	9,0	1.285	142,5/88
	+1.710	+31,8	+4.275	+ 77,8/53
9M - Metropolitana	2 320	36,0	3.920	21,4/28
10L - Litoral	1.050	19,5	1.050	33,2/65
TOTAL	<u>64.140</u>	<u>1.070,5</u>	<u>97.360</u>	<u>700,0/30</u>

1/ Correspondendo ao volume anual não consumido pela irrigação e quanto representa da disponibilidade máxima prevista para a bacia.

2/ Correspondendo às bacias Longá + Poti.

3/ Correspondendo aos volumes que serão transferidos para a parcela de jusante (4J), e, então, consumidos.

4/ Volume final que sobra na bacia 4J e que representa o excedente de toda a bacia do Jaguaribe.

000053

I) quanto aos recursos de água:

- a) da meta total de 97.360 ha, somente 64.140 ha podem ser irrigados com os atuais recursos hídricos;
- b) a confiabilidade de tais metas está diretamente associada à que la da estimativa dessas disponibilidades hídricas, em especial no que tange à bacia do Jaguaribe e ao uso das reservas subterrâneas em geral;
- c) na bacia do Jaguaribe podem ser, de imediato, irrigados 39.080 ha, os quais comprometerão toda sua disponibilidade atual;
- d) nesta mesma bacia, a área irrigável no futuro será de 51.670 ha, que praticamente comprometerá a máxima disponibilidade que se poderia obter com suas potencialidades próprias, desde que restarão somente 32,4 hm³, ou seja, 4% do total;
- e) a parcela do Baixo e Médio Jaguaribe possui cerca de metade da área irrigável de toda a bacia;
- f) o nível de comprometimento das disponibilidades atuais é também absoluto nas bacias do Acaraú (12.560 ha com consumo de 220,3 hm³/ano), Coreaú (apenas 740 ha face à reduzida oferta d'água de 12,4 hm³/ano) e Poti/Parnaíba (com 1.710 ha e 31,8 hm³/ano), bem como elevado para o Curú (98,5 hm³/ano contra 136,4 disponíveis);
- g) a bacia do Parnaíba/Longá, graças ao açude Jaburu I, é a única que não tem muito comprometido seus recursos hídricos com as metas atuais; entretanto, deve ser observado que, além de existir em curso projetos privados de irrigação na área, há restrições quanto ao potencial de solos e alternativas de aproveitamento do açude;
- h) para as bacias 9M - Metropolitana e 10L - Litoral, o comprometimento atual também é integral para os recursos superficiais; para a primeira é previsto o emprego das águas subterrâneas;
- i) para o horizonte futuro do PEI, o nível de comprometimento se mantém muito elevado, além do Jaguaribe, para o Curú (27% res

000054

tando, isto é 39 hm³/ano) e Acaraú (16% restando, isto é 70,3 hm³/ano);

- j) no caso do Coreaú e Parnaíba/Longá a situação é inversa, com pouco comprometimento dos recursos (respectivamente 30 e 12%);
- l) para o conjunto do Estado, a irrigação futura do PEI consumirá mais de dois terços da água disponível, o que representa um nível de comprometimento acentuado; deve, entretanto, ser ressaltado que, conforme o Diagnóstico, já foram descontadas, anteriormente, todas as demandas humana, animal, industrial (inclusive agroindústrias) previstas para o ano 2.000.

II) quanto à energia necessária:

- a) a situação atual é desfavorável em quase todas as bacias, as disponibilidades em potência instalada sendo inferiores às necessidades totais; além do mais, uma parcela significativa das redes de transmissão deverá ainda ser instalada;
- b) em resumo, tem-se, presentemente, os seguintes percentuais de suprimento das necessidades totais do PEI: Alto Jaguaribe - 60%, Salgado - 95%, Banabuiú - 18%, Baixo e Médio Jaguaribe - 12%, Acaraú - 40%, Coreaú - 22%, Curú - 60%, Parnaíba - 35%, Metropolitana - 32% e Litoral - 100%;
- c) em relação às ações previstas até 1992, a situação é bastante melhorada no Médio e Baixo Jaguaribe (76% das necessidades), Acaraú (64%), Curú (100%), Parnaíba (69%) e Metropolitana (100%).

5 - CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

A distribuição na dimensão espacial das metas do PEI está mostrada, separadamente por tipo de irrigação e por projeto, nos quadros 2.8 a 2.10 para, respectivamente, a pequena, média e grande irrigação.

As metas dos dois primeiros tipos, que se configuram como ações exclusivamente estaduais, estão repartidas em três anos; já a grande irrigação

deverá ser implantada em cinco anos, sendo que cerca de 90% nos quatro iniciais. A forma de implementação dos projetos dos órgãos federais foi fornecida pelos mesmos, conforme suas próprias programações.

Em síntese, tem-se no quadro 2.11 as metas globais das ações estaduais por bacia; o quadro 2.12 resume todos os tipos de ação.

QUADRO 2.8
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
CRONOGRAMA DA PEQUENA IRRIGAÇÃO

BACIA	METAS (ha)	ANOS		
		01	02	03
- Alto Jaguaribe	500	100	200	200
- Salgado	1.200	800	200	200
- Banabuiú	1.000	600	200	200
- Baixo e Médio Jaguaribe	4.700	3.400	650	650
- Acaraú	1.700	700	500	500
- Curú	1.000	100	450	450
- Parnaíba	300	-	150	150
- Metropolitana	3.000	600	1.200	1.200
- Litoral	500	100	200	200
TOTAL	<u>13.900</u>	<u>6.400</u>	<u>3.750</u>	<u>3.750</u>

QUADRO 2.9
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 CRONOGRAMA DA MÉDIA IRRIGAÇÃO

BACIA	METAS (ha)	ANOS		
		01	02	03
- Alto Jaguaribe	530	170	180	180
- Salgado	340	110	115	115
- Banabuiú	730	235	250	245
- Baixo e Médio Jaguaribe	1.480	475	505	500
- Acaraú	690	220	235	235
- Coreaú	230	75	75	80
- Curu	460	150	160	150
- Parnaíba	310	100	105	105
- Metropolitana	920	290	310	320
- Litoral	550	175	185	190
TOTAL	<u>6.240</u>	<u>2.000</u>	<u>2.120</u>	<u>2.120</u>

000057

QUADRO 2.10
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
CRONOGRAMA DA GRANDE IRRIGAÇÃO

BACIA	PROJETOS	METAS (ha)	ANOS			
			01	02	03	04
1J - Alto Jaguaribe	- Aluviões de Iguatu (E)	3.000	-	300	900	1.800
	- Vale do Cariús (F)	3.000	-	1.000	1.000	1.000
	- Chapada do Moura (F)	3.600	-	-	1.800	1.800
	SUBTOTAL	<u>9.600</u>	-	<u>1.300</u>	<u>3.700</u>	<u>4.600</u>
2J - Salgado	- Carás (E)	700	-	70	210	420
	- Salgado (E)	3.000	-	600	1.200	1.200
	SUBTOTAL	<u>3.700</u>	-	<u>670</u>	<u>1.410</u>	<u>1.620</u>
3J - Banabuiú	- Zona de Transição Sul (F)	7.500	-	2.500	2.500	2.500
	- Poço do Barro (E)	540	-	540	-	-
	SUBTOTAL	<u>8.040</u>	-	<u>3.040</u>	<u>2.500</u>	<u>2.500</u>
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	- Chapada do Apodi (F)	11.055	3.000	4.555	3.500	-
	- Zona de Transição Norte (F)	8.795	-	2.500	3.000	3.295
	SUBTOTAL	<u>19.850</u>	<u>3.000</u>	<u>7.055</u>	<u>6.500</u>	<u>3.295</u>
5A - Acaraú	- Baixo Acaraú (F)	16.090	-	2.000	5.000	5.000
	- Araras Norte (F)	3.020	1.600	1.420	-	-
	SUBTOTAL	<u>19.110</u>	<u>1.600</u>	<u>3.420</u>	<u>5.000</u>	<u>5.000</u>

Continua -

000058

Continuação -

BACIA	PROJETOS	METAS (ha)	ANOS			
			01	02	03	04
6C - Coreaú	- Vale do Coreaú (F)	7.350	-	1.000	1.500	2.000
	SUBTOTAL	<u>7.350</u>	-	<u>1.000</u>	<u>1.500</u>	<u>2.000</u>
7S - Curú	- Curu-Paraipaba (F)	4.620	1.150	1.150	1.150	1.170
	SUBTOTAL	<u>4.620</u>	<u>1.150</u>	<u>1.150</u>	<u>1.150</u>	<u>1.170</u>
8P - Parnaíba	- Carrasco (E)	685	-	135	275	275
	- Jaburu I (E)	600	120	360	120	-
	- Jaburu II/Poti (E)	610	200	200	210	-
	- Poti II (F)	2.650	-	530	1.060	1.060
	- Realejo (E)	405	150	255	-	-
	SUBTOTAL	<u>4.950</u>	<u>470</u>	<u>1.480</u>	<u>1.665</u>	<u>1.335</u>
TOTAL		<u>77.220</u> ^{1/}	<u>6.220</u>	<u>19.115</u>	<u>23.425</u>	<u>21.520</u>

1/ Desta meta, 6.340 ha são programdos para após o 4º ano do PEI, sendo 4.090 no Projeto Baixo Acaraú e 2.850 ha no Vale do Coreaú.

OBS.: (E) Ação Estadual.
(F) Ação Federal.

000059

QUADRO 2.21
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 CONSOLIDAÇÃO DAS METAS DA IRRIGAÇÃO ANUAL

(Em ha)

MUNICÍPIO	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4				TOTAL PARCIAL			TOTAL GERAL
	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	Subtotal	Pequena	Média	Grande	
- Alto Jaguaribe	100	170	-	270	200	150	300	650	200	180	900	1.280	-	-	1.800	1.800	500	530	3.000	4.030
- Salgado	800	110	-	910	200	115	670	985	200	115	1.410	1.725	-	-	1.620	1.620	1.200	340	3.700	5.240
- Barroquinha	600	235	-	835	200	250	540	990	200	245	-	445	-	-	-	-	1.000	730	540	2.270
- Baixo e Médio Jaguaribe	3.400	475	-	3.875	650	505	-	1.155	650	500	-	1.150	-	-	-	-	4.700	1.420	-	6.120
- Arariú	700	220	-	920	500	235	-	735	500	235	-	735	-	-	-	-	1.700	690	-	2.390
- Coreaú	-	75	-	75	-	75	-	75	-	80	-	80	-	-	-	-	-	230	-	230
- Curú	100	150	-	250	450	160	-	610	450	150	-	600	-	-	-	-	1.000	460	-	1.460
- Parnaíba	-	100	470	570	150	105	952	1.207	150	105	604	859	-	-	274	274	300	310	2.300	2.920
- Metropolitana	600	290	-	890	1.200	310	-	1.510	1.200	320	-	1.520	-	-	-	-	3.000	920	-	3.920
- Litoral	100	175	-	275	200	185	-	385	200	190	-	390	-	-	-	-	500	550	-	1.050
TOTAL	<u>6.400</u>	<u>2.000</u>	<u>470</u>	<u>8.870</u>	<u>3.750</u>	<u>2.120</u>	<u>2.452</u>	<u>8.322</u>	<u>3.750</u>	<u>2.120</u>	<u>2.914</u>	<u>8.784</u>	-	-	<u>3.694</u>	<u>1.594</u>	<u>11.900</u>	<u>6.240</u>	<u>9.540</u>	<u>29.680</u>

000060

QUADRO 2.12
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 CRONOGRAMA SÍNTESE

BACIA	ANOS				TOTAL
	01	02	03	04	
1J - Alto Jaguaribe	270	1.680	4.080	4.060	10.630
2J - Salgado	910	985	1.725	1.620	5.240
3J - Banabuiú	835	3.490	2.945	2.500	9.770
4J - Baixo e Médio Jaguaribe	6.875	8.210	7.650	3.295	26.030
Jaguaribe	<u>8.890</u>	<u>14.365</u>	<u>16.400</u>	<u>12.015</u>	<u>51.670</u>
5A - Acaraú	2.520	4.155	5.735	5.000	21.500
				+4.090 ^{1/}	
6C - Coreaú	75	1.075	1.580	2.000	7.580
				+2.850 ^{1/}	
7S - Curú	1.400	1.760	1.750	1.170	6.080
8P - Parnaíba	570	1.735	1.920	1.335	5.560
9M - Metropolitana	890	1.510	1.520	-	3.920
10L - Litoral	275	385	390	-	1.050
TOTAL	<u>14.620</u>	<u>24.985</u>	<u>29.295</u>	<u>28.460</u>	<u>97.360</u>

1/ O 2º termo indica área para o 5º ano.

CAPÍTULO 3

PLANOS OPERATIVOS DE CADA BACIA

000062

1 - INTRODUÇÃO

Este terceiro capítulo apresenta os Planos Operativos das bacias individualizadas, contendo todos os projetos programados no PEI.

Em cada caso é feita uma descrição geral da bacia, definidas as linhas de ação e descritos os projetos, abordando a localização e aspectos físicos, estágio atual dos estudos e órgão responsável, concepção geral e, finalmente, a estimativa de custos associados.

Tais estimativas foram obtidas das seguintes formas:

- a) pequena irrigação: neste caso foi elaborado um projeto detalhado para a área predominante de 3,0 ha, para o qual calcularam-se todos os custos, conforme o quadro 3.1 a seguir; a partir do custo unitário então definido, foram orçados os projetos de cada bacia;
- b) média irrigação: tomou-se por base o Projeto Patú, elaborado pela empresa VBA CONSULTORES para a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, já implantado em área de 68 ha, utilizando como fonte d'água o açude homônimo (quadro 3.2);
- c) grande irrigação: neste caso os projetos foram divididos em cinco grupos, conforme discriminado abaixo:
 - Grupo 1 - orçamentos já existentes e/ou fornecidos pelas Consultoras: Baixo Acaraú (Consórcio Tecnosolo/Eptisa/VBA Consultores); Zona de Transição Sul e Tabuleiros de Russas (Sondotécnica); Poço do Barro e Realejo (VBA Consultores); Carás, Jaburu II e Curu-Paraipaba (Aguasolos); Carrasco (Sirac);
 - Grupo 2 - projetos semelhantes ao Baixo Acaraú: Ararás Norte, Chapada do Moura;
 - Grupo 3 - projetos baseados no Baixo Acaraú, porém com custo de captação menor: Vale do Cariús, Coreau, Jaburu I e Poti II;
 - Grupo 4 - projetos aluvionares estimados: Aluviões de Iguatu e Salgado;

- Grupo 5 - projetos de grande elevação: Apodi; neste caso, desde que o custo constante do projeto original foi considerado muito subdimensionado, optou-se por tomar por base o Baixo Acaraú, que é razoavelmente parecido, fazendo-se a necessária correção do sistema de captação devido ao bombeamento bastante superior.

2 - OS PLANOS OPERATIVOS

Os planos operativos são mostrados a seguir, mantendo-se a numeração associada à cada bacia, iniciando-se pela 1 - Alto Jaguaribe.

Deve ser esclarecido que em alguns projetos as áreas diferem ligeiramente, questão de unidades, daquelas apresentadas no capítulo anterior face ao arredondamento então feito.

000064

QUADRO 3.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 ORÇAMENTO PARA PEQUENA IRRIGAÇÃO
 (Módulo de 3 ha)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	UNIDA DE	QUANTI DADE	VALOR (Cz\$ 1,00)	
				Unitário	Total
1	INVESTIMENTOS PÚBLICOS				<u>211.737,00</u>
1.1	<u>Serviços Preliminares</u>				
1.1.1	- Locação de adutoras	km	0,15	1.200,00	180,00
1.1.2	- Escavação de valas	m ³	87	52,00	4.524,00
1.1.3	- Reaterro de valas	m ³	85	114,00	9.690,00
1.2	<u>Sistema de Captação de Adução</u>				
1.2.1	- Estação de bombeamento	Ud	01	64.000,00	64.000,00
1.2.2	- Rede de adução	m	200	227,50	45.500,00
1.3	<u>Infra-Estrutura Parcelar</u>				
1.3.1	- Equipamentos móvel	Ud	01	41.547,00	41.547,00
1.4	<u>Rede de Drenagem</u>	m ³	168	161,00	27.048,00
1.5	<u>Administração(1)</u>	-	-	-	19.248,00
2	INVESTIMENTOS PRIVADOS				<u>309.699,00</u>
2.1	<u>Estudos Preliminares</u>				
2.1.1	- Topografia	ha	03	1.845,00	5.535,00
2.1.2	- Pedologia	ha	03	1.599,00	4.797,00
2.2	<u>Desmatamento e Limpeza</u>	ha	03	31.787,00	95.361,00
2.3	<u>Rede Viária</u>	km	0,20	68.826,00	13.765,00
2.4	<u>Rede Elétrica</u>	Ud	01	177.000,00	177.000,00
2.5	<u>Operação e Manutenção(2)</u>	-	-	-	13.241,00
TOTAL		-	-	-	<u>521.436,00</u>

(1) Utilizou-se o percentual de 10%.

(2) Os percentuais são variáveis: 1.2.1 - 2% 1.3.1 - 4% 2.3 - 10%
 1.2.2 - 2% 1.4 - 10% 2.4 - 3%

.OTN (mês de novembro) = Cz\$ 463,48 → US\$ 1,00 = Cz\$ 61,00 (25/11/87).

.Custo Médio/ha = Cz\$ 173.812,00 = US\$ 2.850,00.

.Nos orçamentos, os valores em cruzados são atualizados para dezembro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00.

QUADRO 3.2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 CUSTOS DA MÉDIA IRRIGAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTO MÉDIO/ha		CUSTO TOTAL	
		Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00
1	INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>168.360</u>	<u>2.760</u>	<u>1.050.566.400</u>	<u>17.222.400</u>
1.1	Sistema de captação e adu- ção	37.332	612	232.951.680	3.818.880
1.2	Sistema de adução e dis- tribuição	96.807	1.587	604.075.680	9.902.880
1.3	Rede elétrica	6.710	110	41.870.400	686.400
1.4	Rede de drenagem	12.200	200	76.128.000	1.248.000
1.5	Rede viária	7.320	120	45.676.800	748.800
1.6	Projeto e imprevistos (5%)	7.991	131	49.863.840	817.440
2	INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>87.474</u>	<u>1.434</u>	<u>545.837.760</u>	<u>8.948.160</u>
2.1	Serviços preliminares	31.476	516	196.410.240	3.219.840
2.2	Infra-estrutura parcelar	30.500	500	190.320.000	3.120.000
2.3	Infra-estrutura agropecuá- ria	18.300	300	114.192.000	1.872.000
2.4	Caminhos de serviços	3.050	50	19.032.000	312.000
2.5	Eventuais (5%)	4.148	68	25.883.520	424.320
TOTAL		<u>255.834</u>	<u>4.194</u>	<u>1.596.404.160</u>	<u>26.170.560</u>

FONTE DOS DADOS: Projeto Patú de 68,3 ha - Senador Pompeu - Desenvolvido pela VBA CONSULTORES para a Secretaria de Recursos Hídricos em outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 61,00 (25/11/87).

. INVESTIMENTO PÚBLICO: Custo/ha = Cz\$ 168.360,00 = US\$ 2.760,00

. INVESTIMENTO PRIVADO: Custo/ha = Cz\$ 87.474,00 = US\$ 1.434,00

. CUSTO TOTAL MÉDIO/ha = Cz\$ 255.834,00 = US\$ 4.194,00.

. Nos orçamentos, os valores em cruzados são atualizados para dezembro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00.

1J - BACIA DO ALTO JAGUARIBE

1.1 - Descrição Geral

A bacia do Alto Jaguaribe situa-se na região sudoeste do Estado, cobrindo uma área de 24.250 km² e, abrangendo os seguintes municípios: Parambu, Tauá, Arneiroz, Aiuaba, Catarina, Saboeiro, Antonina do Norte, Campos Sales, Araripe, Potengi, Assarê, Jucás, Cariús, Acopiara, Quixelô, Orós, Iguatu, Farias Brito, Altaneira, Nova Olinda e Santana do Acaraú.

Para a bacia, como um todo, as condições climáticas são semelhantes, não havendo diferenciação de zonas fisiográficas, constituindo o chamado Sertão dos Inhamuns.

Ocorrem, na bacia, desde o relevo plano das aluviões, passando pelo suave ondulado na região de chapadas, até o relevo ondulado ou fortemente ondulado no restante da área.

De acordo com a classificação de GAUSSEN, os tipos climáticos predominantes, são: 4aTh - Tropical quente, de seca acentuada no inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200 e, número de meses secos entre 7 e 8, ocorrendo na maior parte da bacia; 4bTh - Tropical quente, de seca média no inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150 e número de meses secos entre 5 e 6, ocorrendo na zona oeste da bacia ao longo da fronteira com o Piauí.

A pluviometria média anual gira em torno de 750 mm.

O mês mais chuvoso é quase sempre o de março, enquanto o mais seco é agosto ou setembro. O trimestre mais chuvoso é fevereiro/março/abril e o menos chuvoso julho/agosto/setembro.

A temperatura média anual é de 27°C, observando-se que as temperaturas mínimas ocorrem em junho/julho e as máximas de outubro a dezembro.

A umidade relativa, no Alto Jaguaribe, é da ordem de 61,8%, com variação entre o máximo de 77,1% no mês de abril e o mínimo de 50,0% no mês de outubro.

A insolação média anual é da ordem de 2.834 horas, com variação entre o máximo de 289,2 horas no mês de agosto e o mínimo de 171,9 horas no mês de fevereiro.

Quanto aos ventos que sopram na bacia, constata-se que são fracos.

Em Iguatu, a velocidade média dos ventos é de 1,8 m/s, com direção predominante de O-SE.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 2.020 mm/ano em Iguatu e de 1.929 mm/ano em Tauá. Pode-se verificar que, com exceção dos meses mais úmidos da estação chuvosa, o balanço P-Etp apresenta-se deficitário durante todo o ano, sendo o máximo durante o período seco face também, às temperaturas elevadas.

Quanto aos recursos de solos da bacia, existem a nível de reconhecimento, 148.282 ha de solos estudados; a nível de semi-detalle esse valor é de 7.800 ha, enquanto que a nível de detalle foram estudados apenas 9.175 ha. Desse estudos resultam, segundo estimativas aproximadas 27.765 ha de solos potencialmente irrigáveis. Os solos mais representativos da região, em termos de irrigação são os Vertisolos, Aluviões Vérticos, Podzólicos e Brunos Não-Cálcicos.

Do confronto das disponibilidades de solos com os parâmetros que trazem as condições climáticas, conclui-se que, a agricultura de sequeiro nesta bacia constitui-se numa atividade de alto risco e, em consequência, somente o emprego sistemático da irrigação poderá diminuir, ou até mesmo eliminar, esses riscos.

A infra-estrutura de estradas é constituída pela malha de rodovias federais, estaduais e, em plano bem inferior, pelas municipais.

As estradas federais apresentam revestimento asfáltico, sendo em número de duas na bacia: a BR-020 e a BR-230. As estradas estaduais são em sua maioria asfaltadas, sobressaindo-se as CE-184, CE-021, CE-090 e CE-055. As estradas municipais são mantidas pelas prefeituras e apresentam-se em estado precário em grande parte do ano, em especial na estação chuvosa.

A agricultura na região dos Sertões de Tauá e Campos Sales é baseada nas culturas de subsistência, milho e feijão, e na cultura do algodão. Apresenta baixos rendimentos, tendo em vista o uso de técnicas e práticas agrícolas empíricas. Na região de Iguatu, o principal produto é o algodão herbáceo, sendo esta uma das áreas de maior produção no Estado. Afora esse produto, a região também produz muito arroz, milho e feijão. As produtividades relativamente altas das culturas do arroz e do algodão justificam-se pelo emprego de sementes selecionadas, sistema de cultivo mais racional e ao tipo de solo; na

000068

verdade, todos esses fatores estão associados ao perímetro irrigado de Icó-Líma Campos, que se constitui, hoje, em um polo de disseminação de técnicas e práticas agrícolas.

Com relação à pecuária, a bacia constitui-se numa das regiões do Estado de grande criatório bovino de forma extensiva. Além da pecuária bovina, sobressai-se, também, a criação de caprinos e ovinos.

A comercialização dos produtos agropecuários, geralmente, convergem para às cidades de Campos Sales, Tauá, Iguatu e Icó, de onde são distribuídos para outras regiões do Estado, ou mesmo para Estados vizinhos. Nestas cidades estão localizados os centros consumidores e industriais mais importantes da bacia.

A estrutura fundiária apresenta uma forte concentração de terras em mãos de pequeno número de proprietários e um elevado número de minifúndios e produtores sem terra; tal situação de desequilíbrio vem persistindo durante muitos anos, sendo marcadamente limitativa do desenvolvimento da região.

1.2 - Linhas de Ação

As ações na área da bacia, abrangerão os três tipos de irrigação: a grande, a média e a pequena irrigação.

A grande irrigação, desenvolvida em áreas superiores a 100 ha, abrangerá na bacia, três projetos: Projeto Aluviões de Iguatu, Projeto Vale do Cariús e Projeto Chapada do Moura.

A média irrigação, desenvolvida sobre áreas compreendidas entre 10 e 100 ha, irrigadas basicamente a partir de açudes de médio porte, abrangerá 09 (nove) municípios.

A pequena irrigação se estenderá nas áreas aluviais do rio Jaguari-be, à montante da cidade de Iguatu e na região de Quixelô, com áreas de até 10 ha.

000069

1.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

1.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO ALUVIÕES DE IGUATU

Não dispondo esta importante região do Alto Jaguaribe de um plano sistemático de desenvolvimento integrado de recursos de água e solo, a Secretaria de Recursos Hídricos planeja a elaboração de um estudo de viabilidade para as várzeas de Iguatu, que abrangem uma área extensa da ordem de 300 km², e a implantação de um projeto piloto de irrigação de 3.000 ha.

A região, após a construção do açude Orós no início da década de 60, desenvolveu uma pequena irrigação, na parte de montante do açude, onde a iniciativa privada vem explorando uma rizicultura irrigada de alta produtividade.

Com a finalidade de estudar a região, a SUDENE elaborou, durante o período de 1962 a 1965, estudos a nível de Plano Diretor, válido até hoje, e nos anos 70, um pequeno projeto de irrigação, hoje desativado. Atualmente, o DNOCS está desenvolvendo os estudos para aproveitamento das "Chapadas de Iguatu", situadas em torno de bacia hidráulica do açude Orós (ver figura 1.I.1).

° I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área desenvolve-se às margens do rio Jaguaribe, à montante da confluência deste com o Truçú, nas manchas de solos Aluviais e Vertissolos que formam as chamadas Várzeas do Iguatu.

O acesso à região pode ser feito de diversas maneiras, sendo o mais curto e rápido, a partir de Fortaleza via BR-116 até Icó, a seguir pela CE-089 até Iguatu (ver figura 1.I.2).

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

A fonte d'água do projeto será, provavelmente, uma bateria de poços

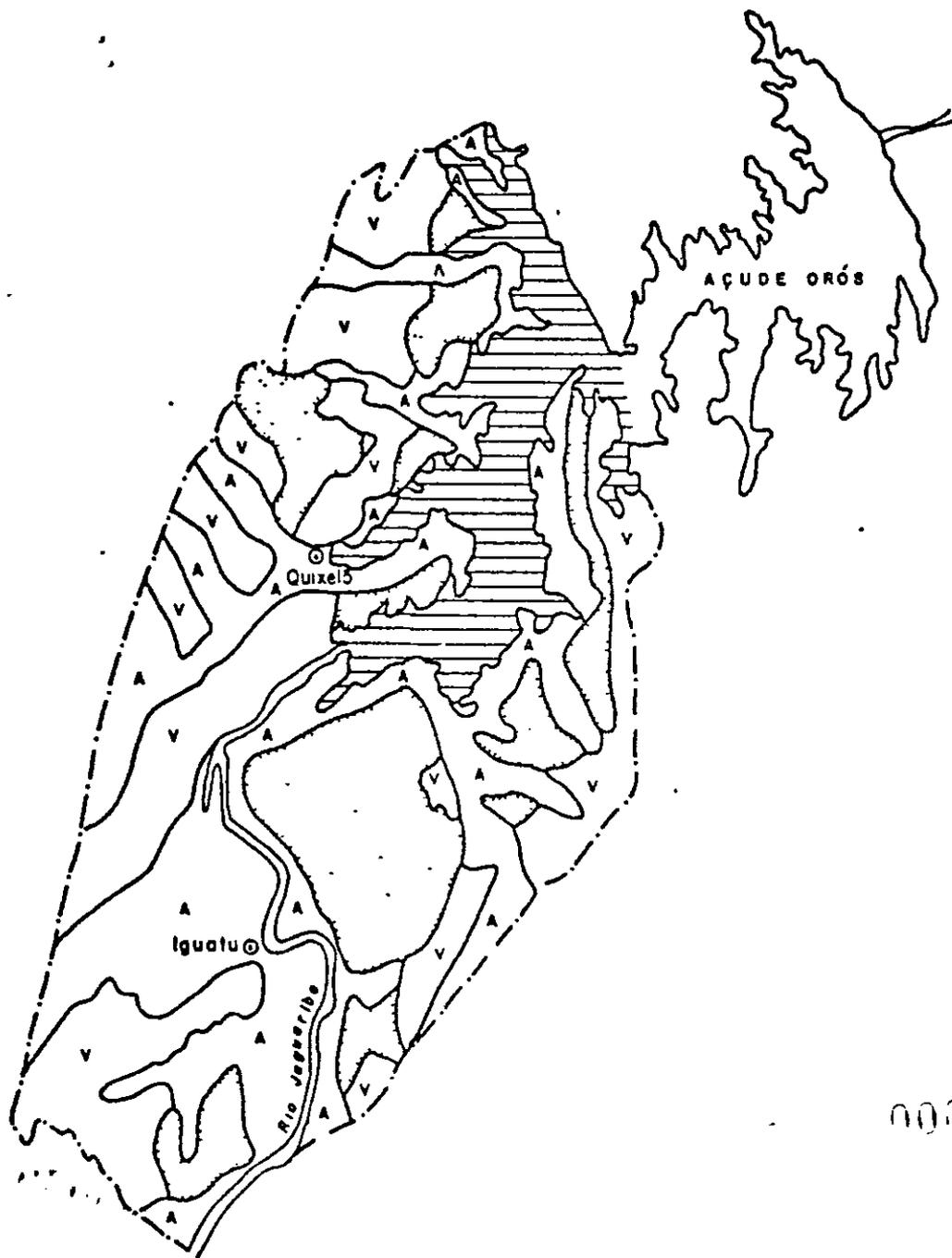
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ALUVIÕES DE IGUATU

CHAPADA DE IGUATU / ÓROS

E

VÁRZEAS DE IGUATU / QUIXELÔ



000071

ÁREA OBJETO DE ESTUDO DO DNOCS 15000 ha

A ALUVIÕES 19000 ha

V VERTISSOLOS 11000 ha

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ALUVIÕES DE IGUATU
LOCALIZAÇÃO E ACESSO

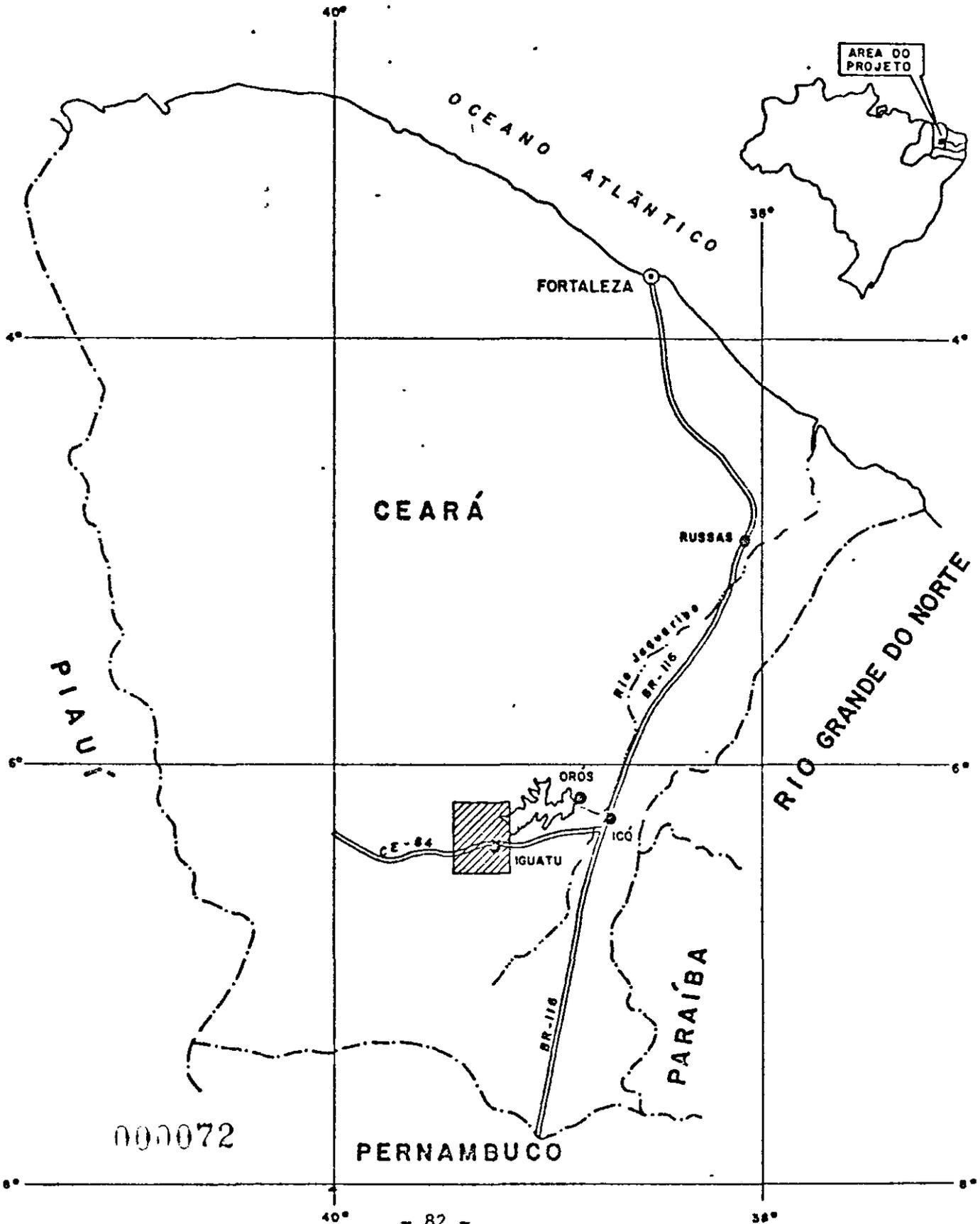


FIGURA 1.I.2

a serem escavados nos aluviões, os quais são diretamente abastecidos, via subterrânea, pela bacia hidráulica do açude Orós; este controla uma área de drenagem de 23.616 km² e tem uma capacidade de acumulação de 2.100 x 10⁶ m³.

A água do açude Orós é considerada de boa qualidade para irrigação, podendo ser usada nas culturas, em todos os tipos de solos.

- Solos

Os solos predominantes na região são os Vertissolos e Aluviões Vêrticos. No projeto esses solos cobrem cerca de 30.000 ha com respectivamente 19.000 e 11.000 ha. Por serem solos de textura pesada é recomendada a irrigação por inundação.

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

Ainda não existe, na atualidade, nenhum estudo específico sobre a área, programando-se, para o mais breve, os já citados Estudo de Viabilidade e Projeto Executivo. A SRH desenvolverá o projeto.

I.3 - Descrição do Projeto

O projeto de irrigação das Várzeas de Iguatu consiste no aproveitamento de uma área contínua de cerca de 3.000 ha irrigados, que corresponde àquelas que se pode irrigar com os recursos hídricos disponíveis, já que estes estão praticamente comprometidos com outros projetos, ao longo do rio Jaguaribe.

I.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

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

De qualquer modo, poços escavados rasos, já existentes, do tipo Ama

zonas com cerca de 10 m de profundidade, chegam a fornecer vazões de até 120.000 litros/h.

Deste modo, admite-se que a captação d'água necessária ao projeto será feita, provavelmente, em bateria de poços nas aluviões, que abasteceriam um sistema de canais adutores; não se pode descartar, entretanto, a possibilidade de que seja feito diretamente no açude Orós através de uma estação de bombeamento modulada; no conjunto deverá ser bombeada, em qualquer hipótese, uma vazão de 4,8 m³/s que será distribuída a partir da cota 221,0 através de canais secundários para seus respectivos setores (ver figura 1.I.3).

I.3.2 - Estimativa de Custos

A estimativa de custos para os estudos e implantação do projeto está mostrada no Quadro 1.I.1. O custo total está orçado em US\$ 25.203,000 x 10³, com um custo médio por hectare da ordem de US\$ 8.401,00.

I.3.3 - Cronograma de Implantação

O cronograma de implantação está, assim, definido:

- Ano 1 - 300 ha
- Ano 2 - 900 ha
- Ano 3 - 1.800 ha

II - PROJETO VALE DO CARIÚS

II.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área objeto do estudo abrange 7.250 ha, dos quais 6.100 ha estão na bacia hidrográfica do rio Cariús, e o restante na zona de influência desta bacia situada às margens do Jaguaribe, no seu trecho entre as sedes dos municípios de Cariús e Iguatu (ver figura 1.II.1).

O acesso à área pode ser feito pela BR-116, saindo de Fortaleza até Milagres, a partir desta cidade pela CE-796 e BR-230 até Nova Olinda; outra al

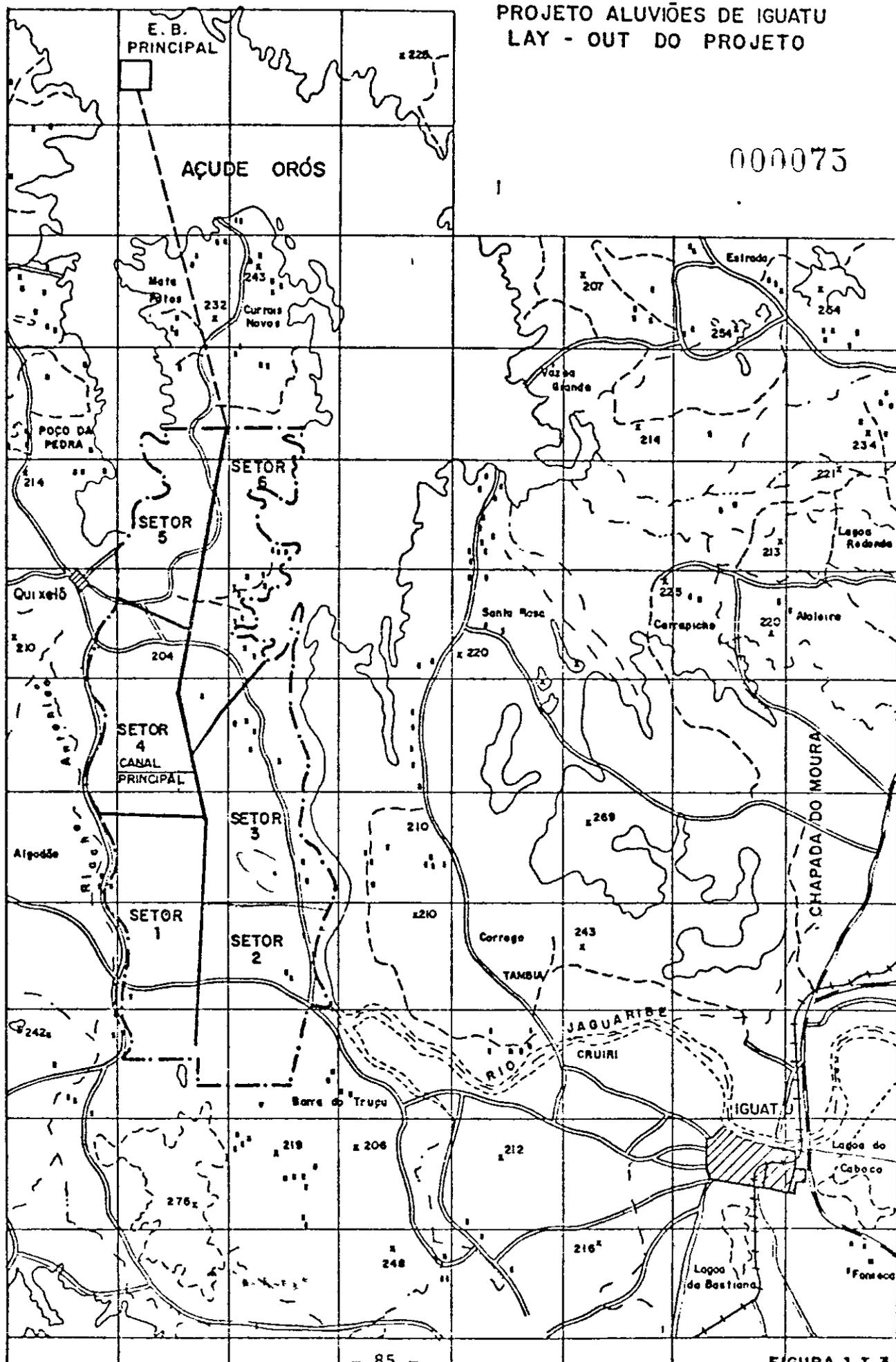
000074

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ALUVIÕES DE IGUATU LAY - OUT DO PROJETO

000075



QUADRO 1.1.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ALTO JAGUARIBE
PROJETO VÁRZEAS DE IGUATU
ÁREA IRRIGADA: 3.000 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.212.396,00</u>	<u>17.076,00</u>	-	<u>37.088,28</u>	<u>17.393,00</u>	<u>54.481,28</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	457.098,00	6.438,00	2,5	11.427,45	17.393,00	28.820,45
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	284.355,00	4.005,00	2,5	7.108,88		7.108,88
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	23.422,90	329,90	5,0	1.171,15		1.171,15
I.5 - Rede elétrica principal	70.290,00	990,00	2,0	1.405,80		1.405,80
I.6 - Rede de drenagem principal	319.500,00	4.500,00	5,0	15.975,00		15.975,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	57.730,10	813,10	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>577.017,00</u>	<u>8.127,00</u>	-	<u>14.228,40</u>		<u>14.228,40</u>
II.1 - Serviços preliminares	80.940,00	1.140,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	227.910,00	3.210,00	5,0	11.395,50		11.395,50
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	230.040,00	3.240,00	1,0	2.300,40		2.300,40
II.4 - Caminhos de serviços	10.650,00	150,00	5,0	532,50		532,50
II.5 - Projeto e imprevistos	27.477,00	387,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>1.789.413,00</u>	<u>25.203,00</u>	-	<u>51.316,68</u>		<u>68.709,68</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

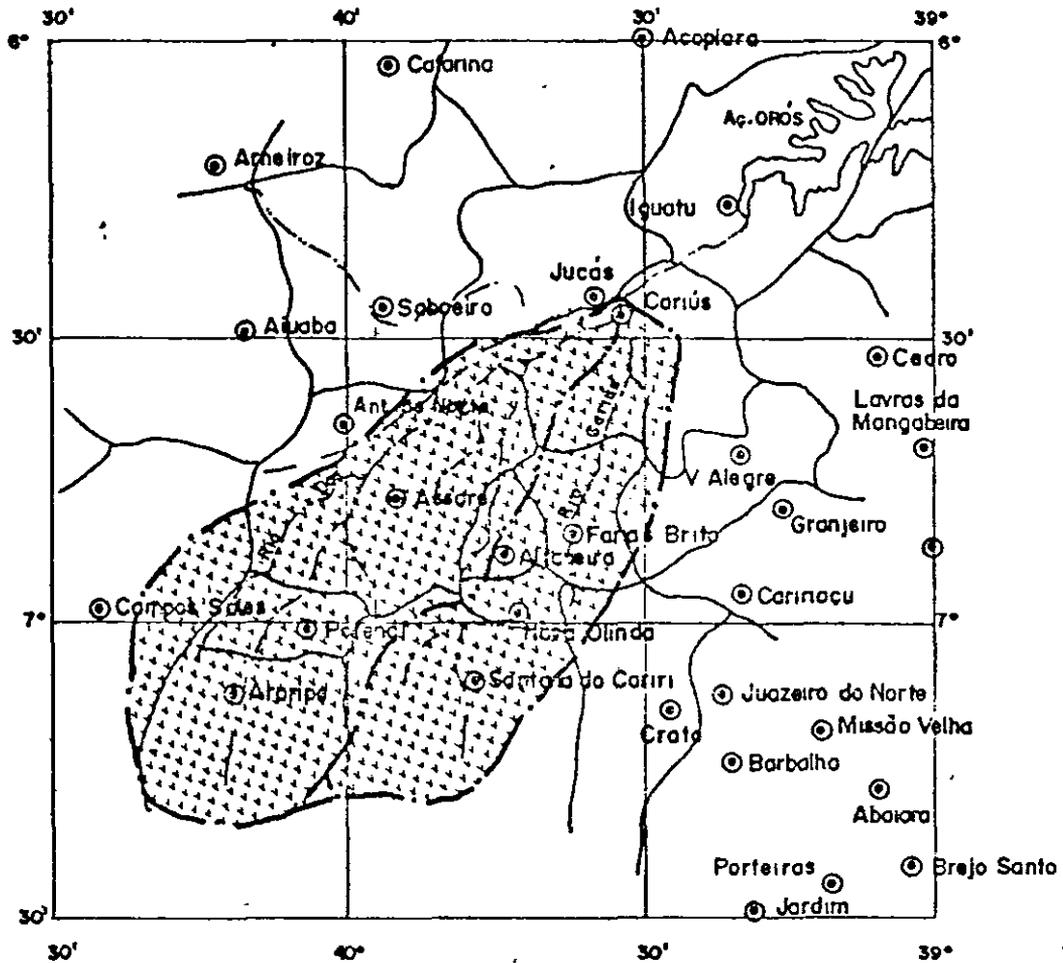
Custo médio/ha = US\$ 8.401,00 = Cz\$ 596.471,00

000076

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO PROJETO CARIÚS

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO NO ESTADO DO CEARÁ



ESCALA 1:1500.000



000077

ternativa de acesso seria pela BR-020/CE-075 até Assaré. Uma terceira alternativa de acesso seria pela BR-116/CE-084 no trecho Icó-Cariús.

II.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Conforme já mostrado anteriormente, os recursos hídricos para o Projeto Cariús serão garantidos por um sistema de barragens distribuídas no vale e capazes de regularizar a oferta d'água na dimensão temporal, o que se torna indispensável face à acentuada irregularidade do regime de escoamento naturais (ver figura 1.II.2).

Análises realizadas ao longo do rio Cariús, mostram que a água existente na região é de boa qualidade para a irrigação e foi classificada com C2-S1.

- Solos

As manchas de solos selecionadas para aproveitamento foram aquelas com potencialidades para irrigação posicionadas à jusante de boqueirões barráveis, em condições de acumular água em quantidade suficiente para suprir a demanda com agricultura irrigada.

A área estudada é constituída, praticamente, de solos Aluviais e de solos Podzólicos Vermelho Amarelo.

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação:

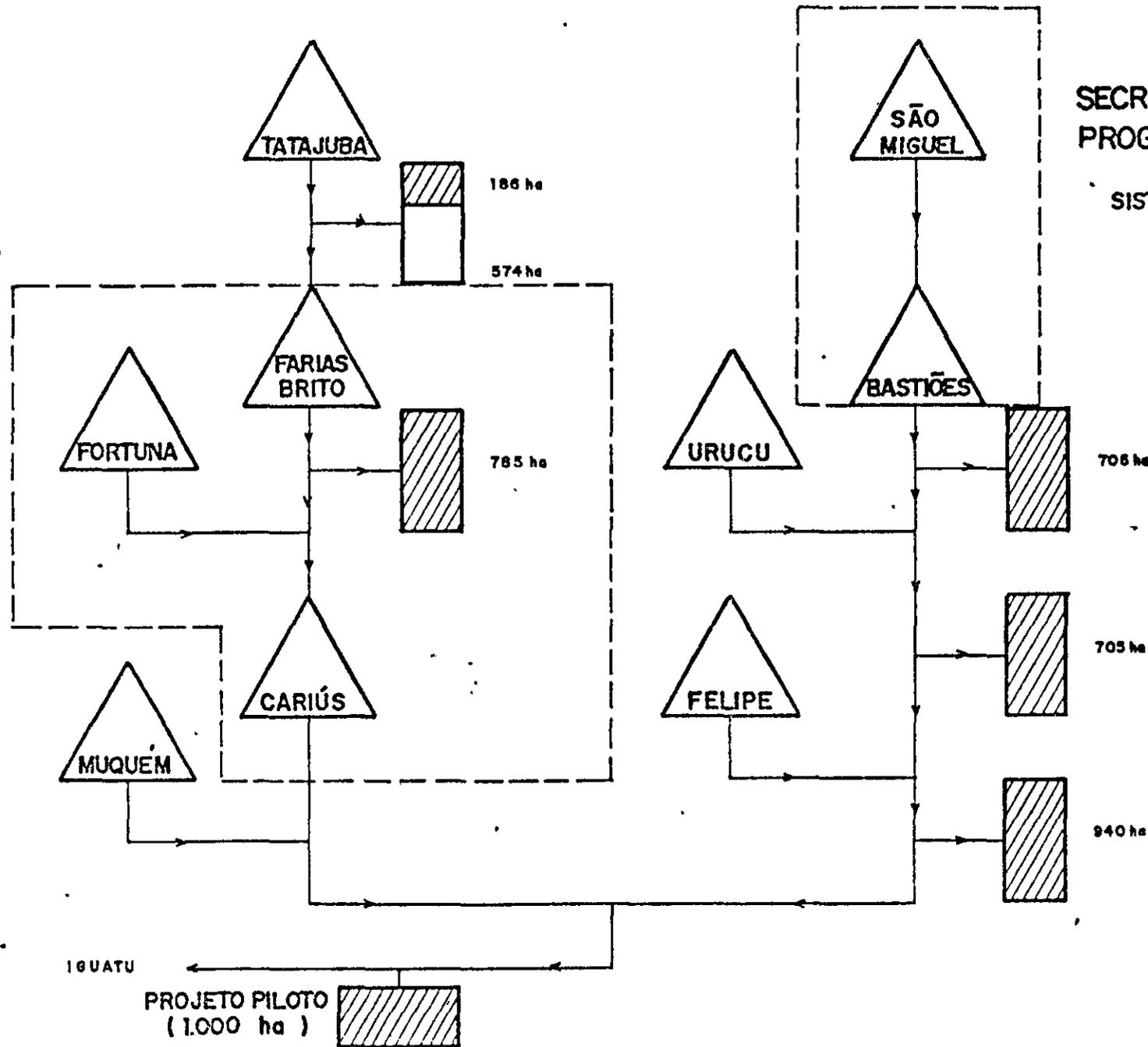
- 1.000 ha com Projeto Executivo em andamento;
- 5.000 ha com Viabilidade em andamento.

A meta prevista neste plano é de irrigar no total 3.000 ha SAU.

O DNOCS é o órgão responsável pelo projeto, elaborado pela Consultora Aguasolos.

000078

ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
 PROJETO CARIÚS
 SISTEMA DE BARRAGENS E SOLOS IRRIGÁVEIS



LEGENDA

-  RESERVATÓRIOS CUJO DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO E RECOMENDADO QUE SEJA FEITO EM CONJUNTO
-  SOLO IRRIGÁVEL - EXISTE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA
-  SOLO IRRIGÁVEL - NÃO EXISTE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA
-  RESERVATÓRIO

II.3 - Descrição do Projeto

O projeto Cariús está sendo desenvolvido no sentido de otimizar as possíveis fontes de água e os recursos de solos. A concepção geral pode ser vista na figura 1.II.3.

II.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição Principal

A captação poderá ser feita diretamente da fonte d'água ou ao longo do rio.

A partir da estação de bombeamento a água será aduzida através de tubulações ou canais a céu aberto até a área a ser irrigada.

A irrigação deverá ser por gravidade nas áreas aluviais de solos pesados, e por aspersão, ou pivot central, nas áreas de solos leves.

A concepção final ou "lay-out" do projeto sairá por ocasião do término dos estudos.

II.3.2 - Estimativa de Custos

Os custos ora apresentados são estimados, devendo serem substituídos posteriormente por aqueles obtidos no projeto em andamento. Eles foram avaliados para 3.000 ha SAU com e sem as barragens regularizadoras. O orçamento global sem as barragens representa US\$ 25.692,70 x 10³ com um custo médio por hectare de US\$ 8.564,23; ao se incluir as barragens, o total ascende a US\$ 45.741,60 x 10³ (ver quadros 1.II.1 a 1.II.3).

II.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

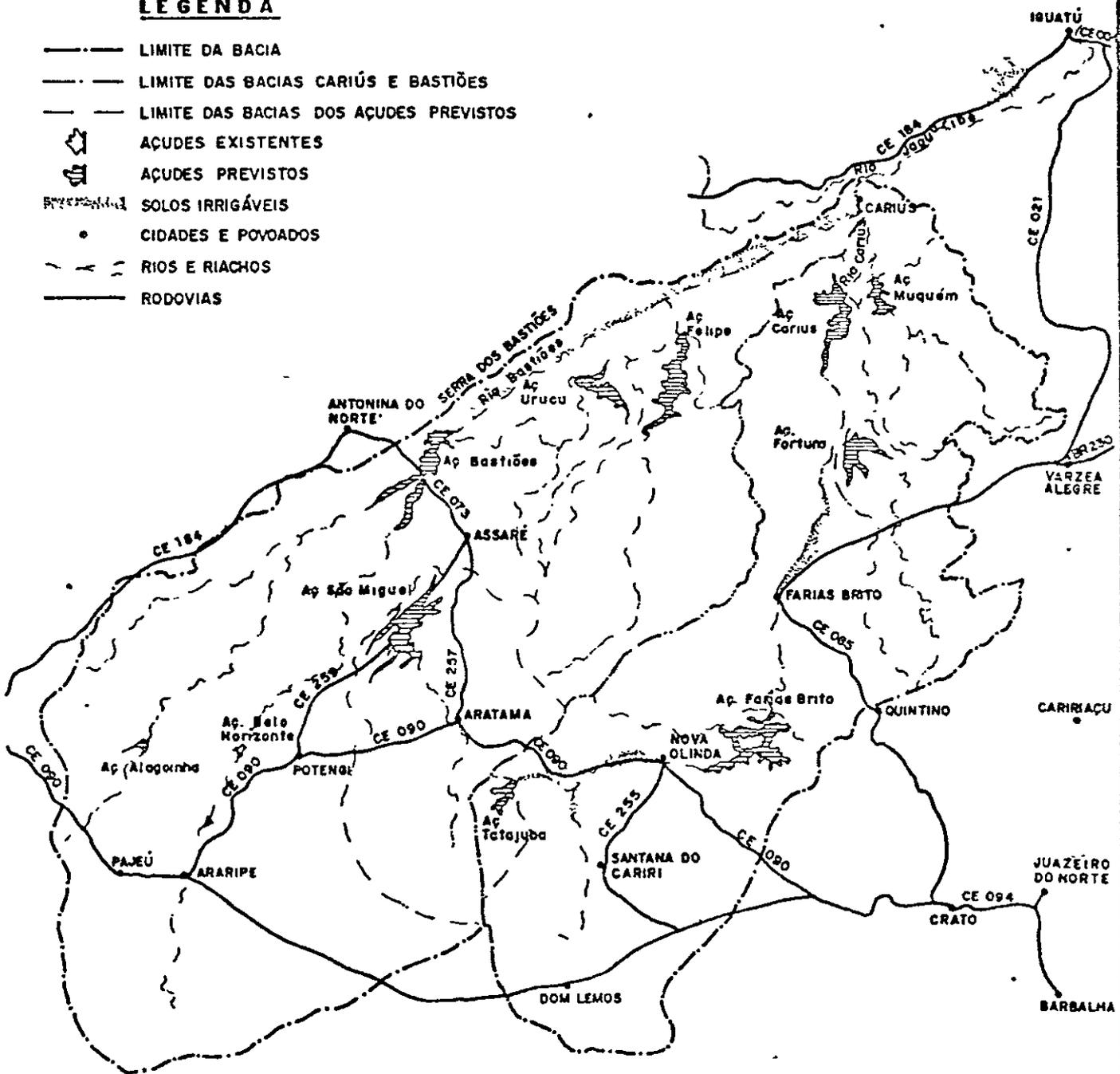
De acordo com o andamento dos estudos, definiu-se, o seguinte cronograma:

- Ano 1 - 1.000 ha
- Ano 2 - 1.000 ha
- Ano 3 - 1.000 ha

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO CARIÚS
CONCEPÇÃO GERAL DO APROVEITAMENTO DA BACIA

LEGENDA

- — — LIMITE DA BACIA
- · — · LIMITE DAS BACIAS CARIÚS E BASTIÕES
- — — LIMITE DAS BACIAS DOS AÇUDES PREVISTOS
- ☰ AÇUDES EXISTENTES
- ☷ AÇUDES PREVISTOS
- ▨ SOLOS IRRIGÁVEIS
- CIDADES E POVoadOS
- — — RIOS E RIACHOS
- — — RODOVIAS



000081

QUADRO 1.II.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO ALTO JAGUARIBE
 PROJETO VALE DO CARIÚS
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.423.471,90</u>	<u>20.048,90</u>
1 - Barragem Farias Brito	266.250,00	3.750,00
2 - Barragem Fortuna	78.185,20	1.101,20
3 - Barragem Cariús	341.644,90	4.811,90
4 - Barragem Muquém	121.715,30	1.714,30
5 - Barragem São Miguel	202.861,20	2.857,20
6 - Barragem Bastiões	133.884,70	1.885,70
7 - Barragem Urucu	28.400,00	400,00
8 - Barragem Felipe	250.530,60	3.528,60

- OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

- US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87).

000082

QUADRO 1.II.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO ALTO JAGUARIBE
 PROJETO VALE DO CARIÚS
 ÁREA IRRIGADA: 3.000 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS SEM AS BARRAGENS

DISCREMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	925.108,70	13.029,70	-	25.542,04	9.854,10	35.396,14
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	280.308,00	3.948,00	2,5	7.007,70	9.854,10	16.861,80
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	123.753,00	1.743,00	2,5	3.093,83		3.093,83
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	229.827,00	3.237,00	3,0	6.894,81		6.894,81
I.4 - Rede viária principal	24.239,40	341,40	5,0	1.211,97		1.211,97
I.5 - Rede elétrica principal	106.500,00	1.500,00	2,0	2.130,00		2.130,00
I.6 - Rede de drenagem principal	95.850,00	1.350,00	5,0	4.792,50		4.792,50
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	20.561,60	289,60	2,0	411,23		411,23
I.8 - Projeto e imprevistos	44.069,70	620,70	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	899.073,00	12.663,00	-	23.856,00		23.856,00
II.1 - Serviços preliminares	149.100,00	2.100,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	377.010,00	5.310,00	5,0	18.850,50		18.850,50
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	287.550,00	4.050,00	1,0	2.875,50		2.875,50
II.4 - Caminhos de serviços	42.600,00	600,00	5,0	2.130,00		2.130,00
II.5 - Projeto e imprevistos	42.813,00	603,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	1.824.181,70	25.692,70	-	49.398,04		

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo médio/ha = US\$ 8.564,23 = Cz\$ 608.060,33

000083

QUADRO 1.II.3
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO ALTO JAGUARIBE
 PROJETO VALE DO CARIÚS
 ÁREA IRRIGADA: 3.000 ha
 RESUMO DOS INVESTIMENTOS COM AS BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 10 ³)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>925.108,70</u>	<u>13.029,70</u>	-	<u>25.542,04</u>	<u>9.854,10</u>	<u>35.396,14</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	280.308,00	3.948,00	-	7.007,70	9.854,10	16.861,80
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	123.753,00	1.743,00	-	3.093,83		3.093,83
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	229.827,00	3.237,00	-	6.894,81		6.894,81
I.4 - Rede viária principal	24.239,40	341,40	-	1.211,97		1.211,97
I.5 - Rede elétrica principal	106.500,00	1.500,00	-	2.130,00		2.130,00
I.6 - Rede de drenagem principal	95.850,00	1.350,00	-	4.792,50		4.792,50
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	20.561,60	289,60	-	411,23		411,23
I.8 - Projeto e imprevistos	44.069,70	620,70	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>899.073,00</u>	<u>12.663,00</u>		<u>23.856,00</u>		<u>23.856,00</u>
II.1 - Serviços preliminares	<u>149.100,00</u>	<u>2.100,00</u>	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	377.010,00	5.310,00	-	18.850,50		18.850,50
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	287.550,00	4.050,00	-	2.875,50		2.875,50
II.4 - Caminhos de serviços	42.600,00	600,00	-	2.130,00		2.130,00
II.5 - Projeto e imprevistos	42.813,00	603,00	-	-		-
III - BARRAGEM	<u>1.423.471,90</u>	<u>20.048,90</u>	-			
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II + III) .	<u>3.247.653,60</u>	<u>45.741,60</u>	-	<u>49.398,04</u>		

000084

III - PROJETO CHAPADA DO MOURA

III.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

III.1.1 - Localização e Acesso

A área denominada Chapada de Iguatu/Orós localiza-se à montante da da quele açude, em torno de sua bacia hidráulica.

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

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

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

A figura 1.III.1 mostra a área tanto no espaço estadual como local.

III.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

A água poderá ser proveniente do aquífero, diretamente do açude de Orós ou a partir de novos barramentos a serem construídos.

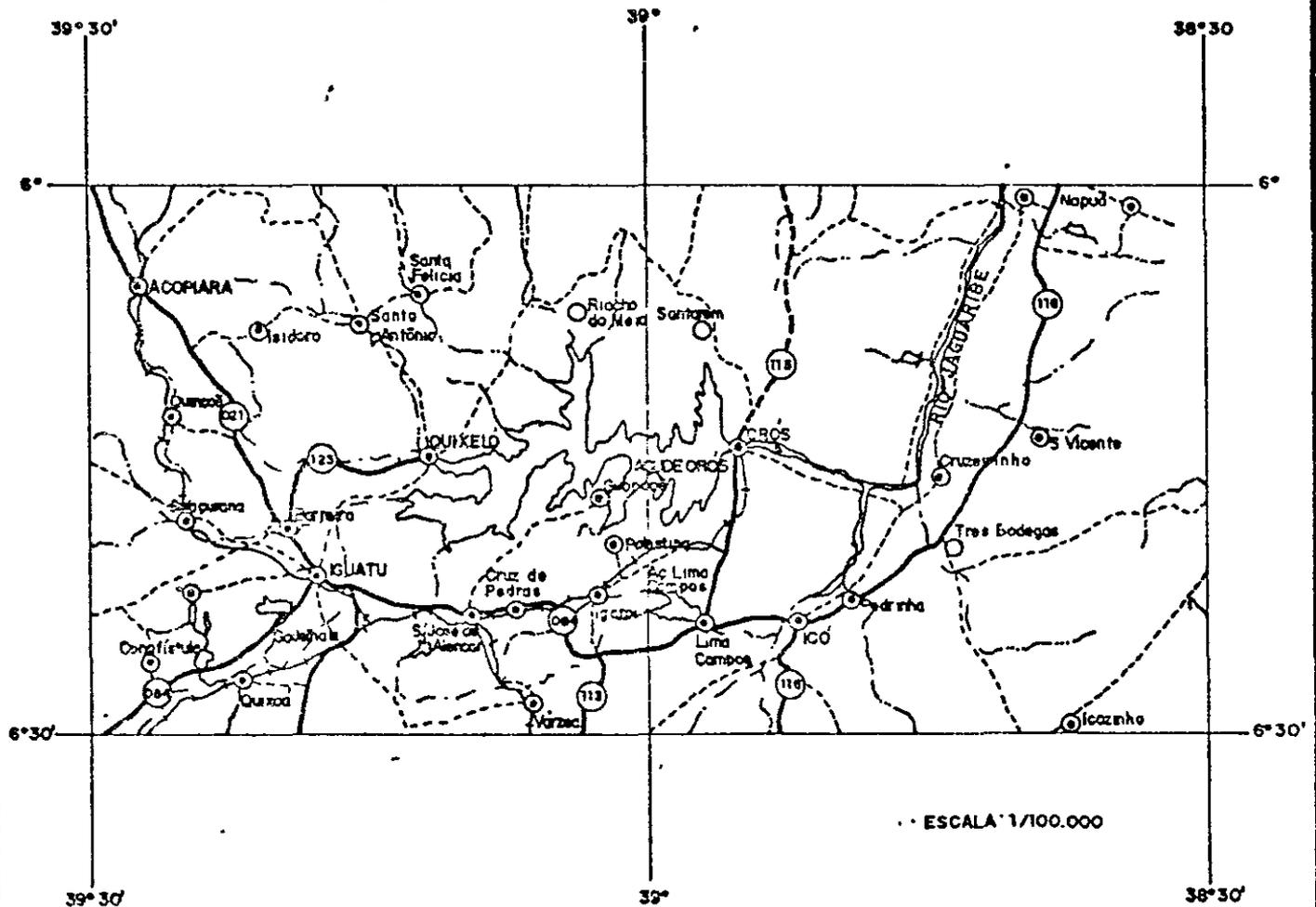
- Solos

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

- 1º) Em cotas mais baixas, submersas pelas cheias do Jaguaribe, ocorrem aluviões, com excelentes condições para irrigação, já exploradas com agricultura irrigada e alvo do Projeto Aluviões de Iguatu;
- 2º) Nos tabuleiros, atualmente sem acesso à água para irrigação, onde existem solos irrigáveis que podem ser classificados como Latosolos e Podzólicos.

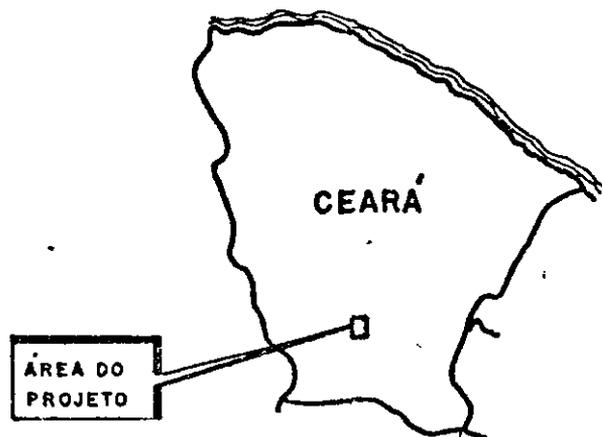
000085

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO CHAPADA DO MOURA
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO NO ESTADO DO CEARÁ



CONVENÇÕES

- RODOVIA - REVESTIMENTO ASFÁLTICO
- - - RODOVIA MUNICIPAL
- ⊙ CIDADES
- RIO • RIACHO
- AÇUDE



000086

FIGURA 1. III.1

III.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação:

- 1.000 ha com projeto executivo em andamento;
- 6.000 ha com viabilidade em andamento.

A meta do Programa Estadual de Irrigação é de 3.600 ha SAU, sendo o DNOCS o responsável pelo projeto em elaboração pela AGUASOLOS.

III.3 - Descrição do Projeto

III.3.1 - Captação e Adução

A captação dar-se-ia diretamente no rio Jaguaribe, ao final do espelho d'água do açude, onde haveria uma barragem vertedora de manutenção do nível na cota 205,0 m, ou uma bateria de poços de derivação.

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

- a) Adutora de recalque com 2.500 m até a cota 225,0;
- b) Canal de adução medindo 4.600 m, na cota 225,0;
- c) Adutora de recalque da cota 225,0 à 250,0, com 1.300 m.

III.3.2 - Sistema de Irrigação

O sistema de irrigação preferencial a ser adotado será o de aspersão convencional ou pivot central, tendo em vista, os tipos de solos predominantes na área do projeto.

III.3.3 - Estimativa de Custos

Os custos foram orçados para 3.600 ha SAU.

O quadro 1.III.1 mostra os custos totais dos investimentos que são da ordem de US\$ 30.292,20 x 10³ com um custo médio por hectare de US\$ 8.414,50.

QUADRO 1.III.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ALTO JAGUARIBE
PROJETO CHAPADA DO MOURA
ÁREA IRRIGADA: 3.600 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.458.325,80</u>	<u>20.539,80</u>	-	<u>38.896,21</u>	<u>67.313,38</u>	<u>106.209,59</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	349.660,80	4.924,80	2,5	8.741,52	46.453,44	55.194,96
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	233.107,20	3.283,20	2,5	5.827,68		5.827,68
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	582.768,00	8.208,00	3,0	17.483,04	20.859,94	38.342,98
I.4 - Rede viária principal	28.116,00	396,00	5,0	1.405,80		1.405,80
I.5 - Rede elétrica principal	130.356,00	1.836,00	2,0	2.607,12		2.607,12
I.6 - Rede de drenagem principal	51.120,00	720,00	5,0	2.556,00		2.556,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	13.752,70	193,70	2,0	275,05		275,05
I.8 - Projeto e imprevistos	69.445,10	978,10	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>692.420,40</u>	<u>9.752,40</u>	-	<u>17.074,08</u>		<u>17.074,08</u>
II.1 - Serviços preliminares	97.128,00	1.368,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	273.492,00	3.852,00	5,0	13.674,60		13.674,60
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	276.048,00	3.888,00	1,0	2.760,48		2.760,48
II.4 - Caminhos de serviços	12.780,00	180,00	5,0	639,00		639,00
II.5 - Projeto e imprevistos	32.972,40	464,40	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>2.150.746,20</u>	<u>30.292,20</u>	-	<u>55.970,29</u>		<u>123.283,67</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo médio/ha = US\$ 8.414,50 = Cz\$ 597.429,50

000088

III.3.4 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

De acordo com o andamento dos estudos, está previsto o início da implantação em 1990 e o seu término em 1991, assim distribuído:

- Ano 3 - 1.800 ha;

- Ano 4 - 1.800 ha.

1.3.2 - Média Irrigação

Os municípios de Iguatu, Cariús, Quixelô e Jucás são os que apresentam maiores potencialidades para irrigação a partir de médios açudes, já construídos. Predominam na região os solos Bruno Não-Cálcicos e Vertisolos.

No quadro 1.M.1 encontra-se o número total de açudes por classe de tamanho, o volume acumulado e explorável, bem como a área irrigável segundo os fatores água e solos.

No mapa 1.M.1 está plotado por município, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável estimada, segundo os fatores solos e água.

O quadro 1.M.2 apresenta o orçamento com a discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, previstos para uma meta planejada de 530 ha.

1.3.3 - Pequena Irrigação

Na bacia do Alto Jaguaribe somente os municípios de Iguatu e Quixelô foram contemplados com a pequena irrigação, a partir de poços, uma vez que o fator restritivo da região é a água, o que ocasionou um planejamento modesto de metas. Os solos predominantes são os Aluviões Vérticos e os Vertisolos.

No quadro 1.P.1 estão retratados para a região de Iguatu, a fonte de água, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

O mapa 1.P.1 retrata as áreas objeto da pequena irrigação por região e por município.

O quadro 1.P.2 apresenta o orçamento com a discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, previstos para uma meta de 500 ha.

QUADRO 1.M.1

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

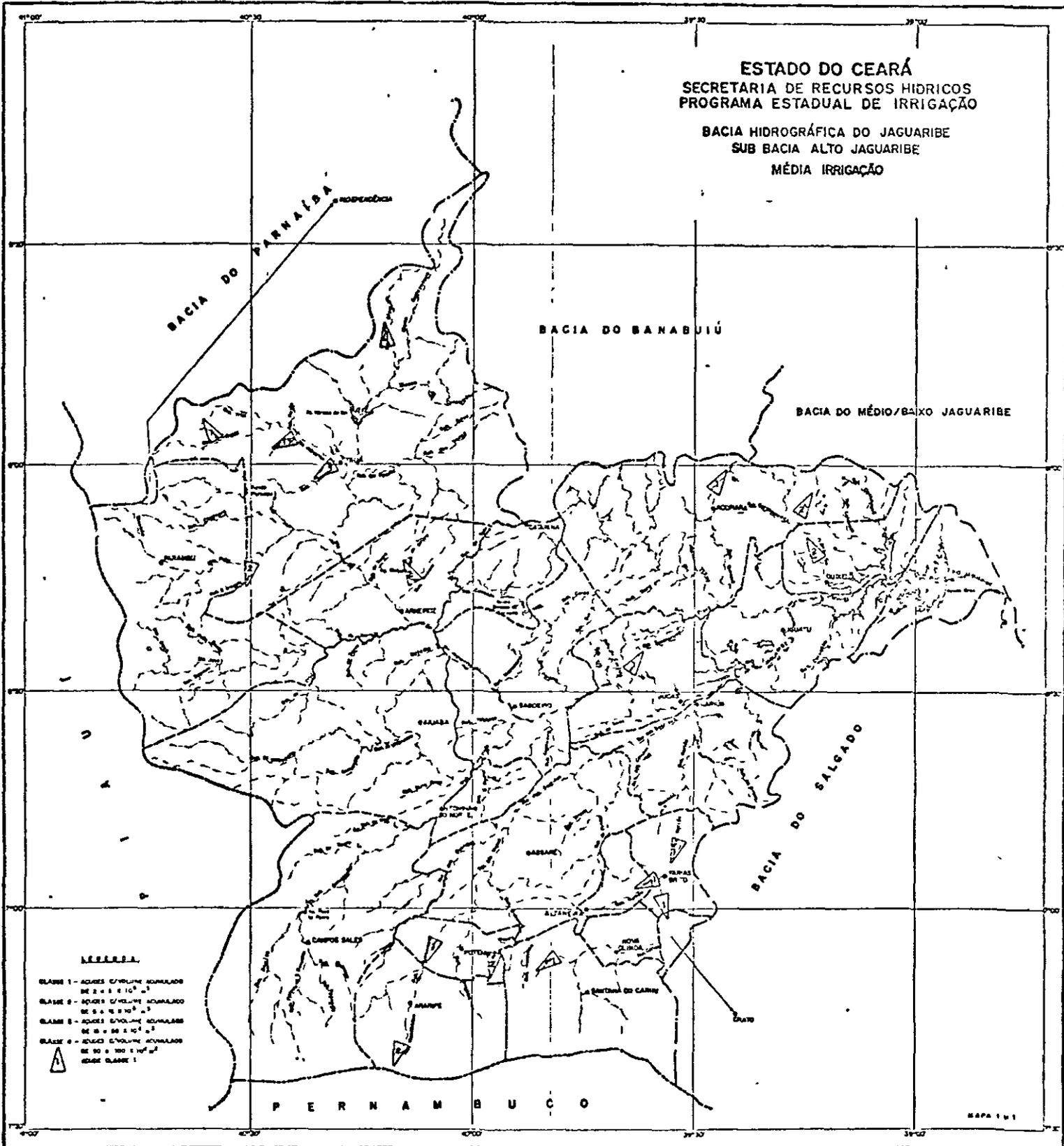
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ALTO JAGUARIBE

CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADÔ (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLOS (ha)
2 a 5	31	11	33.750	8.437	468	213
5 a 15	8	5	37.742	9.436	522	205
15 a 50	1	1	17.508	4.377	243	112
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>40</u>	<u>17</u>	<u>89.000</u>	<u>22.250</u>	<u>1.233</u>	<u>530</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRÍCOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO JAGUARIBE
SUB BACIA ALTO JAGUARIBE
MÉDIA IRRIGAÇÃO



Q. A. D. O. V. V.
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ALTO JAGUARIBE
 ORÇAMENTO PARA 530 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>108.825,960</u>	<u>1.532.760</u>	-	<u>2.464.012</u>	<u>15.115.070</u>	<u>17.579.082</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	23.029.560	324.360	2	460.591	15.115.070	15.575.661
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	59.718.810	841.110	2	1.194.376		1.194.376
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	4.515.600	63.600	5	225.780		225.780
I.5 - Rede elétrica principal	4.139.300	58.300	5	206.965		206.965
I.6 - Rede de drenagem principal	7.526.000	106.000	5	376.300		376.300
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	9.896.690	139.390	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>51.402.580</u>	<u>723.980</u>		<u>1.034.825</u>		<u>1.034.825</u>
II.1 - Serviços preliminares	19.417.080	273.480	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	18.815.000	265.000	4	752.600		752.600
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	11.289.000	159.000	2	225.780		225.780
II.4 - Caminhos de serviços	1.881.500	26.500	3	56.445		56.445
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>160.228.540</u>	<u>2.256.740</u>	-	<u>3.498.837</u>		<u>18.613.907</u>

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000092

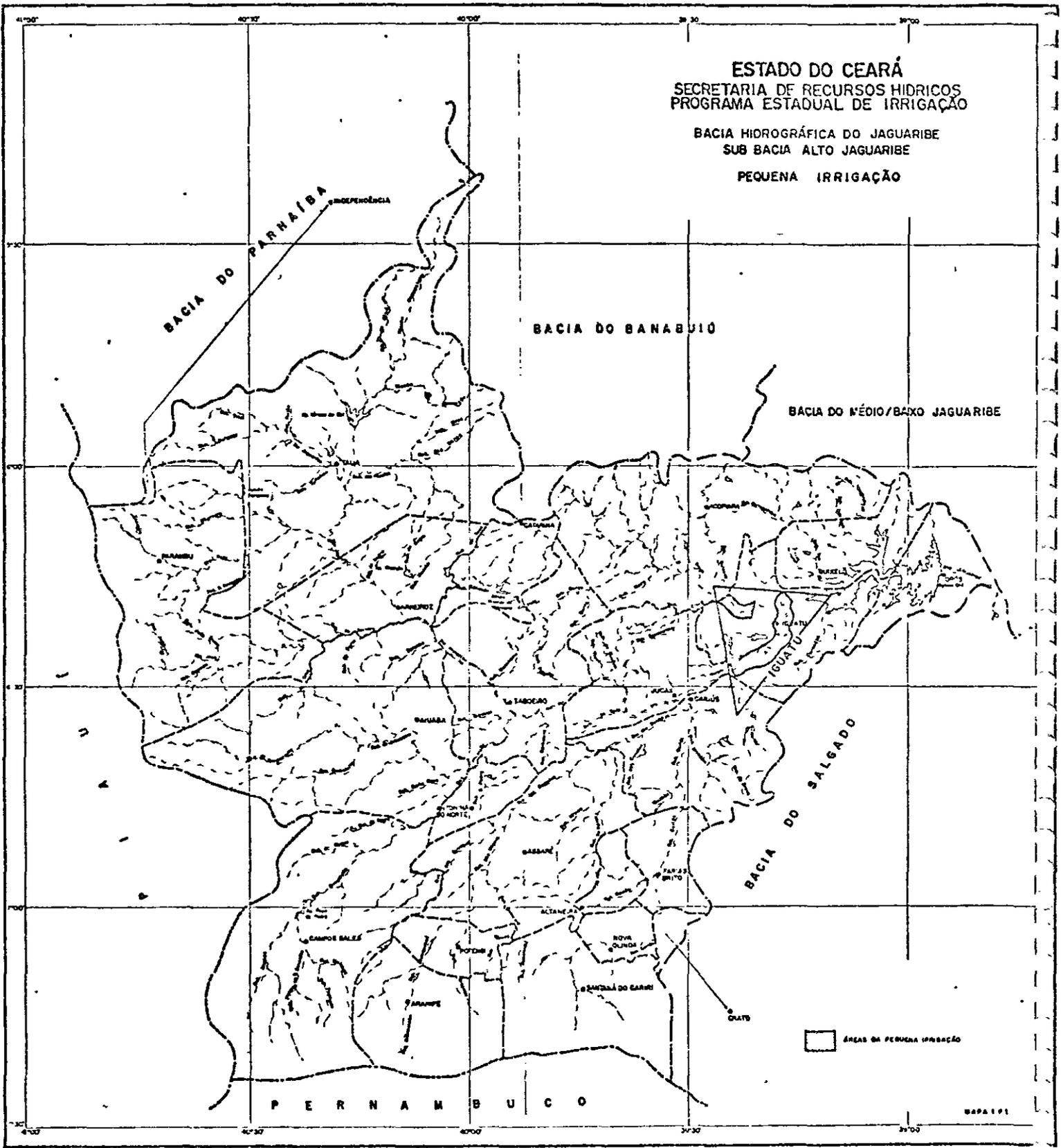
QUADRO 1.P.1

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ALTO JAGUARIBE

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Iguatu	Poços	-	-	500	0,20
TOTAL	-	-	-	<u>500</u>	<u>0,20</u>



000094

QUADRO 1.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ALTO JAGUARIBE
ORÇAMENTO PARA 500 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	55.451.000	781.000	-	1.203.450	6.675.000	7.878.450
I.1 - Serviços Preliminares	3.727.500	52.500	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	71.000	1.000				
I.1.2 - Escavação de valas	1.171.500	16.500				
I.1.3 - Reaterro de valas	2.485.000	35.000				
I.2 - Captação e Adução	34.967.500	492.500	2	699.350	6.675.000	7.374.350
I.2.1 - Estação de bombeamento	21.300.000	300.000				
I.2.2 - Rede de adução	13.667.500	192.500				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	8.165.000	115.000	4	326.600		326.600
I.3.1 - Equipamento móvel	8.165.000	115.000				
I.4 - Rede de Drenagem	3.550.000	50.000	5	177.500		177.500
I.5 - Administração (10%)	5.041.000	71.000	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	47.002.000	662.000		1.331.250		1.331.250
II.1 - Estudos Preliminares	2.059.000	29.000	-	-		-
II.1.1 - Topografia	1.100.500	15.500				
II.1.2 - Pedologia	958.500	13.500				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	18.318.000	258.000	-	-		-
II.3 - Rede Viária	2.840.000	40.000	5	142.000		142.000
II.4 - Rede Elétrica	23.785.000	335.000	5	1.189.250		1.189.250
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	102.453.000	1.443.000		2.534.700		9.209.700

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000095

2J - BACIA DO SALGADO

2.1 - Descrição Geral

A bacia do Salgado estende-se no sentido Sul-Norte, cobrindo uma área total de 13.275 km², e abrangendo os seguintes municípios: Penaforte, Jati, Jardim, Porteiras, Brejo Santo, Mauriti, Abaiara, Milagres, Missão Velha, Barbalha, Juazeiro do Norte, Crato, Aurora, Barro, Caririagu, Granjeiro, Várzea Alegre, Lavras da Mangabeira, Ipaumirim, Baixio, Umari, Cedro e Icó.

As características climáticas possibilitam a divisão da bacia em duas zonas fisiográficas que se mostram mais ou menos diferenciadas: o Cariri e a região do Salgado propriamente dita. O Cariri é formado pela região banhada pelos rios Carás, Batateiras, Salamanca e Porcos, que são afluentes do Salgado; a partir da confluência do rio dos Porcos com o rio Salgado, inicia-se a região do Salgado propriamente dita, que se estende até a confluência do citado rio com o Jaguaribe, na cidade de Icó.

O relevo das áreas aluviais é plano. O relevo suave ondulado predomina nas regiões de tabuleiros e chapadas, usualmente denominadas de "Depressão Sertaneja". O relevo ondulado a montanhoso predomina nas áreas dominadas por serras.

Utilizando-se o sistema de Gaussen, os tipos climáticos predominantes são: 4cTh - Tropical quente de seca atenuada de inverno, índice xerotérmico entre 40 e 100 e, número de meses secos entre 3 e 4, ocorrendo na região do Cariri em uma faixa estreita que se estende no sentido leste-oeste; 4bTh - Tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150 e, número de meses secos entre 5 e 6, ocorrendo em todo o restante da bacia.

A precipitação média anual do Cariri é superior a 1.000 mm, enquanto que, no Salgado esse valor cai para 750 mm. No Cariri, os meses mais chuvosos correspondem ao período de janeiro/abril, com a estação seca se iniciando em junho indo até novembro. O mês mais chuvoso é março com média de 260 mm e setembro o menos chuvoso com 5 mm de chuva média. No Salgado, o trimestre mais chuvoso é sempre fevereiro/abril e o menos chuvoso julho/setembro.

A temperatura média anual no Salgado gira em torno de 27°C, sendo o mês mais frio junho e o mais quente novembro. O Cariri tem o regime térmico caracterizado por temperaturas com reduzidas amplitudes. Os meses mais quentes vão de outubro a janeiro e os meses menos quentes vão de maio a julho. A temperatura média anual está por volta de 25°C.

A umidade relativa, no Cariri, é da ordem de 65%. No bimestre março/abril a umidade relativa mensal supera normalmente os 80%, com exceção dos anos secos, enquanto os meses de setembro/outubro são os menos úmidos com taxas de umidade média mensal inferiores a 50%. No Salgado a umidade relativa média mensal é de 62%. No período de julho a dezembro ocorrem os valores mais baixos que chegam a atingir 50%. No período de janeiro a junho os valores oscilam entre 60% e 80%.

A insolação média é próxima de 2.850 horas no Cariri e de 2.830 horas no Salgado. A nível mensal observa-se uma variação mais significativa, sendo maior a insolação no período de estiagem.

Constata-se muito pouca representatividade de ventos na bacia, visto que a velocidade média medida na estação seca na região do Cariri varia de 0,6 a 0,8 m/s, sendo mais reduzida no período chuvoso (0,4 a 0,6 m/s). Estes valores são um pouco mais elevados na região do Salgado, em ordem crescente, a medida que se aproxima de Icó, por influência do vento Aracati, que é canalizado, do litoral, através da bacia do Jaguaribe.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de aproximadamente 2.000 mm/ano na região de Icó e de 1.770 mm/ano na zona do Cariri.

Como decorrência dos fatores climáticos, são elevados os índices de evapotranspiração potencial, que produzem uma permanente deficiência hídrica anual. Somente nos meses mais chuvosos, a precipitação supera a ETP, promovendo excesso hídrico.

Quanto aos recursos de solos, tem-se a seguinte distribuição, em termos de estudos: a nível de reconhecimento 165.613 ha, a nível de semi-detalle 152.569 ha e a nível detalhado 3.670 ha, o que, segundo estimativas, pode proporcionar uma superfície irrigável da ordem de 89.850 ha, distribuídos em Latossolos, Podzólicos, Aluviões, Vertisolos e Brunos Não-Cálcicos.

Confrontando-se as disponibilidades de solos com os parâmetros que

norteiam as condições climáticas, conclui-se que a agricultura de sequeiro mesmo em região de condições menos adversas de clima, constitui-se em atividade de risco.

A infra-estrutura de estradas é muito boa em relação ao Estado como um todo. A região é cortada pela BR-116 e BR-230 e pela ferrovia da RFFSA que liga Fortaleza à Crato e à Paraíba, bem como, por várias rodovias estaduais com pavimento asfáltico, tais como: CE-084, CE-021, CE-055, CE-113, entre outras.

O setor primário formado pela agricultura apresenta rendimentos médios bastante baixos, embora, em alguns casos, sejam superiores aos do Estado. Isto ocorre em face dos métodos de exploração aplicados, que são de baixo emprego tecnológico, às dificuldades encontradas pelos produtores na aquisição de insumos modernos, como também, por fatores ligados a posse e uso da terra. Como lavouras permanentes sobressaem-se as culturas de: laranja, abacate e banana e a cana-de-açúcar; enquanto nas lavouras temporárias predominam as culturas de: milho, feijão, arroz, mandioca, amendoim, tomate e algodão, este principalmente na região de Icó.

Na pecuária, é observada uma tendência para que somente as propriedades acima de 200 ha desenvolva a criação de bovinos. Abaixo deste valor predominam os suínos, ovinos e caprinos.

A comercialização dos produtos agropecuários, converge para a região do Cariri (Crato, Juazeiro) e para região de Iguatu (Icó e Iguatu), onde estão concentrados os polos consumidores e industriais mais importantes da bacia, considerando-se, também, a influência do mercado de Fortaleza e Recife.

Outra característica muito importante diz respeito a estrutura e posse da terra. A área da bacia apresenta uma forte concentração de minifúndios de até 10 ha e uma ínfima concentração de grandes propriedades (de 500 a 5.000 ha). Segundo pesquisas efetuadas, a maior concentração de áreas, fica na faixa de propriedades entre 100 a 500 ha.

2.2 - Linhas de Ação

As ações na área da bacia, abrangerão os três tipos de irrigação: a grande, a média e a pequena irrigação.

A grande irrigação abrangerá na bacia do Salgado três áreas, assim denominadas: Projeto Umari e Projeto Carás, no Cariri e, Projeto Salgado, ao longo do rio Salgado.

A média irrigação, desenvolvida sobre áreas entre 10 e 100 ha, a partir de açudes com capacidade de armazenamento acima de 2×10^6 m³, abrangerá 11 (onze) municípios.

A pequena irrigação, desenvolvida em áreas de até 10 ha, abrangerá apenas 04 (quatro) municípios da bacia, com ações ao longo dos rios Carás, Batateiras, Salamanca e Porcos.

2.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

2.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO CARÁS

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área estudada, com cerca de 1.500 ha de superfície geográfica, localiza-se na confluência dos rios Carás e Batateiras, na divisa do município de Juazeiro do Norte com o município de Missão Velha, a cerca de 9 km da cidade de Juazeiro do Norte (ver figura 2.1.1).

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os estudos hidrogeológicos definiram a existência de aquíferos a partir das formações Mauriti, Brejo Santo e Missão Velha, com vazões que permitem a instalação de pequenos projetos de irrigação. De antemão, o projeto será abastecido por água subterrânea através de poços profundos.

A análise das águas dos dois únicos poços existentes na área classificou no padrão C1-S1 e C2-S1, que podem ser consideradas adequadas para a irrigação.

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO CARÁS
ÁREA PRIORITÁRIA

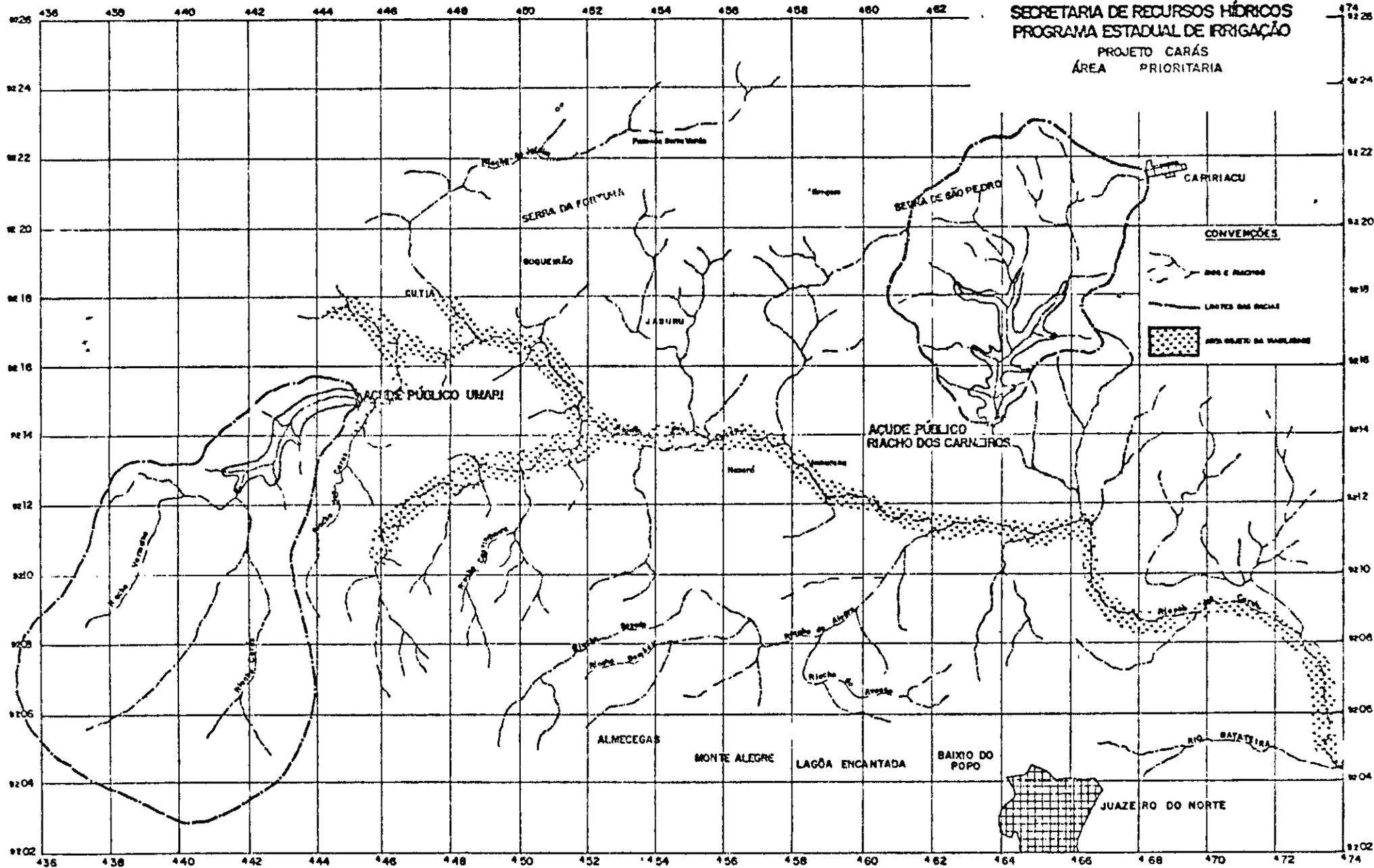


FIGURA 2 1 1

000100

- Solos

Os Vertisolos, Podzólicos, Latossolos e grande partes das Aluviões se prestam à irrigação, seja a irrigação por aspersão nos Podzólicos, Latossolos e várias unidades de Aluviões, seja por gravidade nos solos mais pesados (Aluviões e Vertisolos).

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico a área do Projeto (702 ha SAU) encontra-se viabilizada, faltando a elaboração do projeto executivo.

Ele foi elaborado no âmbito do PAPP, através da CEPA-CE, devendo ser, na oportunidade, repassado à SRH.

I.3 - Descrição do Projeto

O projeto de irrigação da área prioritária do Vale do rio Carás, na região do Cariri Ocidental, terá uma área irrigada de 702 ha e lotes de 2,6 ha, em média. Em função de fatores de solos e relevo, a área total foi dividida em duas zonas de irrigação: uma gravitária com 213 lotes e 554 ha e outra de aspersão com 57 lotes e 148 ha. Cada grupo de dois lotes, em média, formam uma unidade hidráulica tanto para aspersão como gravidade.

A oferta d'água será garantida pelos aquíferos definidos nos estudos hidrogeológicos a partir das formações Mauriti, Brejo Santo e Missão Velha. A vazão estimada por poço foi de 20 m³/h e, a profundidade estabelecida fica em torno de 100 a 120 m sendo o diâmetro do poço de 14 polegadas.

Cada poço será equipado com uma estação de bombeamento. Nos lotes de aspersão, a bomba alimenta diretamente o ramal de distribuição, enquanto que nos lotes de gravidade a estação de bombeamento eleva a água para um tanque de distribuição e daí para os canais secundários.

I.3.1 - Componentes Principais do Projeto

- Poço Tubular

O poço profundo deverá ser de 14 (quatorze) polegadas de diâmetro, podendo atingir uma profundidade de 100 a 120 metros, com revestimento.

- Estação de Bombeamento

A bomba adotada é do tipo submersa. A potência do conjunto é de 50 HP.

- Tanque de Distribuição

Para tranquilização e distribuição da água bombeada será executado uma caixa de alvenaria revestida, assente em base de concreto simples, equipada com vertedoro de controle.

- Canais

Nos lotes de gravidade a água será distribuída por trechos de canais semi-circulares premoldados do tipo acéquia, com \emptyset 400 mm.

- Ramal de Distribuição

Nos lotes de aspersão a água será distribuída no lote através de um ramal fixo com diâmetro \emptyset 75 mm.

- Ramal Móvel

Nas parcelas internas do lote será posicionado o ramal móvel com diâmetro de \emptyset 75 mm para alimentar um aspersor tipo canhão de 3 atm.

- Canais Parcelares

Por ocasião do projeto de sistematização das parcelas, em algumas situações, nos lotes gravitários, dependendo da geometria do lote, serão projetados canais parcelares que alimentarão diretamente a rede de sulcos ou ma rachas das áreas rizícolas.

- Coletores e Drenos

Os riachos naturais serão os coletores próprios da área, ampliados com uma rede de drenos secundários, projetados ao longo dos talvegues.

Nas parcelas internas dos lotes, em algumas situações, em função do formato da unidade agrícola, serão projetados drenos parcelares no projeto de sistematização da área gravitária.

I.3.2 - Estimativa de Custos

O quadro 2.I.1 mostra os custos de elaboração e implantação do projeto. O custo total previsto é da ordem de US\$ 6.304,00 x 10³ com um custo médio por hectare de US\$ 8.980,05. Os custos foram tomados para a área total do projeto, tendo em vista que o mesmo é meta do Programa de Irrigação do Estado.

I.3.3 - Cronograma de Implantação

O cronograma encontra-se definido da seguinte maneira:

- Ano 1 - 70 ha
- Ano 2 - 210 ha
- Ano 3 - 422 ha

II - PROJETO SALGADO

II.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área objeto do Plano de Irrigação localiza-se ao longo do Rio Salgado, na região sul do Estado, a partir do município de Missão Velha até a confluência do referido rio com o Jaguaribe, do qual é tributário.

A região é cortada no sentido longitudinal pela BR-116 e no sentido transversal, à altura de Lavras da Mangabeira, pela BR-230. A Rede Ferroviária Federal também serve à região com o ramal que atinge Crato e Juazeiro do Norte. A localização e o acesso poderão ser visualizados nas figuras 2.II.1 e 2.II.2.

000103

QUADRO 2.I.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BAÇIA DO SALGADO
 PROJETO CARÁS
 ÁREA IRRIGADA: 702 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>292.143,70</u>	<u>4.114,70</u>	-	<u>5.121,09</u>	<u>6.933,67</u>	<u>12.054,76</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	122.112,90	1.719,90	1,0	1.221,13	6.933,67	8.154,80
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	88.217,50	1.242,50	1,0	882,18		882,18
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	5.481,20	77,20	5,0	274,06		274,06
I.5 - Rede elétrica principal	12.581,20	177,20	2,0	251,62		251,62
I.6 - Rede de drenagem principal	49.842,00	702,00	5,0	2.492,10		2.492,10
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	13.908,90	195,90	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>155.440,30</u>	<u>2.189,30</u>	-	<u>3.404,24</u>		<u>3.404,24</u>
II.1 - Serviços preliminares	36.884,50	519,50	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	54.826,20	772,20	5,0	2.741,31		2.741,31
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	53.832,20	758,20	1,0	538,32		538,32
II.4 - Caminhos de serviços	2.492,10	35,10	5,0	124,61		124,61
II.5 - Projeto e imprevistos	7.405,30	104,30	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>447.584,00</u>	<u>6.304,00</u>	-	<u>8.525,33</u>		<u>15.459,00</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo médio/ha = US\$ 8.980,05 = Cz\$ 637.583,55

000104

II.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos serão provenientes do sistema de barragens, que será construído, com a finalidade de aproveitamento hidroagrícola da região.

No momento, encontra-se em projeto a Barragem do Atalho cuja localização pode também ser visualizada na figura 2.II.1.

- Solos

Na área que será objeto do projeto predominam as aluviões e os Vertissolos, nas margens do rio, e solos de chapadas (Podzólicos e Areais Quartzosas) mais afastados da calha do rio (ver figura 2.II.1 e legenda de solos).

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

Não existem estudos específicos para a área, excetuando-se o estudo de solos executados pelo DNOCS para o Programa de Transposição do Rio São Francisco e o já citado Projeto da Barragem Atalho de responsabilidade do DNOCS.

O projeto deverá ser desenvolvido pela SRH.

II.3 - Descrição do Projeto

O futuro projeto de irrigação do Salgado deverá ter uma área irrigada de 3.000 ha SAU.

As áreas a serem beneficiadas estendem-se ao longo do rio Salgado, constituída pelas aluviões ou pelos solos de chapadas formados pelos Podzólicos.

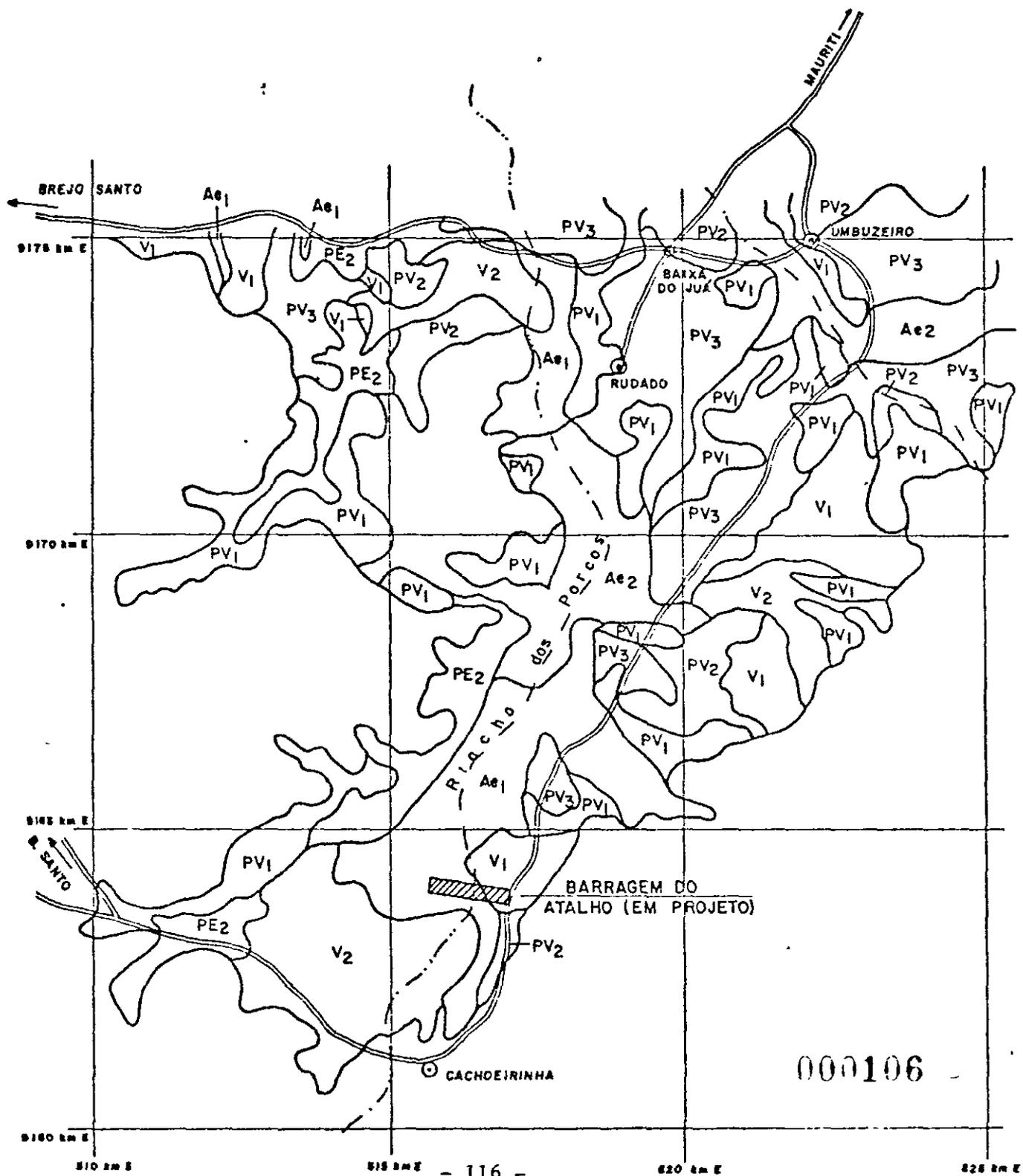
II.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A captação mais provável deverá ser feita diretamente do rio a partir de estações de bombeamento que aduzirão as vazões necessárias, através de adutoras ou canais a céu aberto até as áreas a serem irrigadas.

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO SALGADO
SOLOS E LOCALIZAÇÃO
Escala. 1 / 100.000



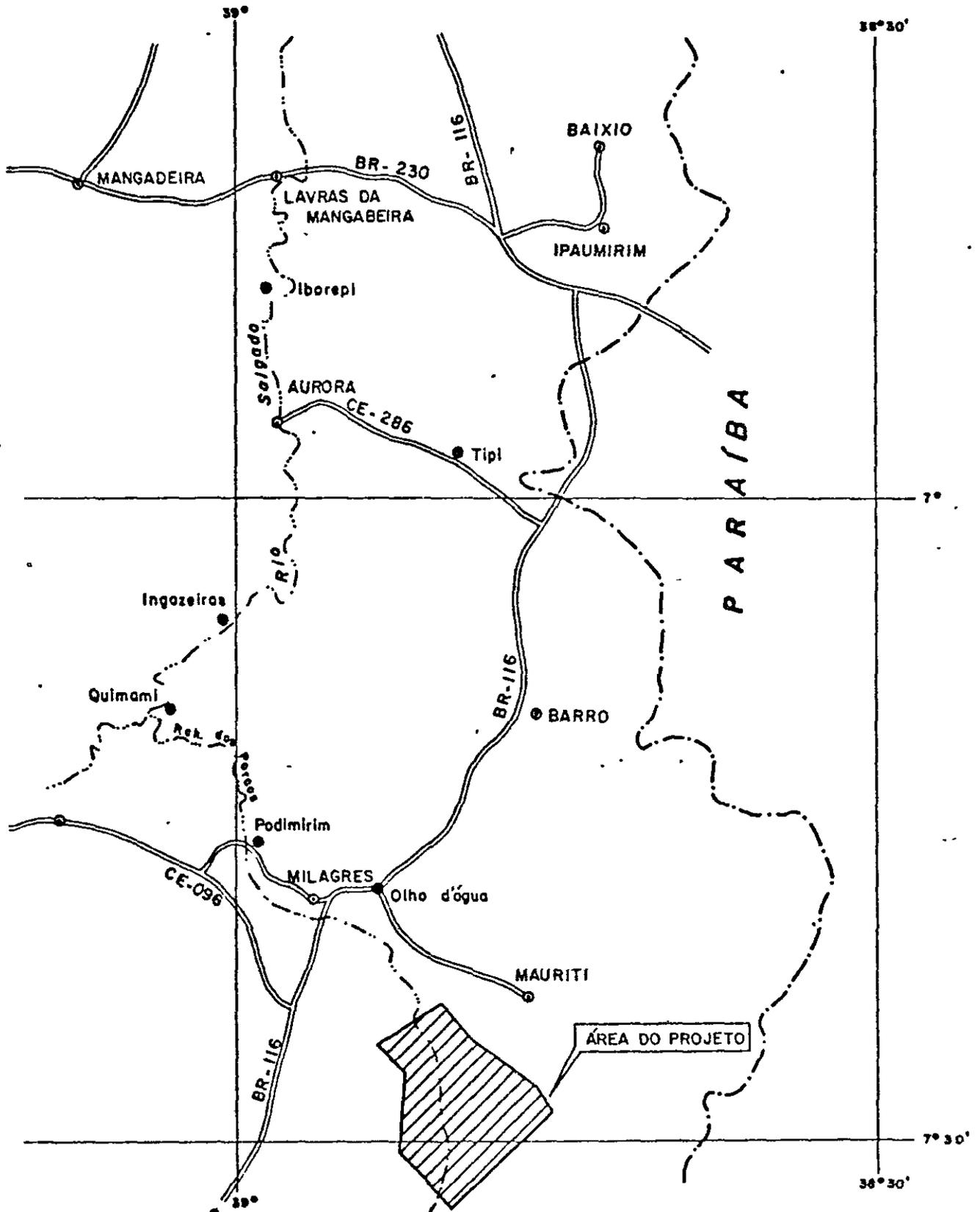
000106

FIGURA 2.II.1

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO SALGADO LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



LEGENDA DE SOLOS

FISIOGRAFIA	SÍMBOLO	CLASSE DE SOLO
SOLOS DAS TERRAS ALTAS	PE 1	Podzólico Vermelho Escuro eutrófico e distrófico Tb A fraco textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Escuro eutrófico Ta A fraco textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Amarelo distrófico Ta A fraco textura arenosa/média, acentuadamente drenados relevo plano e suave ondulado declividade 2-8%
	PE 2	Podzólico Vermelho Escuro distrófico Tb A fraco textura arenosa/argilosa + Podzólico Vermelho Amarelo álico Tb A fraco textura arenosa/argilosa + Podzólico Vermelho Escuro eutrófico Ta A moderado textura média/argilosa, bem drenados relevo plano e suave ondulado declividade de 2 - 8%.
	PV 1	Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico Ta A fraco textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Amarelo distrófico Tb A fraco textura arenosa/média + Latossolo Vermelho Amarelo álico A fraco textura média, acentuadamente drenados relevo plano e suave ondulado declividade inferior a 4%.
	PV 2	Podzólico Vermelho Amarelo álico Tb A fraco textura arenosa/média + Podzólico Vermelho Escuro eutrófico Tb A fraco textura arenosa/média + Latossolo Vermelho Amarelo álico A fraco textura média + Litólico eutrófico A fraco textura arenosa substrato arenito; acentuadamente drenados relevo suave ondulado e ondulado declividade de 4 - 8%.

FISIOGRAFIA	SÍMBOLO	CLASSE DE SOLO
	PV 3	Podzólico Vermelho Amarelo Tb A fraco textura arenosa/argilosa + Podzólico Vermelho Amarelo distrófico Tb A fraco textura arenosa/média + Litólico eutrófico A fraco textura arenosa substrato arenito, bem drenados relevo ondulado e declividade superior a 8%
	AQ	Areia Quartzosa distrófica e eutrófica A fraco + Podzólico Vermelho Amarelo distrófico Tb A fraco textura média acentuadamente drenados, relevo plano e suave ondulado declividade inferior a 4%.
	V1	Vertissolo profundo A moderado substrato calcário + Vertissolo pouco profundo A moderado substrato calcário moderadamente drenados relevo plano e suave ondulado declividade inferior a 4%.
	V2	Vertissolo A moderado substrato sedimentos aluviais + Vertissolo Solódico A moderado substrato sedimentos aluviais + Glei Pouco Húmico eutrófico Ta A chernozêmico textura argilosa + Aluvião eutrófico Ta A moderado textura argilosa imperfeitamente e mal drenados relevo plano subcôncavo declividade 0 - 1%.
SOLOS DA PLANÍCIE FLUVIAL	A e 1	Aluvião eutrófico Ta A moderado textura indiscriminada + Aluvião Solódico Ta A moderado textura argilosa e textura média, moderadamente drenados relevo plano e plano com micro-relevo suave ondulado declividade inferior a 1%.
	A e 2	Aluvião Sódico Ta A moderado textura argilosa + Aluvião Salino Solódico A moderado textura média e textura argilosa + Vertissolo Salino Solódico A moderado substrato sedimentos aluviais, mal e imperfeitamente drenados relevo plano e plano com micro-relevo suave ondulado declividade inferior a 1%.

Os sistemas de irrigação preconizados serão a aspersão nas áreas de Chapadas e gravitária nas áreas Aluviais.

II.3.2 - Estimativa de Custos

Os quadros 2.II.1 a 2.II.3 mostram os custos totais previstos para o projeto. As estimativa de custos para 3.000 ha SAU, atingem US\$ 25.203 x 10³ com um custo médio por hectare da ordem de US\$ 8.401,00 quando não são incluídos as barragens; no caso delas serem consideradas, o investimento atinge US\$ 44.921,31 x 10³.

II.3.3 - Cronograma de Implantação

Definiu-se o cronograma da seguinte forma:

- Ano 2 - 600 ha
- Ano 3 - 1.200 ha
- Ano 4 - 1.200 ha

2.3.2 - Média Irrigação

Os municípios pertencentes à bacia do Salgado e que apresentam as maiores potencialidades para irrigação a partir de médios açudes construídos, são: Milagres, Jardim, Mauriti, Barro, Ipaumirim, Jati, Granjeiro, Carriacçu, Lavras da Mangabeira, Aurora e Cedro. Nesta região predominam os seguintes solos: Latosolos, Podzólicos, Bruno Não-Cálcicos e Aluviões.

O quadro 2.M.1 apresenta para a bacia, o número total de açudes por classe de tamanho, o volume acumulado e explorável, bem como, a área irrigável com base nos fatores solos e água.

Plotou-se por município, no mapa 2.M.1 o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável baseado nos fatores solos e água.

O orçamento com a discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, encontra-se no quadro 2.M.2.

O referido orçamento está previsto para uma meta planejada de 337 ha.

000110

QUADRO 2.II.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO SALGADO
 PROJETO SALGADO
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>99.400.000,00</u>	<u>1.400.000,00</u>
- Açude Atalho	99.400.000,00	1.400.000,00

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87).

QUADRO 2.II.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO SALGADO
PROJETO SALGADO
ÁREA IRRIGADA: 3.000 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS SEM INCLUIR BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	1.212.396,00	17.076,00	-	37.088,63	12.854,07	49.942,70
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	457.098,00	6.438,00	2,5	11.427,45	12.854,07	24.281,52
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	284.355,00	4.005,00	2,5	7.108,88		7.108,88
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-		-		-
I.4 - Rede viária principal	23.430,00	330,00	5,0	1.171,50		1.171,50
I.5 - Rede elétrica principal	70.290,00	990,00	2,0	1.405,80		1.405,80
I.6 - Rede de drenagem principal	319.500,00	4.500,00	5,0	15.975,00		15.975,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	57.723,00	813,00	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	577.017,00	8.127,00	-	14.228,40		14.228,40
II.1 - Serviços preliminares	80.940,00	1.140,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	227.910,00	3.210,00	5,0	11.395,50		11.395,50
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	230.040,00	3.240,00	1,0	2.300,40		2.300,40
II.4 - Caminhos de serviços	10.650,00	150,00	5,0	532,50		532,50
II.5 - Projeto e imprevistos	27.477,00	387,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	1.789.413,00	25.203,00	-	51.317,03		64.171,10

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 8.401,00 = Cz\$ 596.471,00 (sem barragem)

000112

QUADRO 2.II.3
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO SALGADO
PROJETO SALGADO
ÁREA IRRIGADA: 3.000 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS INCLUINDO AS BARRAGENS

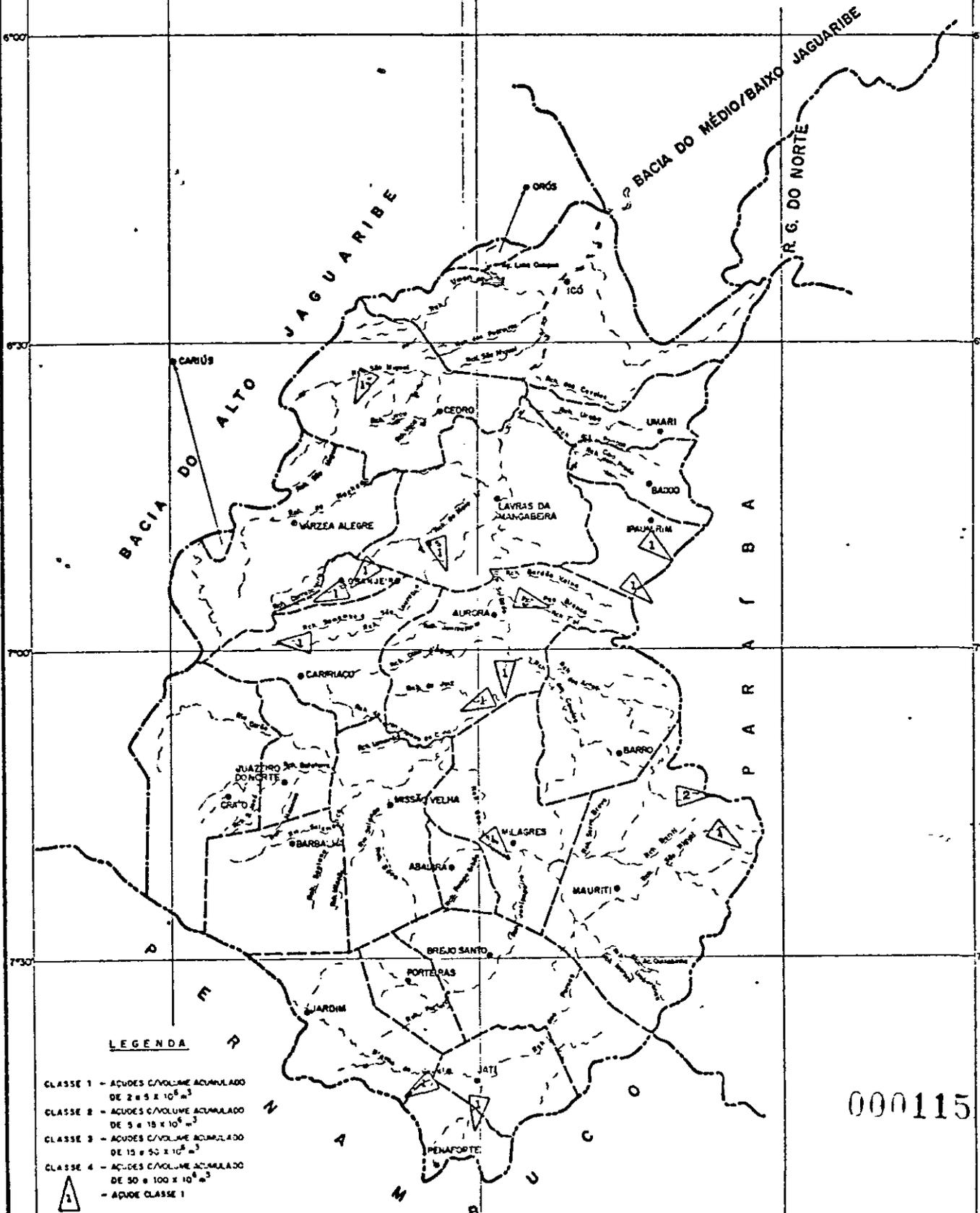
DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 10 ³)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.212.396,00</u>	<u>17.076,00</u>	-	<u>37.088,63</u>	<u>12.854,07</u>	<u>49.942,70</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	457.098,00	6.438,00	-	11.427,45	12.854,07	24.281,52
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	284.355,00	4.005,00	-	7.108,88	-	7.108,88
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-	-	-
I.4 - Rede viária principal	23.430,00	330,00	-	1.171,50	-	1.171,50
I.5 - Rede elétrica principal	70.290,00	990,00	-	1.405,80	-	1.405,80
I.6 - Rede de drenagem principal	319.500,00	4.500,00	-	15.975,00	-	15.975,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-	-	-
I.8 - Projeto e imprevistos	57.723,00	813,00	-	-	-	-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>577.017,00</u>	<u>8.127,00</u>	-	<u>14.228,40</u>	-	<u>14.228,40</u>
II.1 - Serviços preliminares	80.940,00	1.140,00	-	-	-	-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	227.910,00	3.210,00	-	11.395,50	-	11.395,50
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	230.040,00	3.240,00	-	2.300,40	-	2.300,40
II.4 - Caminhos de serviços	10.650,00	150,00	-	532,50	-	532,50
II.5 - Projeto e imprevistos	27.477,00	387,00	-	-	-	-
III - BARRAGENS	<u>1.400.000,00</u>	<u>19.718,31</u>	-	-	-	-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II + III)	<u>3.189.413,00</u>	<u>44.921,31</u>	-	<u>51.317,03</u>	-	<u>64.171,10</u>

QUADRO 2.M.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO SALGADO
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	31	13	39.236	9.808	549	202
5 a 15	02	02	20.000	5.000	278	135
15 a 50	-	-	-	-	-	-
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	33	15	59.236	14.808	827	337

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO JAGUARIBE
SUB BACIA SALGADO
MÉDIA IRRIGAÇÃO



LEGENDA

- CLASSE 1 - ACÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $2 \times 5 \times 10^5 \text{ m}^3$
- CLASSE 2 - ACÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $5 \times 15 \times 10^5 \text{ m}^3$
- CLASSE 3 - ACÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $15 \times 50 \times 10^5 \text{ m}^3$
- CLASSE 4 - ACÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $50 \times 100 \times 10^5 \text{ m}^3$
- ADUDE CLASSE 1



000115

QUADRO 2.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO SALGADO
ORÇAMENTO PARA 337 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>69.196.884</u>	<u>974.604</u>	-	<u>1.566.740</u>	<u>9.610.903</u>	<u>11.177.643</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	14.643.324	206.244	2	292.867	9.610.903	9.903.770
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	37.972.149	334.819	2	759.443		759.443
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-		-		-
I.4 - Rede viária principal	2.871.240	40.440	5	143.562		143.562
I.5 - Rede elétrica principal	2.631.970	37.070	5	131.598		131.598
I.6 - Rede de drenagem principal	4.785.400	67.400	5	239.270		239.270
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%).....	6.292.801	88.631	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>32.683.282</u>	<u>460.342</u>	-	<u>657.993</u>		<u>657.993</u>
II.1 - Serviços preliminares	<u>12.346.332</u>	<u>173.892</u>	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	11.963.500	168.500	4	478.540		478.540
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	7.178.100	101.100	2	143.562		143.562
II.4 - Caminhos de serviços	1.196.350	16.850	3	35.891		35.891
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>101.881.166</u>	<u>1.434.946</u>		<u>2.224.733</u>		<u>11.835.636</u>

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTOS PÚBLICOS - Custo/ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTOS PRIVADOS - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

Custo Médio Total/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000116

2.3.3 - Pequena Irrigação

A região do Cariri, cortada pelo rio Salgado, tem os seguintes municípios beneficiados pela ação da pequena irrigação: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha. A referida região tem como fator limitante a água, o que ocasionou um planejamento modesto de metas. As áreas beneficiadas restringem-se às aluviões que margeiam os rios.

Para a região do Cariri, estão retratados no quadro 2.P.1, a fonte de água, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

O mapa 2.P.1 mostra, para a região do Cariri, as áreas objeto da pequena irrigação por município.

O quadro 2.P.2 apresenta o orçamento discriminado com os diferentes itens que formam os investimentos públicos e privados, previstos para uma meta de 1.200 ha.

QUADRO 2.P.1

ESTADO DO CEARÁ

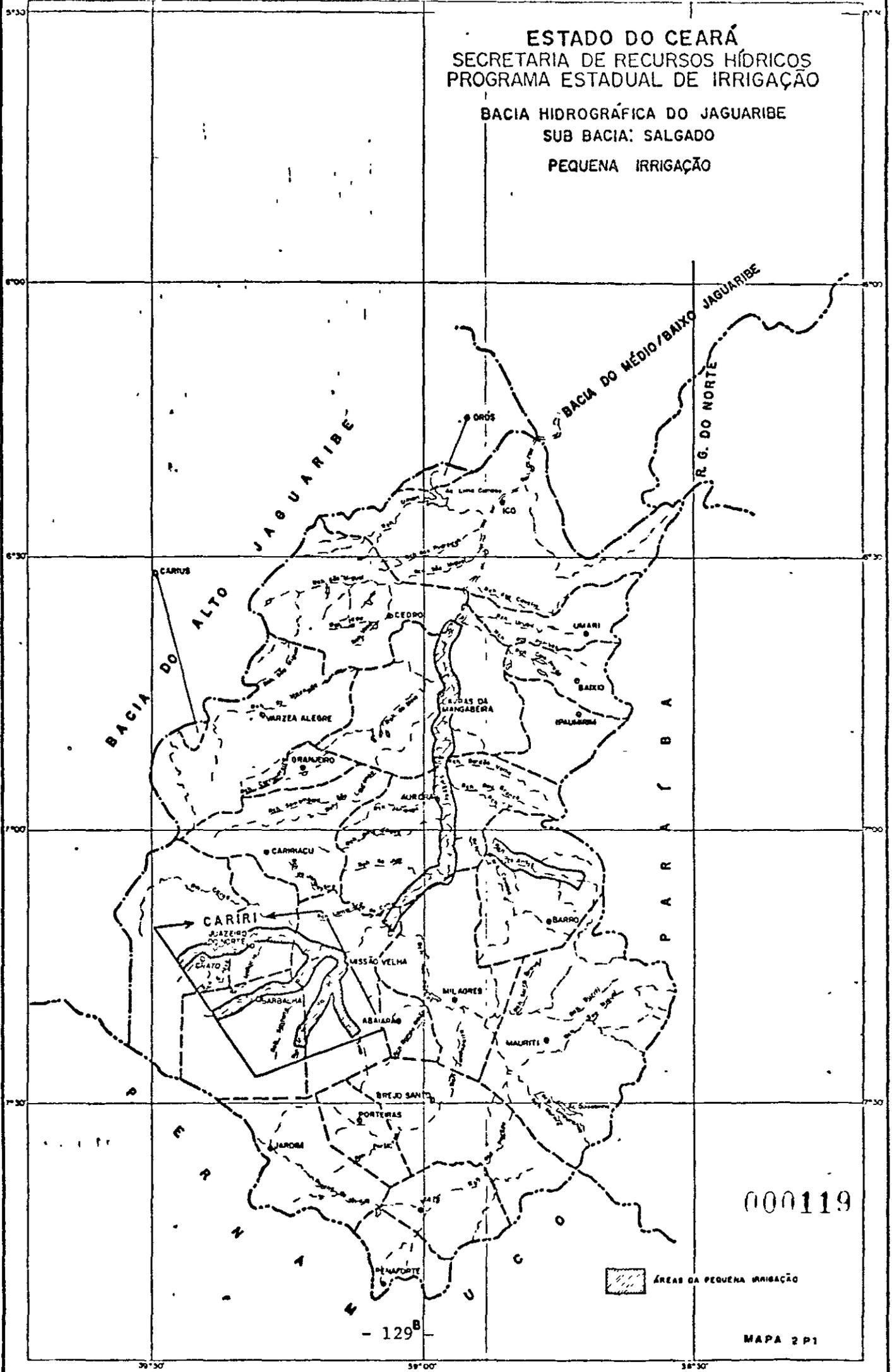
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO SALGADO

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Cariri	Rio perenizado	-	-	200	0,24
	Poços	-	-	1.000	0,25
TOTAL	-	-	-	<u>1.200</u>	<u>0,49</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO JAGUARIBE
SUB BACIA: SALGADO
PEQUENA IRRIGAÇÃO



000119

QUADRO 2.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO SALGADO
ORÇAMENTO PARA 1.200 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>133.082.400</u>	<u>1.874.400</u>	-	<u>2.888.280</u>	<u>16.020.000</u>	<u>18.908.280</u>
I.1 - Serviços Preliminares	<u>8.946.000</u>	<u>126.000</u>	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	170.400	2.400				
I.1.2 - Escavação de valas	2.811.600	39.600				
I.1.3 - Reaterro de valas	5.964.000	84.000				
I.2 - Captação e Adução	<u>83.922.000</u>	<u>1.182.000</u>	2	<u>1.678.440</u>	<u>16.020.000</u>	<u>17.698.440</u>
I.2.1 - Estação de bombeamento	<u>51.120.000</u>	<u>720.000</u>				
I.2.2 - Rede de adução	32.802.000	462.000				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	<u>19.596.000</u>	<u>276.000</u>	4	<u>783.840</u>		<u>783.840</u>
I.3.1 - Equipamento móvel	<u>19.596.000</u>	<u>276.000</u>				
I.4 - Rede de Drenagem	<u>8.520.000</u>	<u>120.000</u>	5	<u>426.000</u>		<u>426.000</u>
I.5 - Administração (10%)	<u>12.098.400</u>	<u>170.400</u>	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>112.804.800</u>	<u>1.588.800</u>	-	<u>3.194.200</u>		<u>3.194.200</u>
II.1 - Estudos Preliminares	<u>4.941.600</u>	<u>69.600</u>	-	-		-
II.1.1 - Topografia	<u>2.641.200</u>	<u>37.200</u>				
II.1.2 - Pedologia	<u>2.300.400</u>	<u>32.400</u>				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	<u>43.963.200</u>	<u>619.200</u>	-	-		-
II.3 - Rede Viária	<u>6.816.000</u>	<u>96.000</u>	5	<u>340.000</u>		<u>340.000</u>
II.4 - Rede Elétrica	<u>57.084.000</u>	<u>804.000</u>	5	<u>2.854.200</u>		<u>2.854.200</u>
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>245.887.200</u>	<u>3.463.200</u>				<u>22.102.480</u>

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000120

3 J - BACIA DO BANABUIÚ

3.1 - Descrição Geral

A bacia do Banabuiú tem origem na região central e estende-se na direção nordeste do Estado, cobrindo uma área de 19.580 km² e abrangendo os seguintes municípios: Itatira, Boa Viagem, Pedra Branca, Mombaça, Piquet Carneiro, Senador Pompeu, Milhã, Quixeramobim, Quixadá, Jaguaratama e Morada Nova.

Ela apresenta-se bastante homogênea em termos de condições climáticas, e constitui em sua maior extensão o chamado Sertão Central.

Todos os tipos de relevo podem ser encontrados dentro da bacia; o relevo plano predomina nas aluviões, o relevo suave ondulado nas áreas de tabuleiros e, o relevo ondulado a fortemente ondulado nas regiões serranas.

De acordo com Gaussen, tem-se na bacia os seguintes tipos climáticos: 4aTh - Tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, número de meses secos entre 7 e 8, predominando ao longo de toda a bacia, com exceção da serra do Estêvão (Quixadá); 4bTh - Tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, número de meses secos entre 5 e 6, predominando em uma pequena área da bacia denominada serra do Estêvão (Quixadá).

A pluviometria média anual varia entre 545 mm e 1.100 mm, situando-se na maior parte da superfície entre 600 e 800 mm. De modo geral, o regime pluviométrico da região caracteriza-se por uma estação chuvosa de 3 meses de duração, de fevereiro a abril, e uma estação seca bastante acentuada no período, de 6 meses, de julho a dezembro.

A temperatura média anual é de aproximadamente 27°C, ocorrendo as mínimas em junho/julho e as máximas em outubro/novembro/dezembro.

A média anual da umidade relativa em Quixadá é de 65% e em Quixeramobim 60%. A umidade relativa mensal não chega a ser inferior a 50% nas duas estações mencionadas.

A insolação média é de 2.960 horas, correspondendo a duração média de 8 horas por dia.

Com relação aos ventos que sopram na bacia, constata-se que são fracos. A velocidade média é inferior a 1,8 m/s.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 2.007 mm/ano em Quixadá e de 2.093 mm/ano em Quixeramobim.

Quanto aos recursos de solos, constata-se a seguinte situação: 301.800 ha de solos estudados a nível de reconhecimento, 74.852 ha de solos estudados a nível de semi-detalhe e 28.041 ha a nível de detalhe. Destes estudos resultam, segundo estimativas aproximadas, 37.650 ha de solos potencialmente irrigáveis. Os principais tipos de solos com potencialidades para irrigação são os Aluviões, os Latossolos, os Podzólicos e os Bruno Não-Cálcicos.

Através da análise das características climáticas, nota-se um quase permanente "deficit hídrico", com somente os meses de maiores precipitações, nos anos não secos, apresentando um excesso de umidade; conseqüentemente, a irrigação torna-se uma prática obrigatória para o desenvolvimento da agricultura; para tanto contribui, também, a existência na bacia de um polo de irradiação de técnicas em irrigação representado pelo Perímetro de Morada Nova.

A infra-estrutura de estradas da bacia é boa e representada por estradas federais, estaduais e municipais. As estradas federais que cortam a bacia são a BR-116, pelo lado leste, e a BR-020 no setor oeste. A maioria das estradas estaduais apresentam-se asfaltadas, destacando-se a CE-013, CE-046, CE-044, CE-021, CE-019, entre outras. As estradas municipais que são mantidas pelas prefeituras não apresentam, na quase totalidade, revestimento primário, tornando-se na estação chuvosa praticamente intransitáveis.

A agricultura na região é baseada nas culturas de subsistência (milho e feijão) e na cultura do algodão. Apresentam rendimentos baixos, em razão do uso de técnicas e práticas agrícolas empíricas. Sobressai-se na bacia as áreas do Perímetro Irrigado de Morada Nova e as várzeas à montante da referida cidade; na primeira, há o domínio da irrigação com a exploração de culturas mais rentáveis, como a fruticultura e os hortigranjeiros e, na segunda, por influência do projeto de irrigação, os agricultores estão adotando gradativamente as técnicas empregadas no perímetro irrigado.

Com relação à pecuária, a bacia se constitui numa das regiões do Estado de grande criatório bovino, de forma extensiva. A pecuária apresenta-se, nitidamente, mista, carne/leite. O rebanho é constituído, principalmente, por bovinos, seguindo-se os ovinos, os caprinos e os suínos, explorados de forma precária, no que diz respeito a origem, criação e manejo do rebanho.

A estrutura de comercialização dos produtos agropecuários, comporta diversos tipos de intermediários envolvidos no processo de transferência da produção, desde as unidades produtoras até os consumidores. Os principais agentes de comercialização são: bodegueiros, corretores, caminhoneiros, atacadistas, usineiros, feirantes e varejistas, além do agricultor proprietário, que figura, também, como intermediário no processo de comercialização e as cooperativas. Deve-se observar que os diversos intermediários articulam-se através do repasse do crédito e do fornecimento de mercadorias dos grandes comerciantes aos menores, envolvendo, em geral, a cobrança de juros superiores aos do crédito institucional.

Os principais centros de comercialização são as cidades de Quixadá, Quixeramobim e Morada Nova.

A estrutura fundiária da bacia apresenta uma forte concentração da terra em mãos de pequeno número de proprietários, principalmente nas áreas de tabuleiros e no cristalino e um elevado número de minifúndios e produtores sem terra, nos Aluviões. Essa situação de desequilíbrio provoca o não desenvolvimento das atividades agropecuárias.

3.2 - Linhas de Ação

: Na bacia serão desenvolvidas ações ligadas às três linhas de irrigação: a grande, a média e a pequena irrigação.

A grande irrigação será desenvolvida em áreas superiores a 100 ha e compreenderá na bacia dois projetos: Zona de Transição Sul de Morada Nova e Poço do Barro.

A média irrigação deverá contemplar 07 (sete) municípios da bacia, com áreas irrigadas a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³ e superfícies entre 10 e 100 ha.

A pequena irrigação desenvolvida em áreas de até 10 ha e marginal ao rio Banabuiú, contemplará 02 (dois) municípios da bacia.

3.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

3.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO SUL MORADA NOVA

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área do Projeto está localizada na microregião homogênea (MRH) do Baixo Jaguaribe, no município cearense de Morada Nova, ao longo da margem direita do rio Banabuiú (ver figura 3.I.1).

Cortam a área do Projeto três rodovias federais, as BR-304, BR-405 e BR-116. A principal delas, a BR-116, atravessa a área no sentido norte-sul, paralelamente ao rio Jaguaribe. Quanto à malha rodoviária estadual, sete rodovias cortam a Região do Projeto, as CE-004, CE-105, CE-111, CE-108, CE-250, CE-205 e CE-046.

A região conta também com 03 (três) campos de pouso, em Aracati, em Russas e Morada Nova.

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

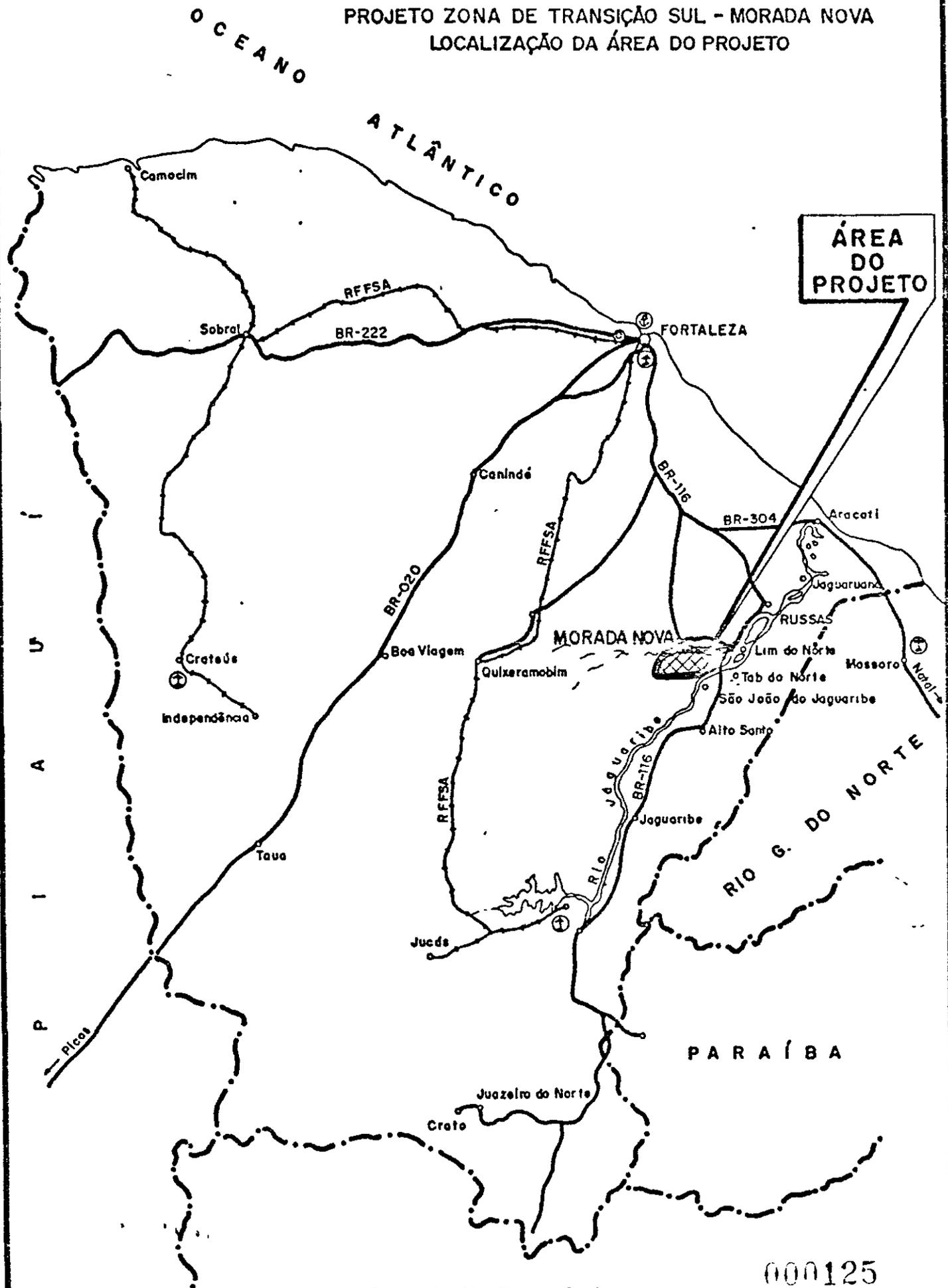
O atendimento à demanda hídrica será obtida a partir do rio Banabuiú. Com a regularização obtidas pela operação do sistema Arrojado Lisboa/Pedras Brancas há uma disponibilidade hídrica na área do Projeto da ordem de 8,50 m³/s, sendo a mesma levada ao local de captação através dos leitos dos rios Banabuiú e Sitiá.

- Solos

De acordo com os dados, constantes do levantamento semi-detalhado, a área do Projeto é constituída basicamente por terras de tabuleiros, assim distribuídas:

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO SUL - MORADA NOVA LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



a) Solos com B textural, argila de atividade baixa:

- Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico;
- Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico.

b) Solos com B textural, argila de atividade alta:

- Bruno Não-Cálcio.

c) Solos areno-quartzosos profundos:

- Areias Quartzosas Distróficas.

d) Solos pouco desenvolvidos:

- Litólicos Eutróficos;
- Regossolos Distróficos.

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico a área apresenta 10.000 ha com viabilidade em fase de conclusão, estudo este de responsabilidade do DNOCS com elaboração da Consultora Sondotécnica.

I.3 - Descrição do Projeto

I.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A elevatória principal situa-se nas margens do rio Banabuiú e abriga nove grupos moto-bombas dos quais um de reserva com aproveitamento da barragem de elevação já existente no Perímetro Morada Nova.

A cada fase de implantação foi prevista a instalação de dois grupos, sendo que, logo na 1ª fase será instalado um grupo de reserva, totalizando assim três grupos.

Da estação de bombeamento principal (EB1) partem quatro linhas de recalque, uma delas para cada fase de implantação, com 2.400 m de comprimento e diâmetro de 1.300 mm.

A 1ª fase contará com três grupos moto-bombas com 1.250 CV de potência, instalado na EB1 e uma linha de recalque para irrigar a área piloto de 2.500 ha.

000126

Na fase 2ª, haverá a instalação de mais duas bombas (1.250 CV) e, também, mais uma tubulação do mesmo diâmetro e comprimento, para irrigar uma área de 2.500 ha.

A construção de uma EB secundária (EB-2), será necessária para a 3ª e 4ª fase da implantação do Projeto, abrangendo assim uma área aproximada de 5.000 ha SAU.

A 3ª fase, além dos dois grupos moto-bombas (1.250 CV) e uma adutora (ϕ 1.300 mm) da EB-1, necessários para irrigação da área correspondente, contará ainda com três grupos moto-bombas, dos quais um de reserva, com 250 CV de potência; referentes a EB-2 agora implantada.

A estação de bombeamento secundária (EB-2), ficará em sua fase final com cinco conjuntos moto-bombas, sendo um de reserva. Dela sairão duas tubulações de recalque com 1.600 m de comprimento e 1.300 mm de diâmetro cada uma.

Os canais principais e secundários serão responsáveis pela distribuição das águas por toda a área a ser irrigada. O CP-1 parte do reservatório (RC-1), onde deságuarão as adutoras principais, e segue até a EB-2 com extensão de 14.270 m. O CP-2, por sua vez, partirá do reservatório da segunda elevatória (RC-2) com comprimento de 12.430 m.

A rede de canais de distribuição para as quatro fases de implantação do projeto possui 42.570 m de extensão; os canais principais contam com 63% dessa totalidade.

A concepção do projeto poderá ser melhor visualizada na figura 3.I.2.

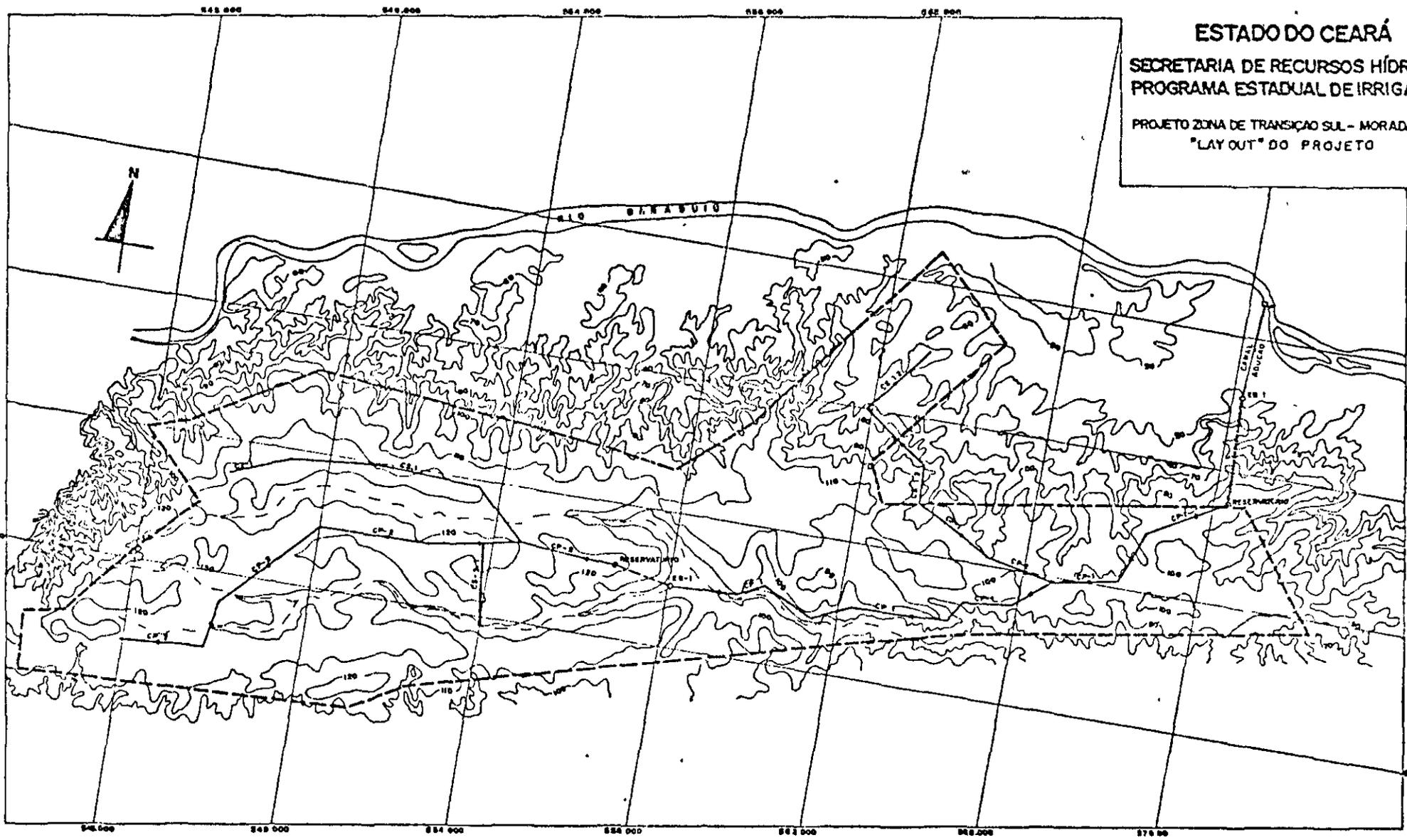
Em síntese, tem-se os seguintes elementos principais:

- Captação:

A captação será feita do rio Banabuiú, no local da barragem existente.

- Estação de Bombeamento Principal:

- . Conjunto moto-bomba: 8 + 1
- . Vazão total: 11,30 m³/s
- . Altura manométrica: 53,00 m



ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO SUL - MORADA NOVA
"LAYOUT" DO PROJETO

000128

FIGURA 312

- Linhas de Recalque:

- . Nº de linhas: 04
- . Diâmetro: 1.300 mm
- . Comprimento total: 9.600 m
- . Material: aço

- Canal de Adução:

O canal de adução será em terra compactada com seção trapezoidal e terá 1.700 m de extensão.

- Canais de Irrigação:

Os canais de irrigação serão em terra compactada, com seção trapezoidal e revestidos em concreto.

O comprimento total de canais é de 42.570 m.

I.3.2 - Estimativa de Custos

No quadro 3.I.1 a seguir, é mostrado o total dos investimentos públicos e privados envolvidos no projeto.

O custo total, para uma área de 7.500 ha que representa a meta do Programa Estadual de Irrigação, está orçado em US\$ 102.782,50 x 10³ com um custo médio por hectare da ordem de US\$ 13.704,33.

I.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

Em função do andamento dos estudos, definiu-se, o seguinte cronograma:

- Ano 2 - 2.500 ha
- Ano 3 - 2.500 ha
- Ano 4 - 2.500 ha

QUADRO 3.I.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO BANABUIÚ
PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO SUL - MORADA NOVA
ÁREA IRRIGADA: 7.500 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 10 ³)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>5.850.577,50</u>	<u>82.402,50</u>	-	<u>148.964,22</u>	<u>69.483,00</u>	<u>218.447,22</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	2.723.737,00	38.362,50	2,5	68.093,44	41.689,80	109.783,24
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	747.630,00	10.530,00	2,5	18.690,75		18.690,75
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	1.582.057,50	22.282,50	3,0	47.461,73	27.793,20	75.254,93
I.4 - Rede viária principal	38.340,00	540,00	5,0	1.917,00		1.917,00
I.5 - Rede elétrica principal	340.800,00	4.800,00	2,0	6.816,00		6.816,00
I.6 - Rede de drenagem principal	106.500,00	1.500,00	5,0	5.325,00		5.325,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	33.015,00	465,00	2,0	660,30		660,30
I.8 - Projeto e imprevistos	278.497,50	3.922,50	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>2.014.980,00</u>	<u>28.380,00</u>	-	<u>71.807,63</u>		<u>71.807,63</u>
II.1 - Serviços preliminares	423.337,50	5.962,50	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	1.394.617,50	19.642,50	5,0	69.730,88		69.730,88
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	74.550,00	1.050,00	-	-		-
II.4 - Caminhos de serviços	26.625,00	1.050,00	1,0	745,50		745,50
II.5 - Projeto e imprevistos	95.850,00	1.350,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>7.865.557,50</u>	<u>110.782,50</u>	-	<u>220.771,85</u>		<u>290.254,85</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 14.771,00 = Cz\$ 1.048.741,00

000130

II - PROJETO POÇO DO BARRO

II.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área estudada localiza-se à direita do açude Poço do Barro, na divisa dos municípios de Morada Nova e Alto Santo (ver figura 3.II.1).

O acesso, a partir de Fortaleza, é realizado via BR-116 até a localidade de Café Queimado, no município de Limoeiro do Norte, de onde prossegue-se por uma estrada carroçável de aproximadamente 37 km. Outra alternativa, poderá ser através de Morada Nova, com o inconveniente de cruzar o riacho Livramento em cima da soleira do sangradouro do açude Poço do Barro (ver figura 3.II.2).

II.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são provenientes do açude Poço do Barro, que controla uma bacia hidrográfica de 372 km² e apresenta um volume acumulado da ordem de 54,7 x 10⁶ m³.

As análises realizadas em amostras de água coletada, em épocas diferentes, mostram que a água disponível para a irrigação é do tipo C1S1, de boa qualidade para a maioria das culturas e solos.

- Solos

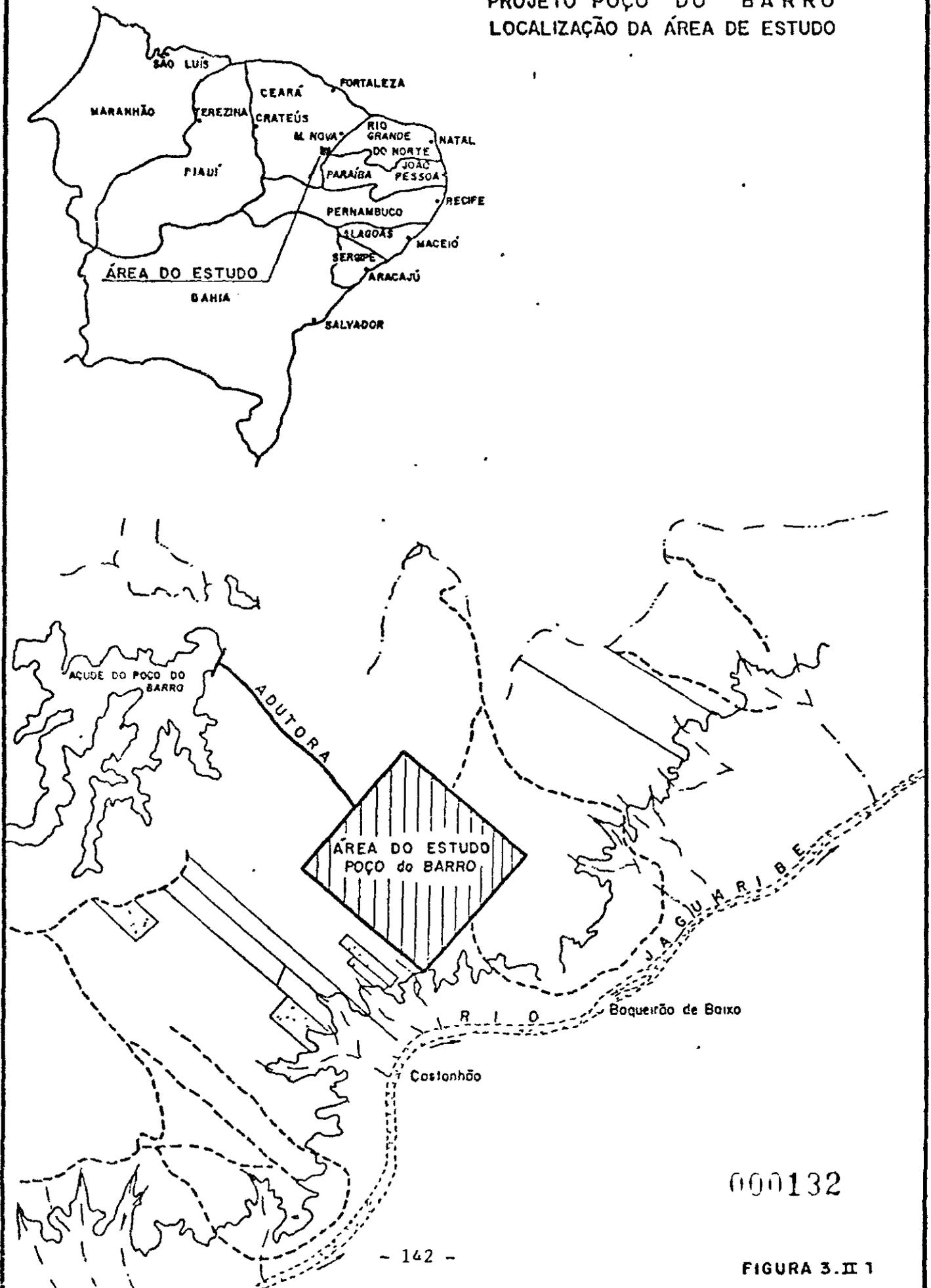
Os solos da área irrigável são marcadamente uniformes (Latosolos) e têm por principal característica a textura arenosa superficial, além de apresentar textura média em profundidade e baixa fertilidade natural.

O sistema de irrigação previsto inicialmente é a aspersão, podendo, entretanto, ser modificado para irrigação localizada ou pivô central.

ESTADO DO CEARÁ

SITUAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO NO ESTADO E NO NORDESTE
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO POÇO DO BARRO
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



000132

SITUAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO
NO ESTADO E NO NORDESTE

ESTADO DO CEARÁ

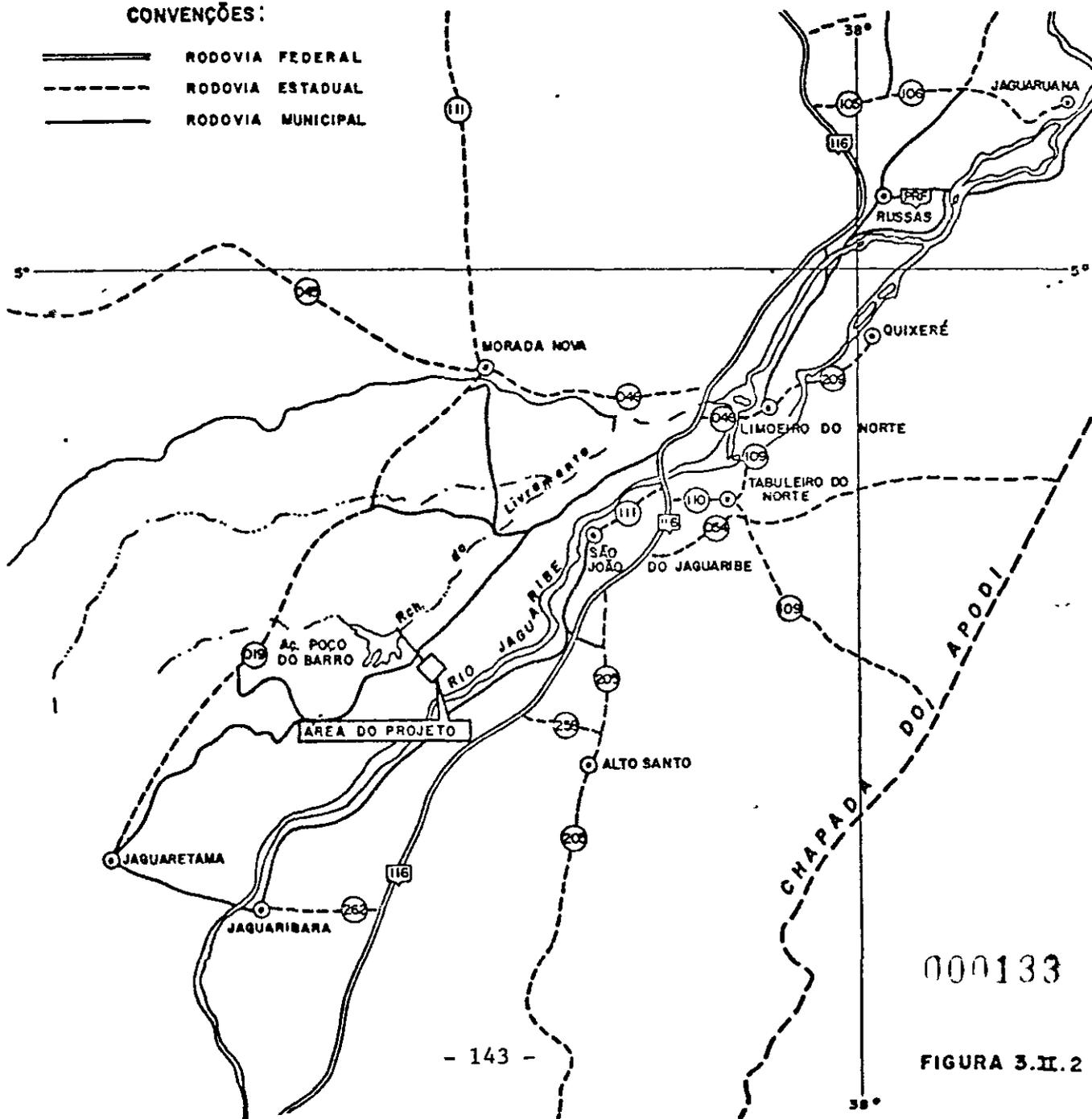
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO POÇO DO BARRO
ESTRADAS DE ACESSO A ÁREA DO ESTUDO



CONVENÇÕES:

- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- RODOVIA MUNICIPAL



000133

FIGURA 3.II.2

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

Segundo o Diagnóstico, o mesmo apresenta 540 ha viabilizados e estando em elaboração o Projeto Executivo pela empresa VBA CONSULTORES.

O estudo foi desenvolvido no âmbito do PAPP, através da CEPA-CE, sendo atualmente repassado à SRH.

II.3 - Descrição do Projeto

O projeto de irrigação do açude Poço do Barro, concebido no Estudo de Viabilidade, terá uma área de 540 ha irrigados por aspersão, dividida em nove setores hidráulicos, compostos por sua vez pelo agrupamento de unidades familiares de 2,59 ha.

A área a ser irrigada está situada na chapada que se forma continuamente às elevações da ombreira direita do reservatório e, tem um formato retangular com seu ponto central distante 5,7 km da tomada d'água.

Na figura 3.II.3 pode ser visualizada esquematicamente a disposição geral da área do projeto e, no Quadro 3.II.1 estão indicados os setores com suas respectivas áreas.

QUADRO 3.II.1

SETORES COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

SETORES	1	2	3	4	5	6	7.	8	9	TOTAL
Áreas (ha)	51,80	41,44	77,70	62,16	77,70	62,61	31,08	77,70	77,70	559,44

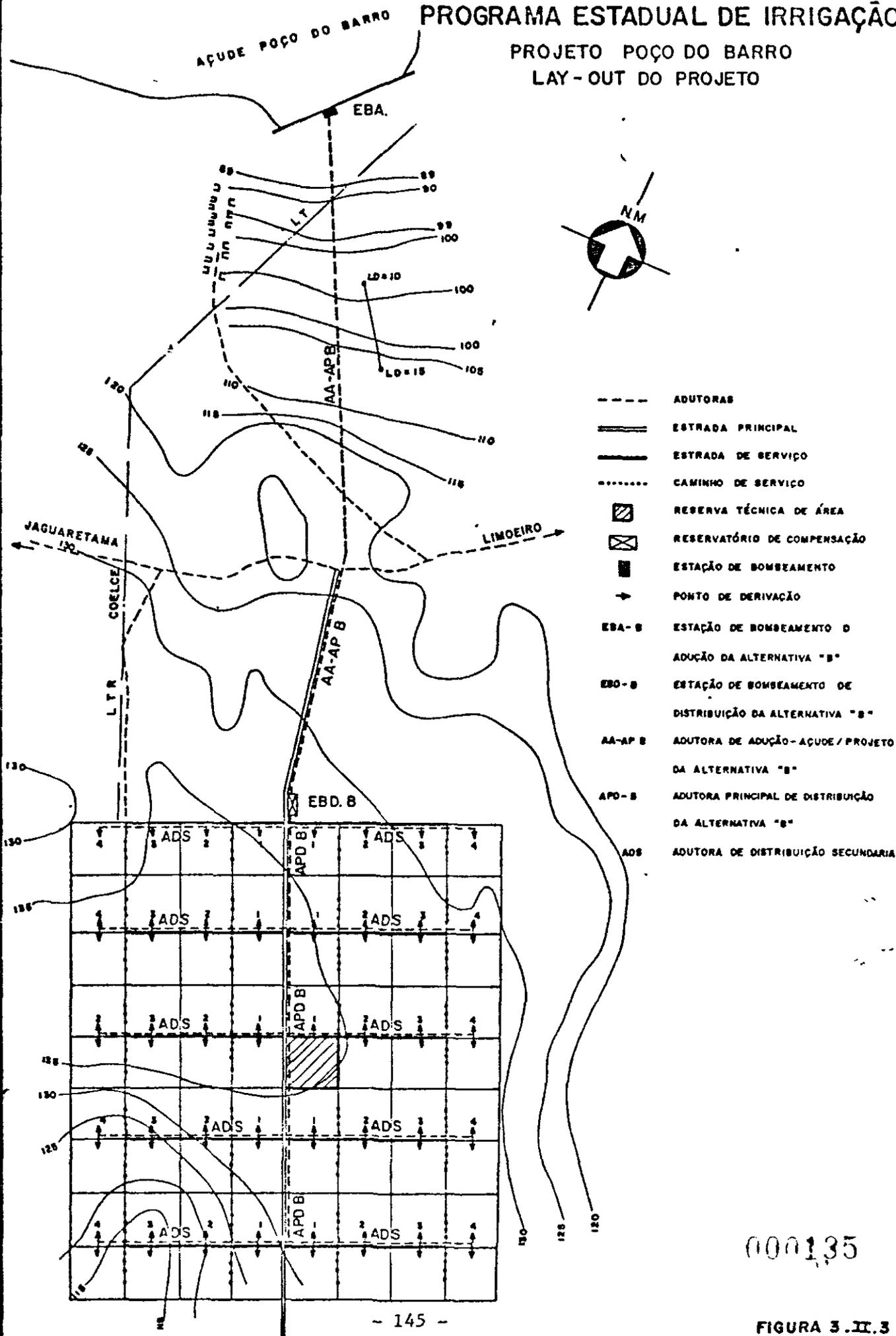
II.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A captação d'água será feita na saída da galeria da própria tomada d'água do açude aproveitando-se assim a pressão do nível d'água do reservatório à montante, para utilizar-se bombas centrífugas de eixo horizontal na estação de bombeamento de recalque.

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO POÇO DO BARRO LAY-OUT DO PROJETO



Esta estação deverá bombear uma vazão de $0,798 \text{ m}^3/\text{s}$ a uma altura ma nométrica de 76,0 m, através de três conjuntos eletrobombas com vazão unitária de $0,266 \text{ m}^3/\text{s}$ e potência de 400 CV cada.

A adutora com diâmetro de 700 mm e 4,34 km de comprimento deverá conduzir a vazão de $0,798 \text{ m}^3/\text{s}$ até um reservatório de compensação, com nível máximo situado a 49,0 m acima do nível médio de operação do açude.

Com capacidade de acumulação de 18.000 m^3 , este reservatório de compensação deverá compensar o diferencial de vazão entre os sistemas de adu ção e distribuição, durante as 16 horas diárias da irrigação e as 20 horas de bombeamento do sistema de adução.

Acoplado ao reservatório de compensação uma estação de bombeamento alimentará uma adutora, com vazão de $0,998 \text{ m}^3$ e diâmetro variando de 800 a 350 mm, de 2,29 km de extensão. Esta adutora principal alimenta em seu percurso nove adutoras secundárias dos setores hidráulicos do projeto.

II.3.2 - Estimativa de Custos

No Quadro 3.II.2 estão mostrados os custos de implantação do Proje to Poço do Barro. O custo total está orçado em US\$ $6.116,04 \times 10^3$ com um cus to médio por hectare da ordem de US\$ 11.326,00.

II.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

O cronograma previsto para a elaboração e implantação do projeto es tá mostrado a seguir.

3.3.2 - Média Irrigação

Na bacia do Banabuiú, os municípios contemplados com a média irri-ga ção, a partir dos açudes de médio porte já construídos e com maiores poten cialidades para irrigação, são: Mombaça, Pedra Branca, Solonópole, Senador Pompeu, Morada Nova, Quixadá e Quixeramobim. Os solos predominantes nesta ba cia são os Brunos Não-Cálcios.

O número total de açudes por classe de tamanho, o volume acumulado e explorável, bem como, a área irrigável, segundo os fatores solos e água, en contram-se no quadro 3.M.1.

QUADRO 3.II.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO BANABUIÚ
PROJETO POÇO DO BARRO
ÁREA IRRIGADA: 540 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	222.602,04	3.135,24	-	4.990,72	3.063,30	8.054,02
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	98.227,08	1.383,48	1,5	1.473,41	3.063,30	4.536,71
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	89.638,92	1.262,52	3,0	2.689,17		2.689,17
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	3.834,00	54,00	5,0	191,70		191,70
I.5 - Rede elétrica principal	12.652,20	178,20	2,0	253,04		253,04
I.6 - Rede de drenagem principal	7.668,00	108,00	5,0	383,40		383,40
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	10.581,84	149,04	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	211.636,80	2.980,80	-	4.386,12		4.386,12
II.1 - Serviços preliminares	28.371,60	399,60	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	67.861,80	955,80	5,0	3.442,96		3.442,96
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	55.976,40	788,40	1,0	559,76		559,76
II.4 - Caminhos de serviços	7.668,00	108,00	5,0	383,40		383,40
II.5 - Projeto e imprevistos	51.759,00	729,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	434.238,84	6.116,04	-	9.376,84		12.440,14

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.326,00 = Cz\$ 804.146,00

000137

BACIA DO BANABUIŪ
 PROJETO POÇO DO BARRO

Cronograma de Elaboração e Implantação do Projeto

ATIVIDADES	ANOS				
	1 (88)	2 (89)	3 (90)	4 (91)	5 (92)
- Projeto Executivo	=====				
- Licitação e Contratação		=====			
- Construção		=====			

QUADRO 3.M.1
 ..ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BANABUIÚ
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	45	17	53.757	13.438	747	313
5 a 15	12	06	38.831	9.707	537	234
15 a 50	-	-	-	-	-	-
50 a 100	1	1	54.000	13.500	750	180
TOTAL	<u>58</u>	<u>24</u>	<u>146.588</u>	<u>36.645</u>	<u>2 034</u>	<u>727</u>

O número estimado de açudes exploráveis e a área irrigável provável, segundo os fatores solos e água, estão plotados, por município, no mapa 3.M.1.

O quadro 3.M.2 traz o orçamento discriminado com os diferentes itens que formam os investimentos públicos e privados, com previsão de uma meta de 727 ha.

3.3.3 - Pequena Irrigação

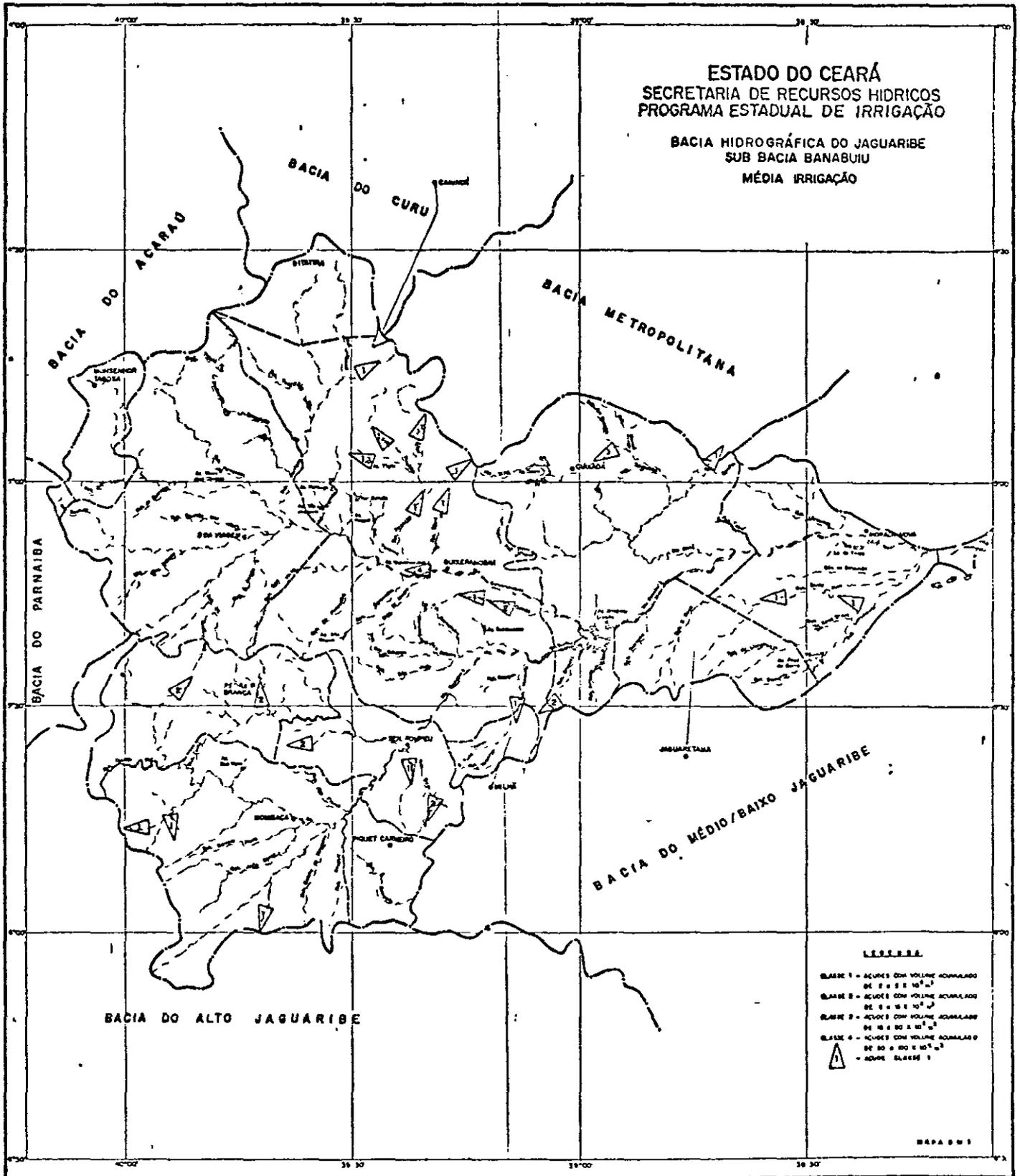
Na bacia do Banabuiú somente a região à montante de Morada Nova, reúne as condições ideais para a pequena irrigação, quais sejam: rio perenizado, solos e energia elétrica. Os municípios beneficiados são Morada Nova e Quixadá, cujas áreas estendem-se às margens do rio Banabuiú, constituindo os aluviões.

Para a região estão retratados no quadro 3.P.1, a fonte de água, a área irrigável, a área atualmente irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

As áreas objeto da pequena irrigação por município, para a região à montante de Morada Nova, estão plotados no mapa 3.P.1.

O orçamento com discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, abrangendo uma meta de 1.000 ha, encontra-se no quadro 3.P.2.

000140



QUADRO 3.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BANABUIÚ
ORÇAMENTO PARA 127 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	149.276.364	2.102.484	-	3.379.882	20.733.313	24.113.195
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	31.589.604	444.924	2	631.792	20.733.313	21.365.105
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	81.916.179	1.153.749	2	1.638.324		1.638.324
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	6.194.040	87.240	5	309.702		309.702
I.5 - Rede elétrica principal	5.677.870	79.970	5	283.894		283.894
I.6 - Rede de drenagem principal	10.323.400	145.400	5	516.170		516.170
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%)	13.575.271	191.201	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	70.508.822	993.082	-	1.419.468		1.419.468
II.1 - Serviços preliminares	26.634.372	375.132	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	25.808.500	363.500	4	1.032.340		1.032.340
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	15.485.100	218.100	2	309.702		309.702
II.4 - Caminhos de serviços	2.580.850	36.350	3	77.426		77.426
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	219.785.186	3.095.566	-	4.799.350		25.532.663

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

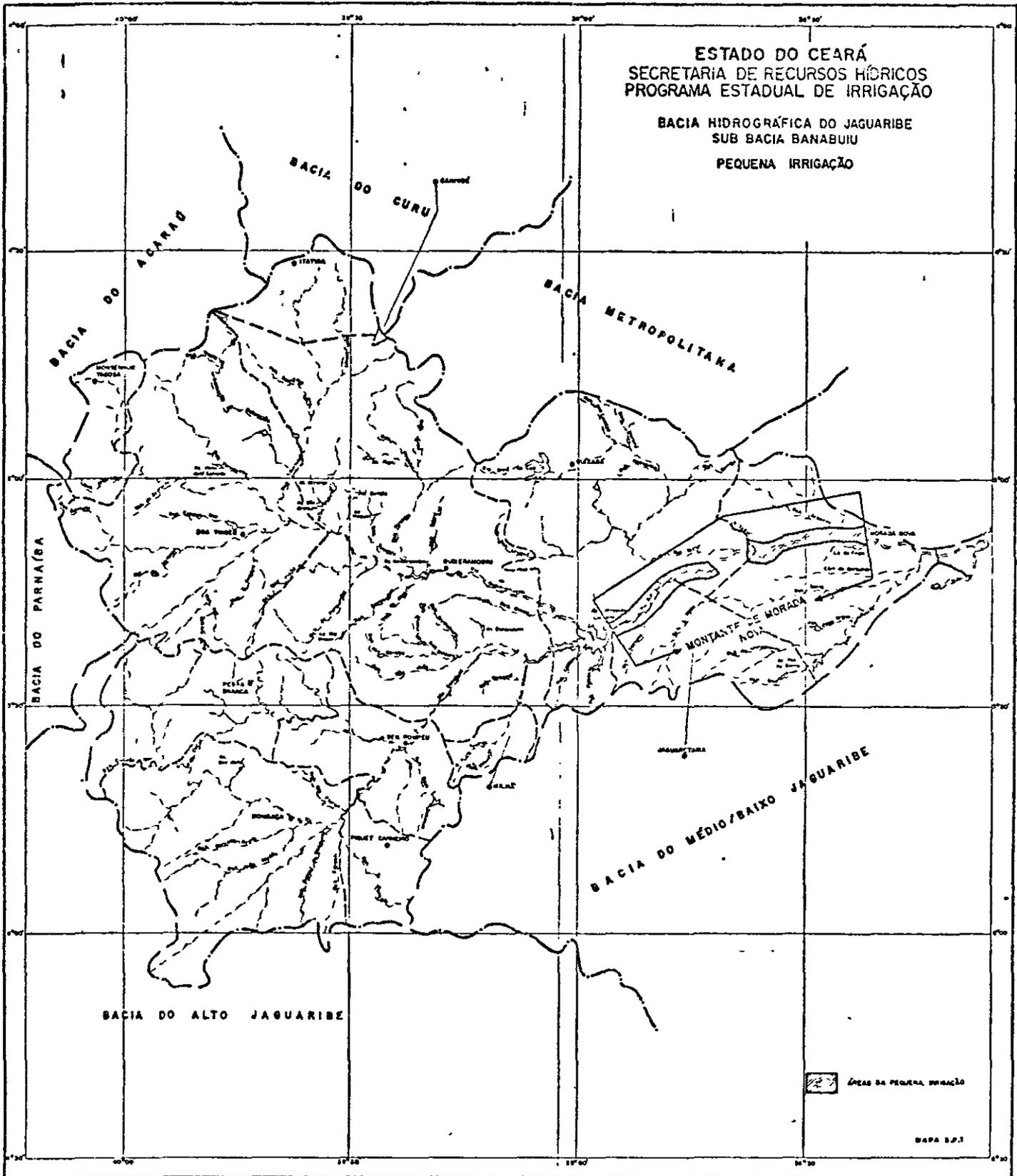
000142

QUADRO 3.P.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BANABUIÚ

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Montante de Morada Nova	Rio Perenizado	1.400	400	1.000	0,49
TOTAL		<u>1.400</u>	<u>400</u>	<u>1.000</u>	<u>0,49</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO JAGUARIBE
SUB BACIA BANABUIU
PEQUENA IRRIGAÇÃO



000144

QUADRO 3.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BANABUIÚ
ORÇAMENTO PARA 1.000 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>110.902.000</u>	<u>1.562.000</u>	-	<u>2.406.900</u>	<u>13.350.000</u>	<u>15.756.900</u>
I.1 - Serviços Preliminares	<u>7.455.000</u>	<u>105.000</u>	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	142.000	2.000				
I.1.2 - Escavação de valas	2.343.000	33.000				
I.1.3 - Reaterro de valas	4.970.000	70.000				
I.2 - Captação e Adução	<u>69.935.000</u>	<u>985.000</u>	2	<u>1.398.700</u>	<u>13.350.000</u>	<u>14.748.700</u>
I.2.1 - Estação de bombeamento	<u>42.600.000</u>	<u>600.000</u>				
I.2.2 - Rede de adução	<u>27.335.000</u>	<u>385.000</u>				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	<u>16.380.000</u>	<u>230.000</u>	4	<u>653.200</u>		<u>653.200</u>
I.3.1 - Equipamento móvel	<u>16.330.000</u>	<u>230.000</u>				
I.4 - Rede de Drenagem	<u>7.100.000</u>	<u>100.000</u>	5	<u>355.000</u>		<u>355.000</u>
I.5 - Administração (10%)	<u>10.082.000</u>	<u>142.000</u>				
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>94.004.000</u>	<u>1.324.000</u>	-	<u>2.686.569</u>		<u>2.686.569</u>
II.1 - Estudos Preliminares	<u>4.118.000</u>	<u>58.000</u>	-	-		-
II.1.1 - Topografia	<u>2.201.000</u>	<u>31.000</u>				
II.1.2 - Pedologia	<u>1.917.000</u>	<u>27.000</u>				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	<u>36.636.000</u>	<u>516.000</u>	-	-		-
II.3 - Rede Viária	<u>5.680.000</u>	<u>80.000</u>	5	<u>308.069</u>		<u>308.069</u>
II.4 - Rede Elétrica	<u>47.570.000</u>	<u>670.000</u>	5	<u>2.378.500</u>		<u>2.378.500</u>
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>204.906.000</u>	<u>2.886.000</u>		<u>5.093.469</u>		<u>18.443.469</u>

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000145

4J - BACIA DO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE

4.1 - Descrição Geral

A bacia do Baixo e Médio Jaguaribe situa-se na região nordeste do Estado, cobrindo uma área de 16.645 km², e abrangendo os seguintes municípios: Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Palhano, Jaguaruana, Russas, Quixerê, Morada Nova, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe, Alto Santo, Quixadá, Jaguaretama, Jaguaribara, Iracema, Pereiro, Jaguaribe e Solonópole.

Praticamente, toda a bacia está encravada na zona do sertão, fazendo exceção, apenas, a pequena faixa ao longo do litoral de Aracati e Icapuí, porém de muito pouca representatividade em termos de irrigação.

Ocorrem na bacia os diversos tipos de relevo: o plano nos aluviões, o suave ondulado nas chapadas e nos tabuleiros costeiros e o ondulado e fortemente ondulado nas serras.

De acordo com Gausson, tem-se os dois tipos climáticos seguintes: 4aTh - Tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, número de meses secos entre 7 e 8, ocorrendo em quase toda a extensão da bacia; 4bTh - Tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, número de meses secos entre 5 e 6, que ocorre na região da serra do Pereiro.

Analisando-se os dados pluviométricos, constata-se irregularidades interanuais com anos de elevadas pluviosidade em contraste com anos de pluviosidade reduzida. As precipitações concentram-se fortemente no primeiro semestre, nos meses de fevereiro/março/abril, sendo insignificantes os índices dos meses restantes, exceção feita, em alguns anos, ao mês de dezembro. A pluviometria média anual ao longo da bacia gira em torno de 750 mm, com valores mais elevados na região litorânea.

O regime térmico é caracterizado basicamente por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas. A amplitude observada entre as médias das máximas e das mínimas atinge seu ponto máximo em setembro, com 14°C. A média das máximas situa-se entre 32°C e 36°C, enquanto a média das mínimas está compreendida entre 20°C e 23,5°C. A temperatura média anual na bacia é de 28°C.

A umidade relativa média anual é da ordem de 67%, valor compatível com o que ocorre normalmente no semi-árido nordestino. No trimestre mais úmido

do, fevereiro/abril, os valores da umidade relativa ultrapassam 80% em alguns pontos da bacia, enquanto que, na época da estiagem as taxas decrescem atingindo valores abaixo de 60%, nos meses de setembro a novembro.

A insolação média anual situa-se próximo das 3.000 horas, o que equivale a uma incidência solar média diária em torno de 8 horas/dia. Análogo com portamento observa-se com respeito a nebulosidade. Os meses mais chuvosos apresentam uma cobertura mais acentuada, atingindo valores de 6 décimos, enquanto no período de estiagem a nebulosidade é mínima com valores em torno de 3 décimos.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 1.890 mm na serra do Pereiro, 2.000 mm em Icó e de 1.610 mm em Aracati. O período de maior ETP corresponde aos meses de outubro a dezembro e o período de menor ETP abrange os meses de maio e junho.

A velocidade média mensal dos ventos gira em torno de 3 m/s. Nos períodos de estiagem há ocorrência frequente de valores acima de 4,0 m/s, embora sem ultrapassar os 5 m/s. Deve-se ressaltar a ocorrência do vento Aracati que sopra ao longo de todo o vale, no período de estiagem.

Com relação aos solos, a bacia apresenta 207.167 ha estudados à nível de reconhecimento, 51.000 ha a nível de semi-detalhe e 65,052 ha a nível de detalhe.

Em síntese, pode-se afirmar, baseando-se nos estudos de solos, que a bacia apresenta uma potencialidade em solos irrigáveis da ordem de 107.123 ha. Os solos mais importantes para irrigação são os de chapadas, constituídos pelos Cambisolos, Podzólicos e Latossolos e os da planície dos rios formados pelos Aluviões.

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

A bacia apresenta-se servida por estradas federais, tais como a BR-116 e BR-304; por estradas estaduais, a maioria asfaltadas, como as CE-105, CE-019, CE-046, CE-113, CE-205, entre outras; por estradas municipais, não pavimentadas e a maioria com péssimas condições de tráfego, principalmente durante a estação chuvosa.

A agricultura constitui uma das principais fontes de renda para as pequenas e médias propriedades. As lavouras dominantes são as de subsistência nas áreas de tabuleiros e a de fruticultura nas áreas aluviais. O nível tecnológico empregado é muito empírico, como em todo o sertão nordestino, com uma assistência técnica ainda muito precária. Nos aluviões a irrigação já é razoavelmente utilizada em pelo menos 50% das propriedades; contudo, as áreas irrigadas por proprietário, na maioria das vezes, não representa 30% da área potencialmente irrigável.

A pecuária da bacia apresenta-se nitidamente mista, carne-leite. O rebanho é constituído principalmente por bovinos, seguindo-se em importância os ovinos, caprinos e suínos. Como na agricultura, os parâmetros tecnológicos empregados são baixos, em relação à origem, criação e manejo do rebanho.

Os produtos comercializados na região mostram que a composição dos modelos de exploração são, na maioria, dirigida para o consumo da população local. O algodão e a banana fazem exceção. O primeiro é comercializado para as indústrias de beneficiamento localizadas nos municípios de Senador Pompeu, Iguatu e Fortaleza e o segundo é comercializado para as indústrias de Fortaleza e até mesmo, de outros Estados. Os maiores centros de comercialização na bacia são as cidades de Icó, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Russas e Aracati.

Os principais agentes de comercialização são os pequenos comerciantes que agem como um pequeno atacadista, reunindo a produção de vários agricultores, para posterior revenda.

O pequeno agente comercial é fruto, quase sempre, da desinformação do agricultor com relação aos preços de mercado e a ausência, ou a inatingibilidade do sistema creditício ficando, assim, o agente comercial com a tarefa de também financiar a produção, com graves prejuízos para o produtor que é obrigado a aceitar os preços estipulados pelo comprador.

A bacia apresenta como as demais, distorções de estrutura, posse e uso da terra. Nas áreas marginais aos grandes rios predomina a concentração de minifúndios, fazendo exceção o Médio Jaguaribe compreendido entre Alto Santo e Icó, onde podem ser encontrados médios e grandes proprietários.

As áreas de chapadas, ou mesmo todas as terras situadas nos tabuleiros, ou solos cristalinos têm a concentração de grandes propriedades.

Essas características distorcidas tornam difícil o emprego de uma agricultura rentável e que atinja, indiferentemente, todos os segmentos da população.

4.2 - Linhas de Ação

Todas as linhas de ação na área de irrigação estão preconizadas para a bacia: a grande, a média e a pequena irrigação.

A grande irrigação será desenvolvida em áreas maiores de 100 ha e compreenderá os projetos da Chapada do Apodi e Zona de Transição Norte (Tabuleiro de Russas).

A média irrigação deverá contemplar 13 (treze) municípios da bacia, com áreas irrigadas a partir de açudes de médio porte e superfícies entre 10 e 100 ha.

A pequena irrigação que se estenderá nas áreas marginais dos rios, abrangerá área de até 10 (dez) ha e compreenderá pequenas faixas de terras de 17 (dezessete) municípios.

4.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

4.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO CHAPADA DO APODI

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

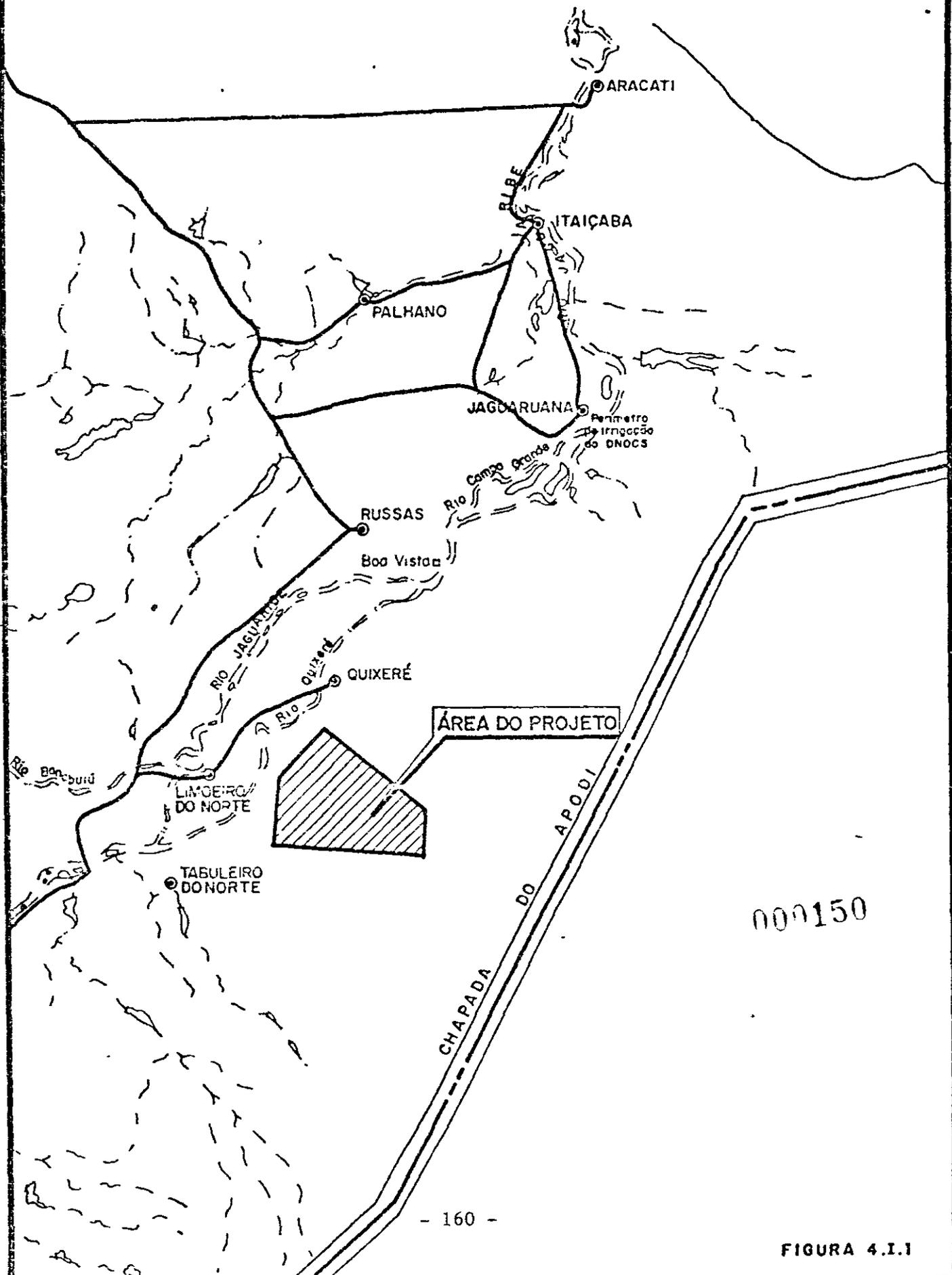
I.1.1 - Localização e Acesso

A área do projeto localiza-se na Chapada do Apodi, a leste da cidade de Limoeiro do Norte, estando praticamente toda incluída no referido município (ver figura 4.1.1).

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO APODI LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



000150

FIGURA 4.1.1

O acesso, a partir de Fortaleza, é feito pela BR-116 até Cristais, onde se tem duas opções para atingir a cidade de Limoeiro do Norte: a primeira, pela BR-116 até o entroncamento com a CE-046 que dá acesso à cidade de Limoeiro do Norte; a segunda, pela CE-111 até a cidade de Morada Nova, de onde através da CE-046 se atinge a BR-116, seguindo-se por esta até o entroncamento que dá continuidade a CE-046 para a cidade de Limoeiro do Norte; a partir desta cidade segue-se por uma estrada pavimentada, ora em construção, que atravessa o projeto no sentido nordeste até sua junção com a CE-054, que liga a BR-116 à cidade de Mossoró (RN).

I.1.1' - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos serão obtidos a partir do rio Quixerê, braço do rio Jaguaribe, perenizado pelo açude Orós e pelo futuro açude Castanhão.

- Solos

Os solos do projeto são representados pelos Podzólicos e Cambissolos. São de textura média à argilosa, porosos, bem drenados e de fertilidade natural regular à boa.

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico a área estudada tem uma superfície de 45.000 ha irrigáveis, onde estão sendo estudados separadamente, pelo DNCS e Universidade Federal do Ceará, da seguinte forma:

- 34.000 ha a nível de viabilidade (DNOS);
- 6.000 ha com projeto executivo em andamento (UFC);
- 5.054 ha em implantação (DNOS).

Face, contudo, à insuficiência de recursos hídricos na bacia, conforme demonstrado no Diagnóstico, no presente PEI optou-se pela programação somente daquelas áreas com projeto executivo e em implantação, o que representa um total de 11.054 ha. Além do mais, deve ser lembrado que tal área já pre-

vê a construção do açude Castanhão; os demais 34 mil hectares só poderiam ser irrigados, caso se mantenham as demais ações na bacia, quando for materializada a transposição de água do rio São Francisco.

I.3 - Descrição do Projeto

O projeto em implantação totaliza uma área SAU de 5.054 ha, dividido em dois setores:

- 1.054 ha de aspersão convencional, denominado Projeto Piloto;
- 4.000 ha irrigados por pivô central (ver figura 4.1.2).

O projeto executivo de 6.000 ha em elaboração pela Universidade Federal do Ceará, tem um "lay-out" bastante parecido.

Dessa forma, a descrição que se faz a seguir do projeto em implantação é considerado suficiente para a compreensão geral.

I.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

a) Captação

A captação da água é feita na margem direita do braço Quixerê do rio Jaguaribe, nas proximidades da cidade de Limoeiro do Norte. A tomada d'água é no lago formado por uma barragem existente, denominada "Barragem de Pedrinhas". Essa barragem sofrerá reforma em sua concepção estrutural e hidráulica, em função das necessidades de demanda d'água.

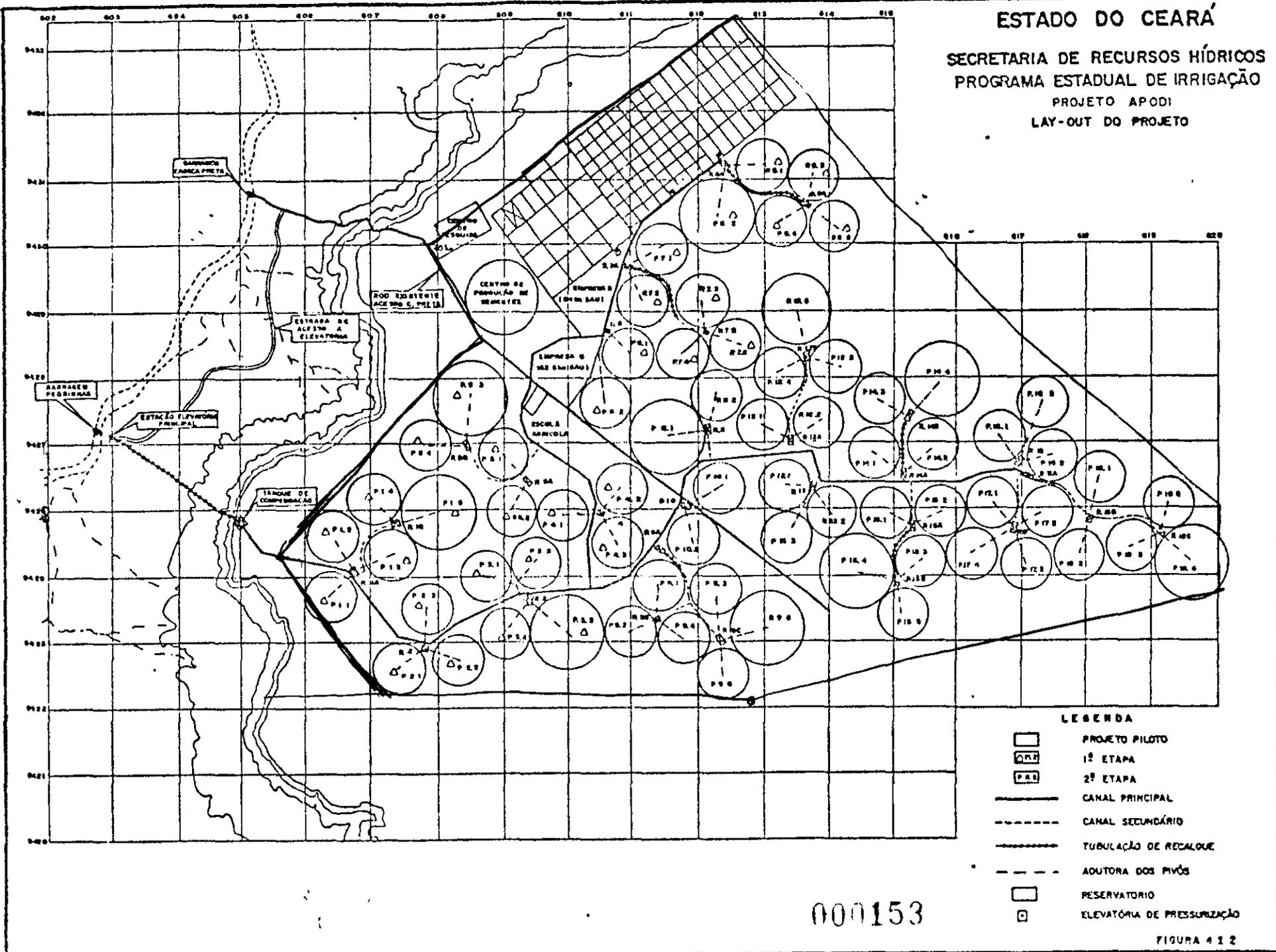
O canal de captação localiza-se imediatamente a montante do barramento, numa extensão de 150 m em direção normal ao curso do rio, terminando na bacia de aproximação do poço de sucção da estação elevatória principal. É totalmente escavado em seção trapezoidal, sendo revestido com riprap.

b) Estação Elevatória Principal

A estação elevatória principal é composta de sete conjuntos motobombas submersos, de eixo vertical com motor abrigado e potência nominal de 2.850 CV, sendo um conjunto caracterizado como reserva instalada. O poço de sucção é subdividido em sete septos individualizados, onde deverão operar se

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO APODI
LAY-OUT DO PROJETO

2
 31
 20
 28
 28
 27
 106
 9426
 9425
 7423
 22
 21
 20



000153

FIGURA 4 1 2

paradamente as bombas. Cada bomba será ligada ao barrilete de recalque.

c) Linha Adutora

A linha adutora foi concebida em duas tubulações paralelas de ferro dúctil, com diâmetro nominal de 1.200 mm, em uma extensão de 2.310 m. Será instalada enterrada em todo seu caminhamento, desde a elevatória até o tanque de compensação localizado na Chapada do Apodi.

d) Tanque de Compensação

O tanque de compensação localiza-se no final da linha adutora, junto à encosta. Na chegada da adutora ao tanque de compensação, será construída uma caixa de entrada de forma a promover a transição do regime de pressão ao atmosférico, tranquilizando o fluxo.

O tanque de compensação tem a função de fornecer água ao canal principal durante a paralisação do sistema, de modo a mantê-lo sempre cheio, tendo em vista a operação automática das comportas de controle de nível do canal; terá ainda a função de dar flexibilidade operacional à elevatória principal. A tomada d'água do canal principal no tanque de compensação será feita por uma estrutura com orifício quadrado, onde será instalada uma comporta automática, com o objetivo de controlar a descarga a ser liberada.

e) Canal Principal

O canal a ser implantado na Chapada do Apodi tem por finalidade aduzir, às diversas unidades da área a ser irrigada, os recursos hídricos necessários. O canal compõe-se de dois segmentos, o canal principal e o canal principal leste. O canal principal inicia-se no tanque de compensação, atingindo a área do Projeto Piloto ao seu final e, possui cerca de 14,8 km de extensão, atendendo diretamente uma área irrigada de 2.804,5 ha. O canal principal leste inicia-se no canal principal a 6,2 km de seu início, possui cerca de 8 km de extensão, atendendo diretamente uma área irrigada de 2.250 ha.

O canal possui seção trapezoidal, sendo o seu revestimento em concreto (não armado) com espessura variando entre 6 a 7 cm.

000154

f) Acesso e Sistema Viário

A ligação entre a cidade de Limoeiro do Norte e a rodovia CE-054 será feita por meio de uma estrada pavimentada, com aproximadamente 20 km, que corta a área do projeto, permitindo o escoamento da produção do perímetro. A travessia sobre o rio Quixeré será por uma ponte em concreto protendido com 244,90 m de extensão e 9,60 m de largura, com 7 vãos de 34,30 m. O acesso à estação elevatória principal e barragem derivadora, será efetuado por estrada a ser implantada próxima à encosta, a partir da nova estrada de ligação de Limoeiro do Norte à CE-054, fora da área de inundação do rio Quixeré, de maneira a garantir o acesso permanente ao Sistema de Captação e Recalque.

O sistema viário interno da área irrigada é constituído por uma estrada que se desenvolve paralela aos canais adutores, com duas faixas, a qual permitirá aos usuários e às equipes de manutenção alcançar as quadras, empresas e demais unidades que compõem o projeto, a partir da nova estrada Limoeiro do Norte - Ce-054.

I.3.2 - Tipos de Unidades de Produção

a) Projeto Piloto

O Projeto Piloto, abrangendo uma área de 1.054 ha, tem o objetivo maior de avaliar os aspectos agrotécnicos, gerenciais, organizacionais e de engenharia, de forma a fornecer subsídios para o aproveitamento global da Chapada do Apodi. Seu planejamento previu o loteamento com as seguintes características:

- 1 quadra de 256 ha com 64 lotes de 4 ha;
- 1 quadra de 256 ha com 32 lotes de 8 ha;
- 1 quadra de 256 ha com 12 lotes de 16 ha e 8 lotes de 8 ha;
- 1 lote empresarial de 62,5 ha;
- 1 lote para irrigação por sulcos de 64 ha;
- 1 área para produção de sementes com 110 ha, irrigados pelo processo de Pivô Central;
- 1 escola agrícola com 10 ha;
- 1 centro de pesquisa com 40 ha.

Cada quadra de 256 ha será irrigada pelo processo de aspersão convencional, possuindo, cada lote, sua respectiva rede móvel com ramais, válvulas, aspersores, etc., especificamente dimensionado para cada caso.

Para o atendimento aos lotes agrícolas, será implantado uma rede de tubulações, denominada rede fixa, com a finalidade de distribuir a água do canal principal e recalçada pelas elevatórias de pressurização.

Localizadas na entrada de cada quadra, as elevatórias de pressurização têm o objetivo de promover a pressão necessária à operação do sistema. É composta por cinco conjuntos moto-bomba, sendo duas com 125 CV, duas com 60 CV e uma reserva instalada de 60 CV.

b) Projeto de Irrigação 4.000 ha

O restante da área do Projeto 4.000 ha será irrigado pelo processo de pivô central, tendo sido planejada a instalação de 60 pivôs de 50 ha cada e 10 pivôs de 100 ha cada.

O sistema operacional para alimentação dos pivôs consta de um canal secundário tomando do canal principal e, conduzindo o fluxo até o reservatório onde serão instalados os conjuntos moto-bombas que irão pressurizar os pivôs. Cada pivô será alimentado por um único conjunto moto-bomba, que terá em média 200 CV e 100 CV, para os pivôs de 100 ha e 50 ha, respectivamente.

I.3.3 - Estimativa de Custos

O projeto Apodi com 11.054 ha envolve investimentos da ordem de US\$ 161.410,52 x 10³ com um custo unitário de US\$ 14.602,00/ha.

O quadro 4.I.1 apresenta as estimativas dos investimentos públicos e privados.

I.3.4 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

O projeto está previsto para ser implantado em 3 anos, da seguinte forma:

- Ano 1 - 3.000 ha;
- Ano 2 - 4.554 ha;
- Ano 3 - 3.500 ha.

QUADRO 4.1.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO BAIIXO E MÉDIO JAGUARIBE
PROJETO CHAPADA DO APODI
ÁREA IRRIGADA: 11.054 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	7.893.076,39	111.170,09	-	217.862,07	246.891,16	464.753,23
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	2.372.553,75	33.416,25	2,5	59.313,84	170.142,19	229.456,03
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	1.132.515,32	15.950,92	2,5	28.312,88		28.312,88
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	2.524.811,12	35.560,72	3,0	75.744,33	76.748,97	152.493,30
I.4 - Rede viária principal	667.893,45	9.406,95	5,0	33.394,67		33.394,67
I.5 - Rede elétrica principal	549.383,80	7.737,80	2,0	10.987,68		10.987,68
I.6 - Rede de drenagem principal	156.966,80	2.210,80	5,0	7.848,34		7.848,34
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	113.016,38	1.591,78	2,0	2.260,33		2.260,33
I.8 - Projeto e imprevistos	375.935,77	5.294,87	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	3.567.070,53	50.240,43	-	144.017,04		144.017,04
II.1 - Serviços preliminares	580.777,16	8.179,96	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	1.389.156,18	19.565,58	5,0	69.457,81		69.457,81
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	-	-	-	-		-
II.4 - Caminhos de serviços	1.491.184,60	21.002,60	5,0	74.559,23		74.559,23
II.5 - Projeto e imprevistos	105.952,59	1.492,29	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	11.460.146,92	161.410,52	-	361.879,11		608.770,27

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87).

Custo Médio/ha = US\$ 14.602,00 = Cz\$ 1.036.742,00.

000157

II - PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO NORTE-TABULEIROS DE RUSSAS

II.1 - Características Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área definida para a implantação do Projeto Piloto está localizada na porção sudoeste dos Tabuleiros de Russas, ao longo da margem do rio Jaguaribe, nas proximidades do local denominado "Flores", no município cearense de Russas (ver figura 4.II.1).

A rodovia BR-116, de grande importância para o projeto, proporciona fácil acesso à área, constituindo-se, assim, na principal via de acesso ao projeto.

O centro geométrico da área do projeto está localizado, aproximadamente, no km 173 da rodovia BR-116, distando aproximadamente 13 km da cidade de Russas, 20 km de Limoeiro do Norte e 38 km da cidade de Morada Nova, principais centros de escoamento da safra agrícola, depois de Fortaleza.

II.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

O atendimento à demanda hídrica será obtido a partir do rio Jaguaribe, através da liberação de volumes regularizados pelos reservatórios de Orós e Arrojado Lisboa e, ainda, Pedras Brancas, todos situados à montante da área do Projeto.

A construção da barragem de Castanhão aumentará também a capacidade de regularização.

- Solos

De acordo com os dados constantes do levantamento semi-detalhado, a área do Projeto é constituída basicamente por terras de Tabuleiros, assim distribuídas:

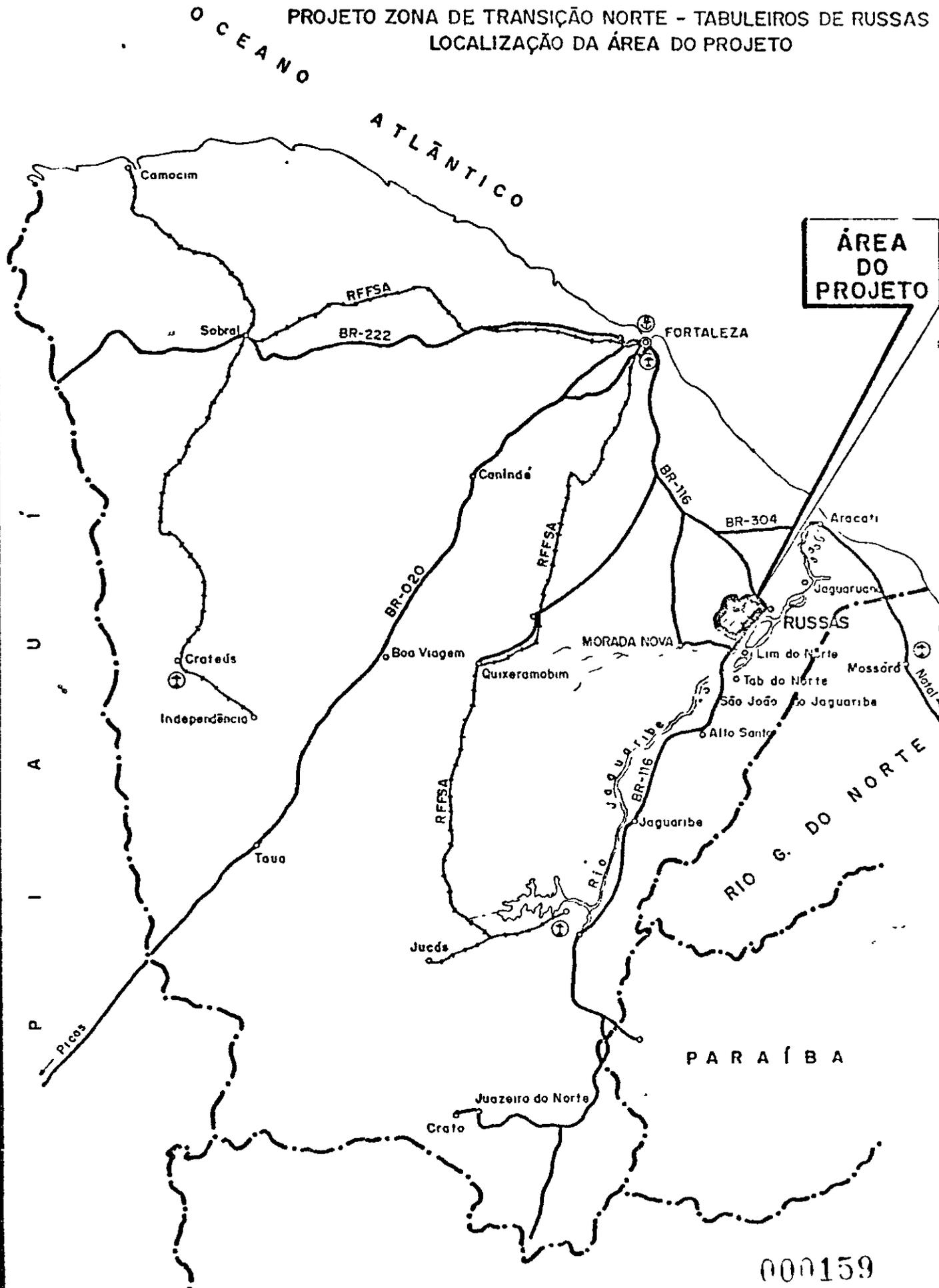
a) Solos com horizonte B textural, argila de atividade baixa:

- Podzólicos Vermelho Amarelo Distrófico;

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ZONA DE TRANSIÇÃO NORTE - TABULEIROS DE RUSSAS
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



000159

PERNAMBUCO

- Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico;
- b) Solos poucos desenvolvidos:
 - Litólicos Eutróficos;
 - Regossolos Distróficos.
- c) Solos Areno-quartzosos profundos:
 - Areias Quartzosas Distróficas.

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação:

- 15.000 ha com viabilidade em andamento;
- 2.570 ha com projeto executivo em andamento (Projeto Piloto).

Este estudo é de responsabilidade do DNOCS, sendo elaborado pela em presa Sondotécnica.

II.3 - Descrição do Projeto

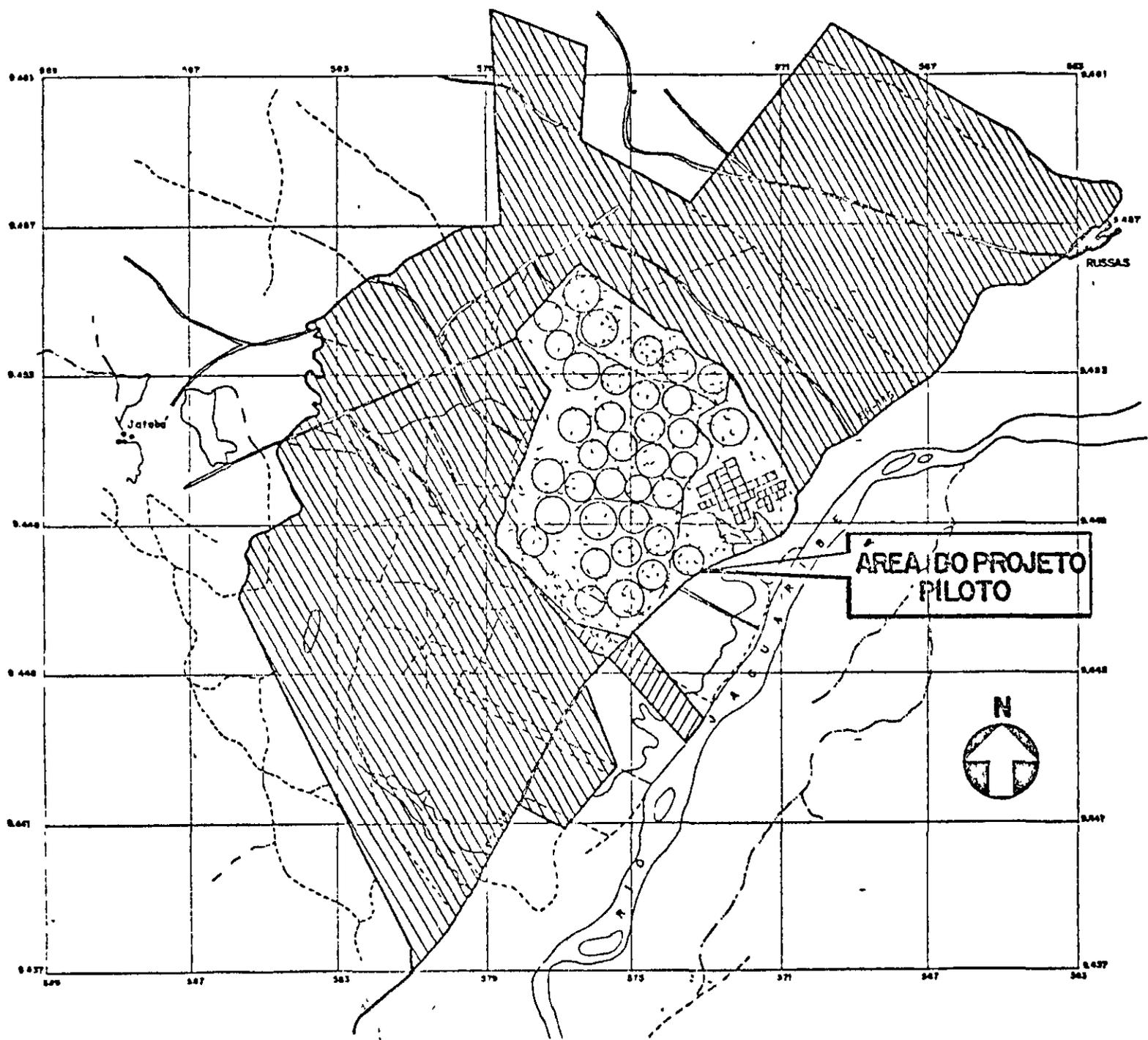
A área total a ser irrigada será de 8.795 ha SAU. O projeto será im plantado por etapas e a primeira é constituída pelo Projeto da Área Piloto com 2.570 ha.

O projeto executivo foi desenvolvido para uma superfície SAU de 2.570 ha, a ser irrigada através de aspersão automatizada por pivô central, compreendendo 36 unidades aspersoras, das quais 23 (vinte e três) irrigam áreas de 50 ha, (oito) áreas de 75 ha, e 5 (cinco) áreas de 100 ha, perfazendo uma superfície total irrigada de 2.250 ha. O restante da área, 320 ha, será irrigada através de aspersão convencional, compreendendo 40 (quarenta) lotes de 8 (oito) hectares (ver figura 4.II.2).

As demais etapas terão o seu "lay-out" desenvolvido de maneira seme lhante ao Projeto Piloto.

Os dados técnicos do projeto executivo são a seguir descritos, devendo ser observados os quadros 4.II.1 a 4.II.5.

- 171 -



ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO DE TRANSIÇÃO
NORTE - TABULEIRO DE RUSSAS
"LAY-OUT" DO PROJETO PILOTO E ÁREA DE
ABRANGÊNCIA TOTAL DO PROJETO

000161

FIGURA 4 II 2

II.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

a) Captação

A captação será feita diretamente no rio Jaguaribe, no local denominado Flôres, por suas condições favoráveis à instalação de uma obra de captação.

b) Estação de Bombeamento Principal

b.1) Características dos Conjuntos Moto-Bombas

- Tipo: centrífuga vertical
- Quantidade: 2 + 1 (reserva)
- Potência do motor: 2.250 HP
- Capacidade de cada bomba: 1.800 litros/s
- Altura geométrica: 84 m

b.2) Tubulação de Recalque

- Quantidade de linhas: 01 (uma)
- Comprimento: 2.876 m
- Diâmetro interno: 1.300 mm
- Material: aço.

b.3) Reservatório

O reservatório semi-enterrado será executado em solo compactado, revestido em concreto, com volume útil de acumulação de 20.029 m³.

b.4) Canais de distribuição

Os canais a seguir relacionados serão executados em solo compactado, com seção trapezoidal e revestimento em concreto.

000162

QUADRO 4.II.1
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS

CANAL	VAZÃO INICIAL (litros/s)	COMPRIMENTO (m)
C-2	8.377,92	6.773
C-2-1	367,25	1.361
C-2-3	791,00	2.970
C-2-5	904,00	4.286
COMPRIMENTO TOTAL	-	<u>15.390</u>

Serão instaladas, ao longo dos canais de distribuição 11 (onze) com portas automáticas.

Obras d'arte correntes, e especiais, num total de 22 unidades serão localizadas conforme distribuição indicada a seguir:

QUADRO 4.II.2
OBRAS D'ARTE

LOCALIZAÇÃO	TIPO DE OBRA	QUANTIDADE
C-2	Extravasor	01
	Queda	01
	Pontilhão	03
C-2-1	Extravasor	01
	Queda	01
	Pontilhão	-
C-2-3	Extravasor	02
	Queda	01
	Pontilhão	02
C-2-5	Extravasor	05
	Queda	03
	Pontilhão	01
Reservatório	Extravasor	01

b.5) Estações de Bombeamento Secundária

Serão construídas 21 (vinte e uma) estações de bombeamento secundárias, nas quais serão instaladas 40 conjuntos moto-bombas.

Referidas moto-bombas serão do tipo e potência a seguir indicados:

QUADRO 4.II.3
CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS

TIPO DA BOMBA	POTÊNCIA (HP)	QUANTIDADE
6 x 4 x 13	40	16
6 x 4 x 13	50	5
6 x 4 x 13	60	2
5 LN 22	75	1
5 LN 22	100	7
6 LN 18	125	5
8 LN 14	200	4

b.6) Adutoras das Estações de Bombeamento Secundárias

As adutoras das estações de bombeamento secundárias serão em material plástico, com diâmetro variado de 200 mm a 300 mm, num total de 28.340 m.

QUADRO 4.II.4
DIÂMETRO E COMPRIMENTO DOS TUBOS

DIÂMETRO INTERNO (mm)	COMPRIMENTO (m)
200	17.005
250	7.590
300	3.745
TOTAL	<u>28.340</u>

000164

c) Rede de Distribuição dos Lotes

A rede de distribuição dos lotes da área irrigada através de aspersão convencional, terá um trecho em ferro fundido e o restante em PVC, assim distribuídos:

QUADRO 4.II.5
REDE DE DISTRIBUIÇÃO DOS LOTES

DISCRIMINAÇÃO	COMPRIMENTO (m)
Ferro fundido	2.312,20
PVC	9.581,00
TOTAL	<u>11.893,20</u>

d) Núcleos Administrativos e de Apoio

Foram previstos 02 (dois) núcleos, compostos de:

- Cooperativa (01 unidade);
- Escola (02 unidades);
- Galpão (02 unidades);
- Mercado (02 unidades);
- Posto Médio (02 unidades);
- Prédio Administrativo (01 unidade);
- Casas para pessoal técnico (32 unidades);
- Casa para colonos (272 unidades).

e) Núcleos Agropecuários

Serão implantados 04 Núcleos Agropecuários, compostos de:

- Sala de ordenha;
- Cochoso duplo para 50 animais adultos;
- Cochoso duplo para 35 animais adultos;
- Cochoso duplo para 35 animais de 6 a 24 meses;

000165

- Cochos duplo para 70 animais até 6 meses;
- Embarcadouros;
- Saleiros;
- Bretes;
- Salas de leite;
- Manjedouras;
- Pedilúvios;
- Cercas;
- Depósitos.

f) Energia Elétrica

A alimentação da Estação de Bombeamento Principal será feita por uma linha de 69 KV.

Será instalada uma rede de distribuição trifásica em 13.8 KV, com uma extensão total de 16,93 km para alimentação das estações de bombeamento secundárias.

II.3.2 - Estimativa de Custos

O orçamento global para implantação do Projeto (8.795 ha) é da ordem de US\$ 129.910,97 x 10³, apresentando um custo médio por hectare de US\$ 14.771,00.

No quadro 4.II.6 estão contidos todos os custos.

II.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

Foi definido o seguinte cronograma, em função do andamento dos estudos:

- Ano 2 - 2.500 ha;
- Ano 3 - 3.000 ha;
- Ano 4 - 3.295 ha.

000166

QUADRO 4.II.6
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE
PROJETO TABULEIROS DE RUSSAS - ZONA DE TRANSIÇÃO NORTE
ÁREA IRRIGADA: 8.795 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>6.860.778,28</u>	<u>96.630,68</u>	-	<u>173.911,07</u>	<u>81.480,40</u>	<u>255.391,47</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	3.194.036,53	44.986,43	2,5	79.850,91	48.888,24	128.739,15
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	876.720,78	12.348,18	2,5	21.918,02		21.918,02
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	1.855.226,45	26.129,95	3,0	55.656,79	32.592,16	88.248,95
I.4 - Rede viária principal	44.960,04	633,24	5,0	2.248,00		2.248,00
I.5 - Rede elétrica principal	399.644,80	5.628,80	2,0	7.992,90		7.992,90
I.6 - Rede de drenagem principal	124.889,00	1.759,00	5,0	6.244,45		6.244,45
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	38.715,59	545,29	2,0	774,31		774,31
I.8 - Projeto e imprevistos	326.585,00	4.599,79	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>2.362.900,59</u>	<u>33.280,29</u>	-	<u>84.206,42</u>		<u>84.206,42</u>
II.1 - Serviços preliminares	496.434,13	6.992,03	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	1.635.421,81	23.034,11	5,0	81.771,09		81.771,09
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	87.422,30	1.231,30	1,0	874,22		874,22
II.4 - Caminhos de serviços	31.222,25	439,75	5,0	1.561,11		1.561,11
II.5 - Projeto e imprevistos	112.400,10	1.583,10	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>9.223.678,87</u>	<u>129.910,97</u>	-	<u>258.117,49</u>		<u>339.597,89</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87).

Custo Médio/ha = US\$ 14.771,00 = Cz\$ 1.048.741,00.

000167

4.3.2 - Média Irrigação

Os municípios de Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, Palhano, Aracati, Morada Nova, Alto Santo, Pereiro, Iracema, Jaguaribara, Jaguaretama, Jaguaribe e Solonópole, que fazem parte da bacia do Baixo Jaguaribe, são os que provavelmente apresentam as maiores potencialidades para irrigação a partir de açudes de médio porte, já construídos. Podem ocorrer a presença de solos tipo Latossolos, Podzólicos e Brunos Não-Cálcico.

Encontram-se no quadro 4.M.1, o número total de açudes por classe de tamanho, o volume acumulado e explorável, bem como, a área irrigável selecionada a partir dos fatores solos e água.

O mapa 4.M.1 traz plotado por município, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável, segundo os fatores solos e água.

Para uma meta prevista de 1.483 ha, o quadro 4.M.2 apresenta o orçamento discriminado com os diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados.

4.3.3 - Pequena Irrigação

A pequena irrigação abrange cinco regiões da bacia do Baixo e Médio Jaguaribe, com os seguintes municípios:

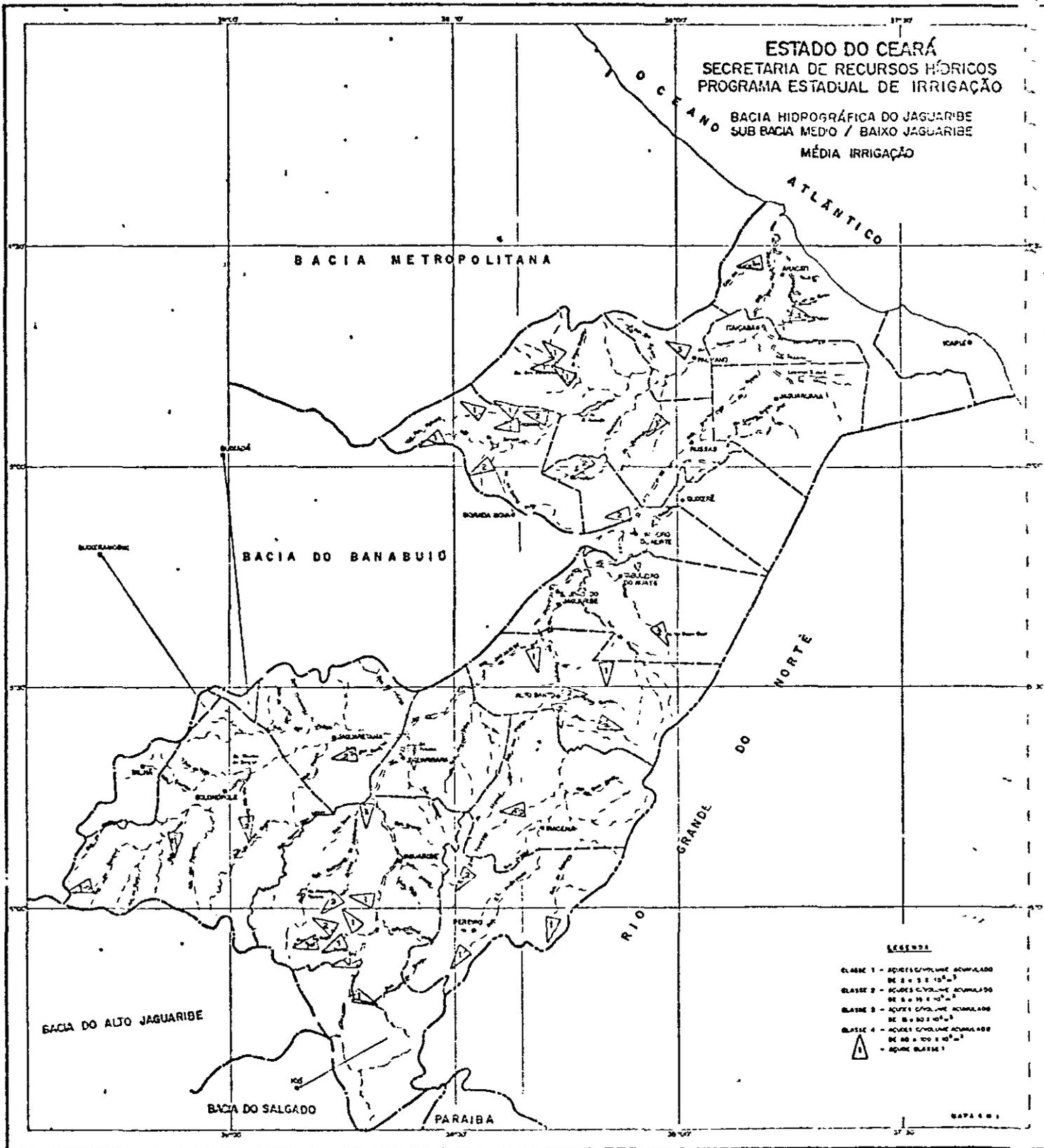
- Região da Ilha de Russas: Jaguaruana, Russas e Itaiçaba;
- Região da Ilha de Limoeiro do Norte: Limoeiro do Norte, Quixerê, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe e Russas;
- Região do Palhano: Palhano, Itaiçaba e Russas;
- Região de Médio Jaguaribe: Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaribe e Icó;
- Região do Riacho do Sangue: Jaguaretama e Solonópole.

Todos os municípios apresentam boas condições para o desenvolvimento da agricultura irrigada, em função de existir rios perenizados (Jaguaribe, Palhano, Riacho do Sangue), possuírem extensas faixas aluviais e uma rede de eletrificação rural relativamente densa.

Para a bacia do Baixo e Médio Jaguaribe, o quadro 4.P.1 apresenta a

QUADRO 4.M.1
 . ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	46	25	66.853	16.713	927	393
5 a 15	19	12	99.152	24.789	1.372	668
15 a 50	03	02	53.656	13.414	748	422
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>68</u>	<u>39</u>	<u>219.661</u>	<u>54.916</u>	<u>3.047</u>	<u>1.483</u>



000170

QUADRO 4.M.2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE
 ORÇAMENTO PARA 1.483 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>304.507.356</u>	<u>4.288.836</u>	-	<u>6.899.586</u>	<u>42.293.677</u>	<u>49.193.263</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	64.439.316	907.596	2	1.288.786	42.293.677	43.582.463
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	167.099.991	2.353.521	2	3.342.000		3.342.000
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	12.635.160	177.960	5	631.758		631.758
I.5 - Rede elétrica principal	11.582.230	163.130	5	579.112		579.112
I.6 - Rede de drenagem principal	21.058.600	296.600	5	1.057.930		1.057.930
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%).....	27.692.059	390.029	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>143.830.238</u>	<u>2.025.778</u>	-	<u>2.895.558</u>		<u>2.895.558</u>
II.1 - Serviços preliminares	54.331.188	765.228	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	52.646.500	741.500	4	2.105.860		2.105.860
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	31.587.900	444.900	2	631.758		631.758
II.4 - Caminhos de serviços	5.264.650	74.150	3	157.940		157.940
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>448.337.594</u>	<u>6.314.614</u>	-	<u>9.795.144</u>		<u>52.088.821</u>

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO MÉDIO TOTAL/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000171

fonte de água, a área irrigável, a área atualmente irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

No mapa 4.P.1 encontram-se plotados, por município, as áreas objeto da pequena irrigação.

O orçamento com discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, abrangendo uma meta de 4.700 ha, encontra-se no quadro 4.P.2.

000172

QUADRO 4.P.1

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Ilha de Russas	Rio Perenizado	1.500	600	550	0,40
	Poços	3.840	380	250	
- Ilha de Limoeiro	Rio Perenizado	2.350	1.250	1.100	0,81
	Poços	3.360	500	500	
- Médio Jaguaribe	Rio Perenizado	3.000	1.150	1.850	0,85
- Riacho do Sangue	Rio Perenizado	250	50	200	0,10
- Palhano	Rio Perenizado	300	50	250	0,14
TOTAL	-	<u>14.250</u>	<u>3.980</u>	<u>4.700</u>	<u>2,40</u>

QUADRO 4.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE
ORÇAMENTO PARA 4.700 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>521.239.400</u>	<u>7.341.400</u>	-	<u>11.312.430</u>	<u>62.745.000</u>	<u>74.057.430</u>
I.1 - Serviços Preliminares	<u>35.038.500</u>	<u>493.500</u>	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	<u>667.400</u>	<u>9.400</u>	-	-	-	-
I.1.2 - Escavação de valas	<u>11.012.100</u>	<u>155.100</u>	-	-	-	-
I.1.3 - Reaterro de valas	<u>23.359.000</u>	<u>329.000</u>	-	-	-	-
I.2 - Captação e Adução	<u>328.694.500</u>	<u>4.629.500</u>	2	<u>6.573.890</u>	<u>62.745.000</u>	<u>69.318.890</u>
I.2.1 - Estação de bombeamento	<u>200.220.000</u>	<u>2.820.000</u>	-	-	-	-
I.2.2 - Rede de adução	<u>128.474.500</u>	<u>1.809.500</u>	-	-	-	-
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	<u>76.751.000</u>	<u>1.081.000</u>	4	<u>3.070.040</u>	-	<u>3.070.040</u>
I.3.1 - Equipamento móvel	<u>76.751.000</u>	<u>1.081.000</u>	-	-	-	-
I.4 - Rede de Drenagem	<u>33.370.000</u>	<u>470.000</u>	5	<u>1.668.500</u>	-	<u>1.668.500</u>
I.5 - Administração (10%)	<u>47.385.400</u>	<u>667.400</u>	-	-	-	-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>441.818.800</u>	<u>6.222.800</u>	-	<u>12.513.750</u>	-	<u>12.513.750</u>
II.1 - Estudos Preliminares	<u>19.354.600</u>	<u>272.600</u>	-	-	-	-
II.1.1 - Topografia	<u>10.344.700</u>	<u>145.700</u>	-	-	-	-
II.1.2 - Pedologia	<u>9.009.900</u>	<u>126.900</u>	-	-	-	-
II.2 - Desmatamento e Limpeza	<u>172.189.200</u>	<u>2.425.200</u>	-	-	-	-
II.3 - Rede Viária	<u>26.696.000</u>	<u>376.000</u>	5	<u>1.334.800</u>	-	<u>1.334.800</u>
II.4 - Rede Elétrica	<u>223.579.000</u>	<u>3.149.000</u>	5	<u>11.178.950</u>	-	<u>11.178.950</u>
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>963.058.200</u>	<u>13.564.200</u>	-	<u>23.826.180</u>	-	<u>86.571.180</u>

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000175

5A - BACIA DO ACARAÚ

5.1 - Descrição Geral

A bacia do rio Acaraú, a segunda em dimensão do Estado, possui 14.500 km² e situa-se na zona Norte. o rio principal, o Acaraú, desenvolve-se no sentido sul-norte ao longo de quase 300 km, tendo como principais afluentes os rios Groaíras, Jacurutu e dos Macacos, à direita, e o rio Jaibaras à esquerda.

A bacia abrange três zonas fisiográficas distintas, com os seguintes municípios:

- a) Litoral: Acaraú, Bela Cruz, Marco, Morrinhos, Cruz e Santana do Acaraú;
- b) Sertão Centro-Norte: Carirê, Groaíras, Hidrolândia, Massapê, Meruoca, Nova Russas, Reriutaba, Santa Quitéria, Sobral, Tamboril, Alcântaras, Forquilha, Monsenhor Tabosa e Varjota;
- c) Ibiapaba: Ipu, Ipueiras, Mucambo, Pacujá e São Benedito.

O relevo mostra-se variado, indo desde o plano nas aluviões dos rios, passando pelo suave ondulado nos tabuleiros até o ondulado ao montanhoso que corresponde às Serras da Ibiapaba e Meruoca.

Estes notáveis acidentes topográficos, em especial a Serra da Ibiapaba, muitas vezes com abruptos desníveis da ordem de 600 m, colocam-se praticamente frontais ao deslocamento das massas de ar úmidas de sentido leste-oeste, proporcionando nesta faixa abundantes chuvas orográficas.

Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, ocorrem dois bioclimas principais: 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 as proximidades de Morrinhos; 4aTh - tropical quente de seca acentuada, com índice xerotérmico entre 150 a 200 e estação seca de 7 a 8 meses, abrangendo o restante da área.

A precipitação média anual encontra-se entre 800 a 1.000 mm, sendo que 90% precipita-se no período de dezembro a maio. O mês de março apresenta-

se como o de maior pluviosidade, sendo janeiro/fevereiro/março o trimestre mais chuvoso e, o período que vai de junho a outubro, o mais seco.

A temperatura média anual situa-se em torno dos 28°C, com um máximo em novembro e um mínimo em maio. A média das máximas está em torno de 30°C e a média das mínimas gira em torno de 23°C.

A umidade relativa apresenta os maiores valores para o trimestre mais úmido (março/maio), quando observa-se valores de umidade relativa ultrapassando 80%. Na época da estiagem, as taxas decrescem, atingindo os valores mínimos, em torno de 60%, de julho a janeiro.

A insolação média anual na área é da ordem de 2.650 h, o que corresponde a uma média inferior a 7,5 hora/dia.

A nebulosidade apresenta para a área valores máximos no período de março/abril, enquanto os valores mínimos situam-se no trimestre agosto/outubro.

A direção predominante dos ventos em Sobral é NE. A velocidade é pequena, porém chega a ultrapassar, nas áreas mais próximas ao litoral, a 3 km/hora.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 1.700 mm/ano próximo a Morrinhos e 2.000 mm/ano próximo a Sobral. Os valores mensais maiores situam-se em torno de 250 mm, de setembro a dezembro, e os menores com 140 mm, de abril a julho.

A bacia apresenta 657.077 ha cobertos para estudos de solos a nível de reconhecimento a semi-detalle, que representam 45% da área total, enquanto que ao nível de detalle esse percentual atinge somente 4,6% para uma área de 67.202 ha. Nas planícies ao longo dos rios predominam as aluviões e, nos tabuleiros, os Latossolos e Podzólicos, enquanto que nas áreas mais dispersas apresentam-se os Brunos Não-Cálcicos, como os solos com melhores condições de aproveitamento em irrigação.

A análise dos parâmetros determinantes do clima revelam uma condição de elevada restrição para a agricultura de sequeiro, ocorrendo "deficit" hídricos em quase todos os meses do ano, com exceção de março e abril. A introdução da irrigação deverá permitir a obtenção de duas colheitas anuais.

Com relação à infra-estrutura de estradas, a região pode ser consi

derada como privilegiada, tendo como eixo principal a rodovia federal BR-222, que corta a área no sentido leste-oeste, em Sobral, ligando Fortaleza à Teresina, através da via asfaltada. A nível estadual, sobressaem-se várias estradas que cortam a bacia no sentido longitudinal e transversal, algumas com recobrimento asfáltico, tais como CE-165, CE-161, CE-071, entre outras.

No setor primário a agricultura é a única atividade, ou fonte de renda, da grande maioria dos proprietários. A agricultura praticada na área tem características de subsistência e um nível tecnológico que não foge do tradicionalismo da agricultura regional, onde a ausência de técnicas mais aprimoradas e de uso de insumos modernos é bastante clara, fato que se reflete nos baixos índices de produtividade.

A pecuária bovina é bem representada em alguns trechos da bacia como o Médio e o Alto Acaraú, cuja densidade é superior a do Estado, que é de aproximadamente 0,17 bovinos/ha.

O mercado regional pode ser considerado como capaz de absorver a produção agrícola, bem como, permitir a interdependência comercial com regiões circunvizinhas.

O setor fundiário da bacia se enquadra nas características do estadual, mostrando que a estrutura de posse e uso da terra frequentemente inviabiliza o desenvolvimento agrícola estadual e, torna particularmente vulnerável às secas grande número de pequenos produtores rurais.

5.2 - Linhas de Ação

Na bacia do Acaraú desenvolver-se-ão ações em três linhas de irrigação: a grande, a média e a pequena irrigação.

A grande irrigação, que abrange áreas superiores a 100 ha, será formada pelos perímetros Araras Norte e Baixo Acaraú.

A média irrigação, desenvolvida a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³, abrange áreas entre 10 (dez) a 100 (cem) ha e deverá contemplar 8 (oito) municípios da bacia.

A pequena irrigação, que se estenderá nas áreas aluviais do rio Acaraú, abrangerá áreas de até 10 (dez)ha e compreenderá pequenas faixas de terras de 10 (dez) municípios.

5.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

5.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO ARARAS NORTE

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área denominada como "Perímetro de Irrigação Araras Norte", localiza-se nos municípios de Reriutaba e Varjota, a noroeste do açude público Araras (Barragem Paulo Sarasate), (ver figura 5.1.1).

O acesso, a partir de Fortaleza, é realizado via BR-222 na direção de Sobral até o entrocamento com a CE-071, onde prossegue-se por esta até a cidade de Varjota.

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

O projeto derivará água do açude público Araras, que controla uma bacia hidrográfica de 3.520 km² e tem um volume armazenado da ordem de 891,1 x 10⁶ m³.

- Solos

Na área do projeto os solos irrigáveis Podzólicos e Latossolos, são de textura média e leve, com fertilidade natural média a baixa. O sistema de irrigação recomendado, em função das características dos solos, em geral, é a aspersão.

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

O quadro 4.25 do Diagnóstico mostra que o Projeto Araras Norte encontra-se em implantação, pelo DNOCS, sendo reformulado e supervisionado pela empresa VBA CONSULTORES.

000179

ESTADO DO CEARÁ

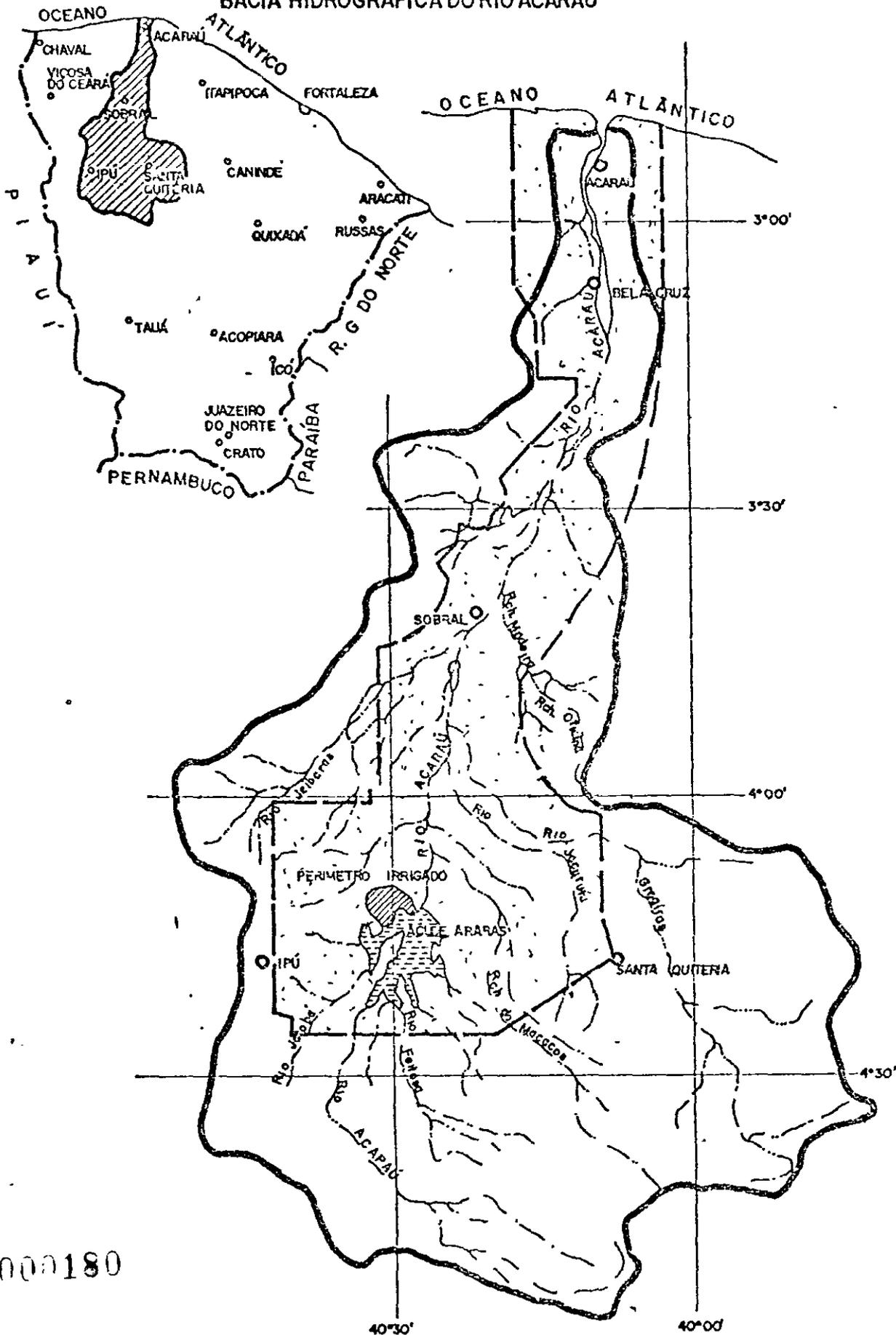
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ARARAS NORTE

LOCALIZAÇÃO DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO ARARAS NORTE

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ACARAÚ



000180

I.3 - Descrição do Projeto

O projeto "Perímetro de Irrigação Araras Norte" ocupa uma superfície irrigada de 3.025 ha dividido em oito setores de operação. Na figura, 5.I.2, pode ser visualizada, esquematicamente, a disposição geral da área do projeto, e no quadro 5.I.1 estão indicados os setores com suas respectivas áreas. A área total do projeto constitui meta do Programa Estadual de Irrigação.

QUADRO 5.I.1
ÁREA DOS SETORES

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	8
Área (ha)	196	420	539	455	320	504	462	120

I.3.1 - Captação, Recalque e Adução

A captação far-se-á diretamente no "bypass" da Usina Geradora, da CHESF, existente no local, aproveitando a pressão disponível da tubulação de descarga da usina, para conduzir a água até a estação de bombeamento EB-1, localizada no pé da barragem principal na cota 122,00 m.

A rede de adução, responsável pela condução da água do açude Araras a cada um dos setores, é composta de duas tubulações de recalque e de uma rede de canais a céu aberto.

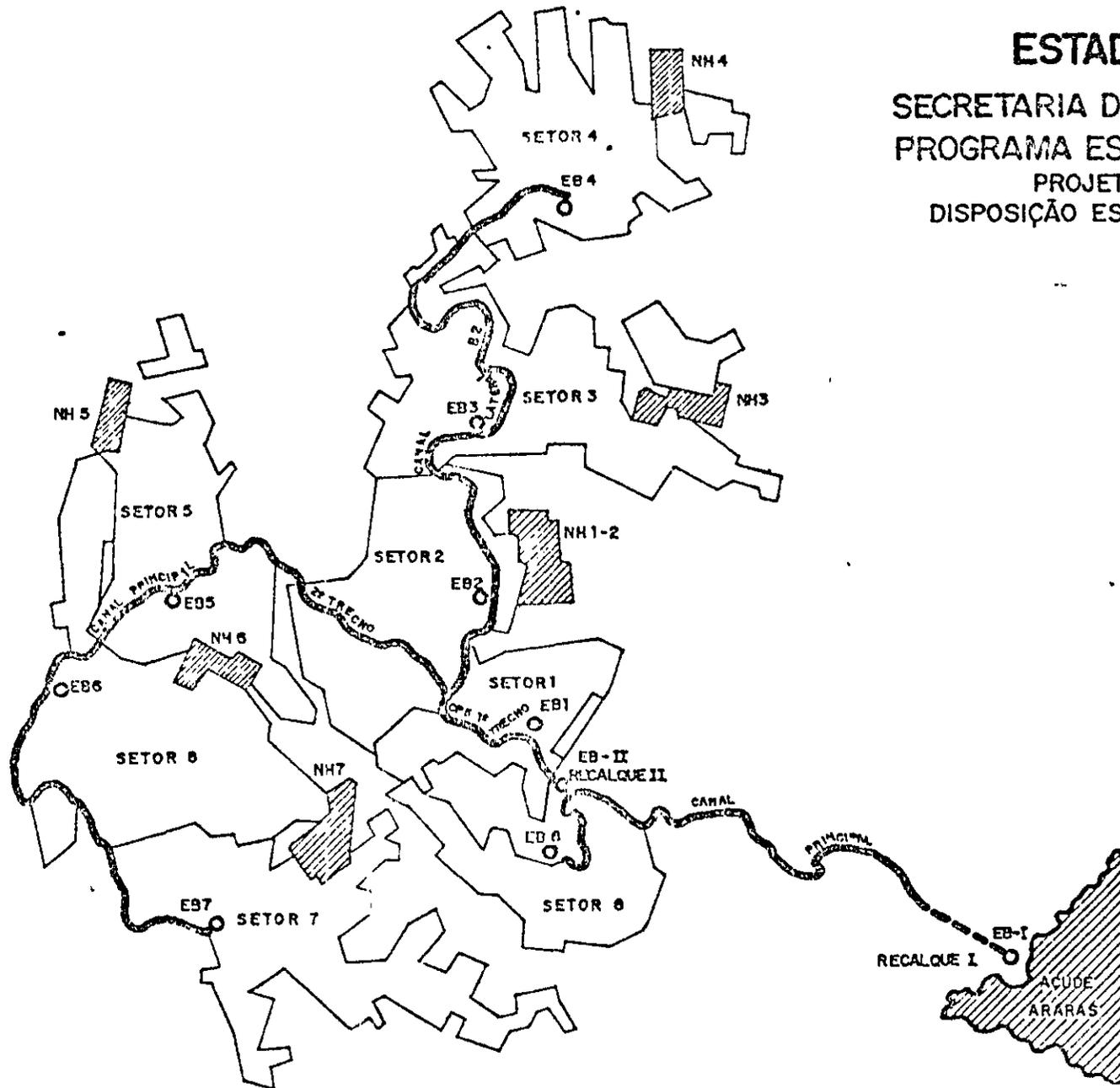
O primeiro trecho de adução é composto de uma tubulação de recalque com uma extensão de 1,3 km, e vai desde a estação de bombeamento EB-1 até a cidade de Varjota.

O trecho seguinte da adução é o canal principal A, o qual possui uma extensão de 6,0 km. Este canal atravessa a cidade de Varjota e segue em meia encosta até próximo ao setor 1.

No final do canal A localiza-se a tomada do setor 8 e a estação de

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO ARARAS NORTE
DISPOSIÇÃO ESQUEMÁTICA DO PROJETO



bombeamento EB-2, que recalca a água até a cota 199,00 m, através de uma segunda tubulação de 0,4 km de comprimento, que alimenta o canal principal B e serve aos setores 1, 5, 6 e 7.

Do canal principal B sai o canal lateral B2 que alimenta os setores 2, 3 e 4 (ver figura 5.I.3).

No quadro 5.I.2 estão mostradas as principais características das estações de bombeamento BE-1 e EB-2.

QUADRO 5.I.2
CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

EB	QUANTIDADE DE BOMBAS	VAZÃO P/BOM BA (m ³ /h)	ALTURA GEOMÉ TRICA (m)		ALTURA MANOMÉ TRICA (m)	VAZÃO TOTAL (m ³ /h)	POTÊNCIA DOS MOTORES (CV)
			Máxima	Mínima			
I	04	2.745	49	18	50,50	10.980	750
II	4 + 1	2.556	27	27	31,40	10.224	500

I.3.2 - Estimativa de Custos

No quadro 5.I.3 estão mostrados os custos de implantação do projeto Araras Norte.

O custo total do investimento é da ordem de US\$ 22.172.80 x 10³ com um custo médio de implantação por hectare de US\$ 7.334,70.

As estimativas de custo foi feita para a área total, tendo em vista que a mesma constitui-se em meta do Programa Estadual de Irrigação.

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO ARARAS NORTE
LAY-OUT GERAL DO PROJETO
PERFIL

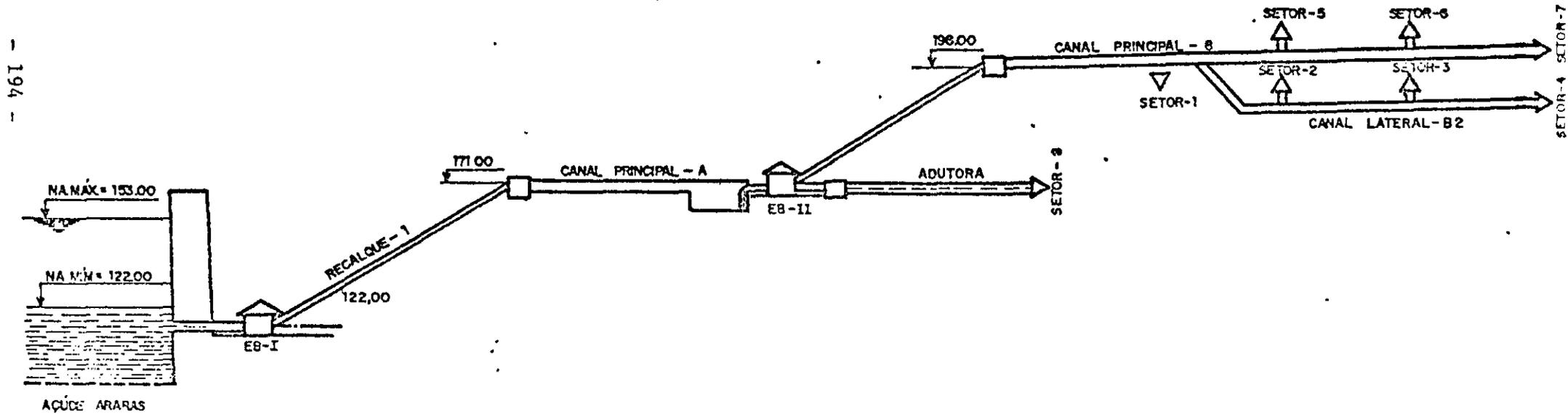


FIGURA S.I.3

000184

II.3.1 - Captação e Recalque (Estação de Bombeamento Principal)

A captação e o recalque será feito por uma tomada d'água situada na localidade de Santa Rosa a 1,50 km à jusante da cidade de Marco. Esta tomada d'água é composta de uma barragem de derivação e compensação, sobre o rio Acaraú, e de uma estação de bombeamento.

A barragem de compensação de Santa Rosa tem dupla função:

- a) criar um reservatório, da ordem de 500.000 m³, que permite acumular as diferenças de vazões entre o rio e as necessidades de bombeamento;
- b) criar um remanso d'água a fim de possibilitar a derivação por um canal lateral até a estação de bombeamento.

A estação de bombeamento será modulada, de tal forma que possa ser sucessivamente ampliada para atender as demandas dos subprojetos, conforme as vazões e altura de bombeamento indicadas no quadro anterior.

O recalque se fará através de adutoras de aço carbono, também montadas sucessivamente, para atender às vazões dos subprojetos implantados e com as características indicadas no quadro 5.II.2.

QUADRO 5.II.2
CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS

SUBPROJETO	CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS		
	Comprimento (km)	Diâmetro (m)	Vazão (m ³ /s)
1	2,44	2,00	7,00
2	2,44	2,00	8,23
3	2,44	2,00	8,23
4	2,44	2,00	6,89
PRIORITÁRIO	2,44	1,50	3,60

II.3.2 - Adução e Distribuição

A adução principal será feita por um canal (CP-0) que, associado a um reservatório de compensação, alimentará de forma integrada o projeto prioritário e, sucessivamente, os subprojetos 1 a 4. Este canal com vazão variando de 25,11 a 7,16 m³/s, terá um comprimento de 12,39 km.

A distribuição principal, ao nível dos subprojetos, será feita pelos sistemas de canais descritos resumidamente a seguir:

- Projeto Prioritário: alimentado diretamente pelo canal adutor CP-0, através dos canais de distribuição CP-P1, CP-P2, e CP-P3, com uma vazão que varia de 1,80 m³/s a 0,86 m³/s e um comprimento de 3,74 km;
- Subprojeto 1: canal principal CP-S1 com vazão variando de 7,00 a 0,98 m³/s e 7,90 km de comprimento;
- Subprojeto 2: canal principal CP-S2, com vazão variando de 2,87 a 0,14 m³/s e 13,47 km de comprimento;
- Subprojeto 3: canal principal CP-S3, com vazão variando de 5,36 a 0,14 m³/s e comprimento de 8,30 km;
- Subprojeto 4: canal principal CP-S4, que inicia no final do CP-0, com vazão variando de 6,89 a 1,31 m³/s e 10,40 km de comprimento.

II.3.3 - Estimativa de Custos

Nos quadros de 5.II.3 a 5.II.5 são mostrados os custos para elaboração dos projetos executivos e construção das barragens que compõem o sistema hídrico do Baixo Acaraú. Mesmo não fazendo parte do projeto, essas barragens são essenciais para a sua implantação.

Os custos da elaboração e implantação dos projetos executivos foram divididos em:

- custos das obras comuns - compostas da infra-estrutura hidráulica de captação e adução, canais principais, sistemas elétricos e infra-estrutura de uso comunitário e de administração, que são mostrados no quadro 5.II.4;
- custos do projeto prioritário mostrado no quadro 5.II.5;

QUADRO 5.I.3
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO ARARAS NORTE
ÁREA IRRIGADA: 3.023 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.004.117,50</u>	<u>14.142,50</u>	-	<u>24.133,76</u>	<u>40.944,04</u>	<u>65.077,80</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	140.026,20	1.972,20	4,5	6.301,18	40.944,04	47.245,22
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	684.113,40	9.635,40	2,0	13.682,27		13.682,27
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	36.288,10	511,10	5,0	1.814,41		1.814,41
I.5 - Rede elétrica principal	9.478,50	133,50	2,0	189,57		189,57
I.6 - Rede de drenagem principal	42.926,60	604,60	5,0	2.146,33		2.146,33
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	91.284,70	1.285,70	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>570.151,30</u>	<u>8.030,30</u>	-	<u>11.549,05</u>		<u>11.549,05</u>
II.1 - Serviços preliminares	168.099,60	2.367,60	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	158.571,40	2.233,40	5,0	7.928,55		7.928,55
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	149.050,30	2.099,30	1,0	1.490,50		1.490,50
II.4 - Caminhos de serviços	42.600,00	600,00	5,0	2.130,00		2.130,00
II.5 - Projeto e imprevistos	51.830,00	730,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>1.574.268,80</u>	<u>22.172,80</u>	-	<u>35.682,81</u>		<u>76.626,85</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 7.334,70 = Cz\$ 520.763,70

000187

I.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

O projeto Araras Norte encontra-se atualmente no estágio de implantação, com término previsto para o ano de 1989.

II - PROJETO BAIXO ACARAÚ

II.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área do projeto situa-se no trecho final da bacia do rio Acaraú, ocupando terras dos municípios de Acaraú, Marco, Bela Cruz, Santana do Acaraú e Morrinhos.

O acesso, a partir de Fortaleza, é realizado via BR-222 na direção de Sobral; após a cidade de Umirim prossegue-se pela rodovia CE-016 até o entroncamento da CE-161 que atravessa a área do projeto no sentido Morrinhos-Acaraú (ver figura 5.II.1).

II.1.2 - Aspectos Físicos

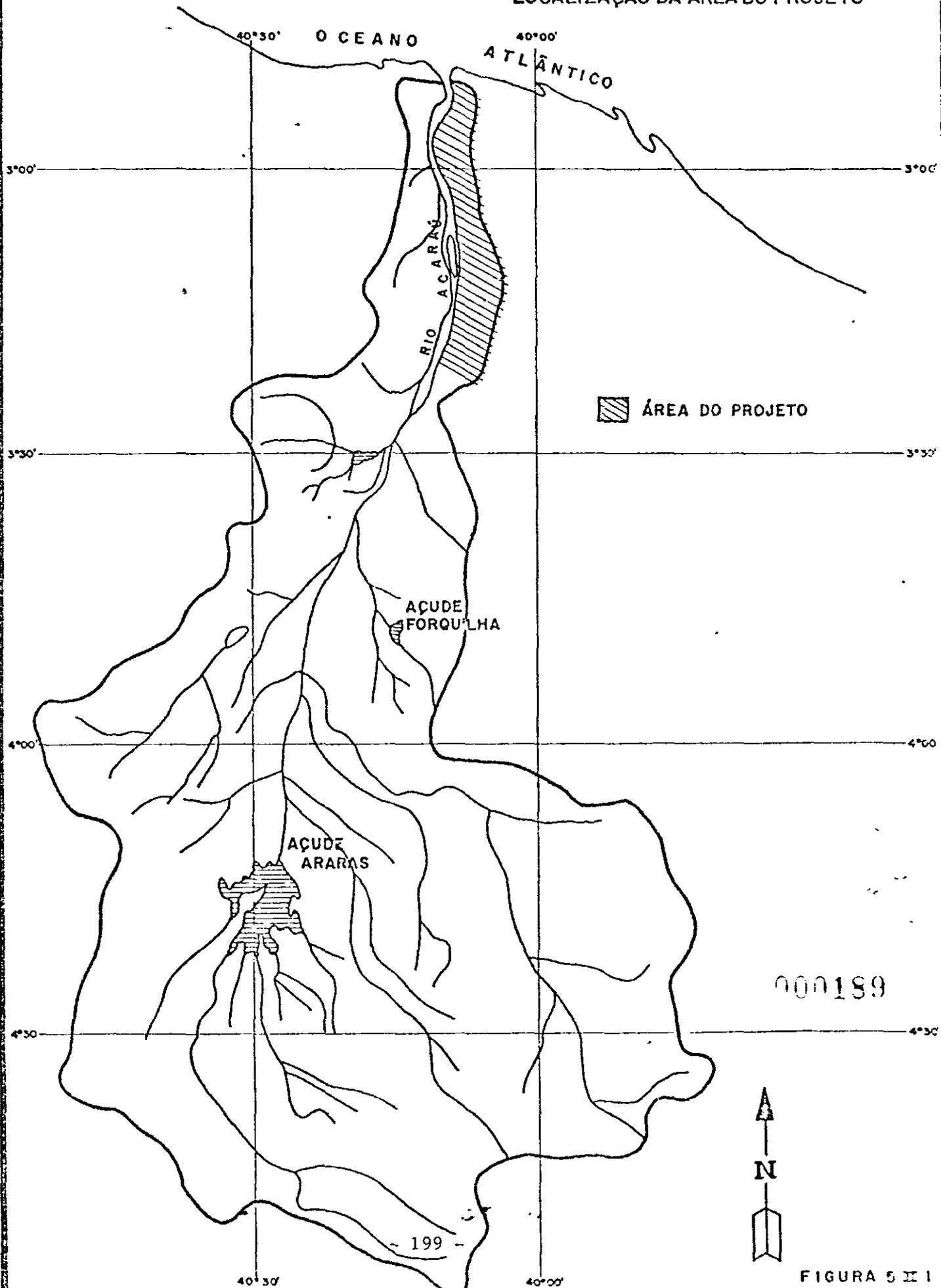
- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos para o projeto Acaraú serão garantidos por um sistema de barragens, distribuídas à montante, capaz de regularizar a oferta d'água na dimensão temporal, o que se torna indispensável face à extrema irregularidade do regime de escoamento natural.

Análises realizadas ao longo do rio Acaraú, a jusante do Açude Araras, mostra que a água existente na região é de boa qualidade para a irrigação e foi classificada como C2-S1.

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO ACARAU
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



- Solos

No projeto, os solos irrigáveis, Podzólicos e Latossolos, são de textura média a leve, com fertilidade natural média a baixa. O sistema de irrigação recomendado em função das características dos solos, em geral, é a aspersão e irrigação localizada.

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação, com relação a área do Projeto:

- 2.580 ha com projeto executivo pronto;
- 40.000 ha com viabilidade pronta;
- 13.509 ha viabilizados e prontos para elaboração dos projetos executivos.

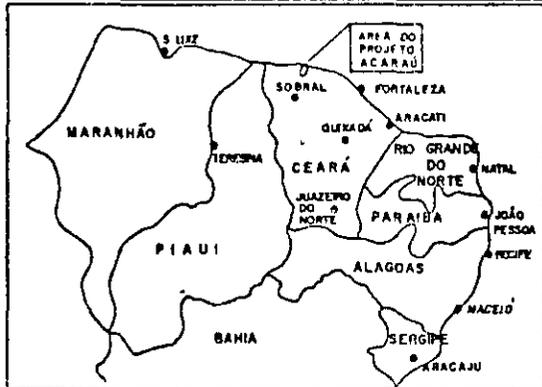
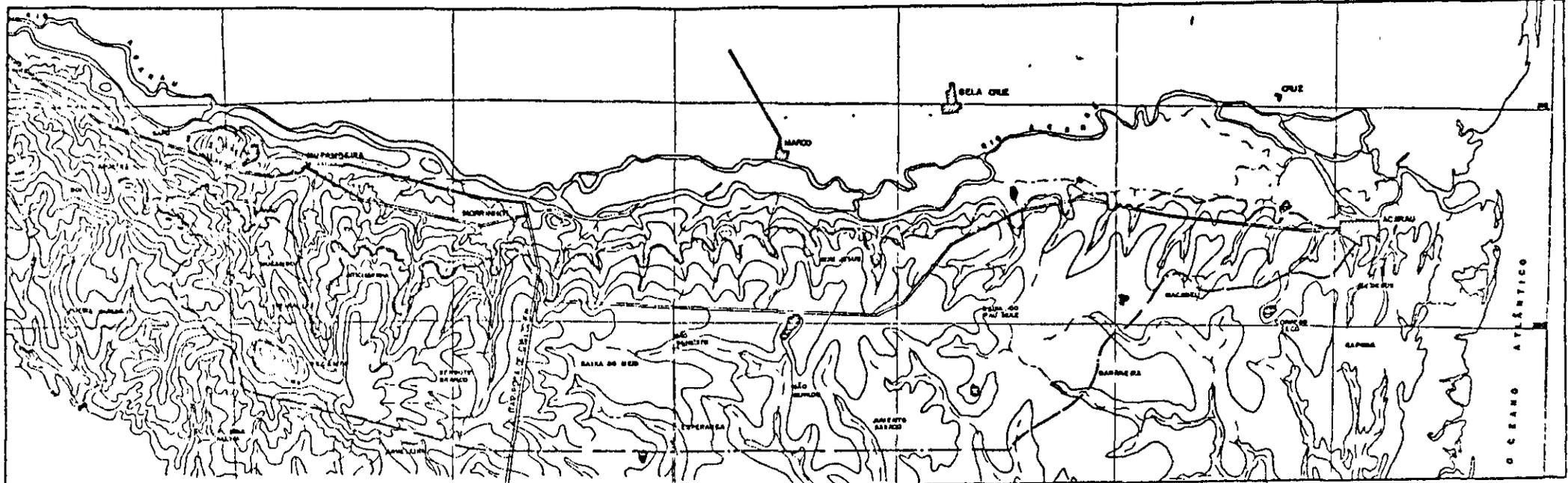
O estudo é de responsabilidade do DNOCS, elaborado pelo Consórcio TECNOSOLO/VBA CONSULTORES/EPTISA.

II.3 - Descrição do Projeto

O projeto Acaraú foi desenvolvido para irrigar uma área de 16.091 ha, localizada entre Morrinhos e Acaraú. Por condicionantes físicos e econômicos, bem como para definição das fases de implantação, esta área foi subdividida em cinco subprojetos (ver figura 5.II.2). As áreas, demandas máximas de irrigação e alturas de bombeamento estão apresentadas no quadro 5.II.1. A meta prevista no plano será o aproveitamento da área total do projeto.

QUADRO 5.II.1

SUBPROJETO	SUPERFICIE SAU (ha)	VAZÃO MÁXIMA (m ³ /s)	ALTURA GEOMÉTRICA DE BOMBEAMENTO (m)
1	3.732	7,00	
2	1.956	2,87	
3	3.522	5,36	
4	4.298	6,89	44,70
PRIORITÁRIO	2.582	3,60	
TOTAL	<u>16.091</u>	<u>29,72</u>	



ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO BAIXO ACARAÚ
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

FIGURA N.º 2

- custos dos subprojetos 1 a 4 mostrados nos quadros de 5.II.6 a 5.II.9;
- custos totais do projeto mostrado no quadro 5.II.10.

A estimativa de custos levou em consideração a área total do projeto em razão do mesmo constituir-se meta do Programa Estadual de Irrigação.

II.3.4 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

Os cronogramas de implantação previstos para a elaboração dos projetos executivos e suas respectivas implantações estão mostrados nos cronogramas 1 e 2.

QUADRO 5.II.3
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO ACARAÚ
 PROJETO ACARAÚ
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	11.567.320,00	162.920,00
1 - Barragem Taquara	1.460.754,00	20.574,00
2 - Barragem Sem Nome	2.889.039,70	40.690,70
3 - Barragem Poço Comprido	2.005.203,30	28.242,30
4 - Outras barragens	5.212.323,00	73.413,00

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

000192

QUADRO 5.II.4
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ - OBRAS COMUNS
ÁREA IRRIGADA: 16.091 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>880.471,00</u>	<u>12.401,00</u>	-	<u>17.416,66</u>	-	<u>17.416,66</u>
1 - Infra-estrutura hidráulica integrada de captação e adução	281.628,60	3.966,60	2,5	7.040,72	-	7.040,72
2 - Sistema elétrico principal	116.752,40	1.644,40	2,0	2.335,05	-	2.335,05
3 - Infra-estrutura e equipamento de uso comunitário e de administração	26.554,00	374,00	2,0	531,08	-	531,08
4 - Canais principais de adução	375.490,60	5.288,60	2,0	7.509,81	-	7.509,81
5 - Projeto e imprevistos	80.045,40	1.127,40	-	-	-	-

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.329,00 = Cz\$ 804.359,00 (com as obras comuns).

000193

QUADRO 5.II.5
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ - PROJETO PRIORITÁRIO
ÁREA IRRIGADA: 2.583 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.073.619,40</u>	<u>15.121,40</u>	-	<u>30.104,86</u>	<u>24.921,00</u>	<u>55.025,86</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	341.552,60	4.810,60	2,5	8.538,82	12.922,00	21.460,82
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	95.807,40	1.349,40	2,5	2.395,19		2.395,19
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	416.287,20	5.863,20	3,5	14.570,05	11.999,00	26.569,05
I.4 - Rede viária principal	23.557,80	331,80	5,0	1.177,89		1.177,89
I.5 - Rede elétrica principal	68.557,60	965,60	2,0	1.371,15		1.371,15
I.6 - Rede de drenagem principal	36.678,60	516,60	5,0	1.833,93		1.833,93
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	10.891,40	153,40	2,0	217,83		217,83
I.8 - Projeto e imprevistos	80.286,80	1.130,80	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>680.804,80</u>	<u>9.588,80</u>	-	<u>15.781,31</u>		<u>15.781,31</u>
II.1 - Serviços preliminares	107.252,60	1.510,60	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	228.534,80	3.218,80	5,0	11.426,74		11.426,74
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	269.246,20	3.792,20	1,0	2.692,46		2.692,46
II.4 - Caminhos de serviços	33.242,20	468,20	5,0	1.662,11		1.662,11
II.5 - Projeto e imprevistos	42.529,00	599,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>1.754.424,20</u>	<u>24.710,20</u>	-	<u>45.886,17</u>		<u>70.807,17</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 9.566,47 = Cz\$ 679.219,37 (sem as obras comuns)

000194

QUADRO 5.II.6
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ - SUBPROJETO 1
ÁREA IRRIGADA: 3.732 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>2.265.709,40</u>	<u>31.911,40</u>	-	<u>53.682,39</u>	<u>35.187,60</u>	<u>88.869,99</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	864.041,60	12.169,60	2,0	17.280,83	15.733,60	33.014,43
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	340.033,20	4.789,20	2,5	8.500,83		8.500,83
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	751.236,80	10.580,80	3,0	22.537,10	19.454,00	41.991,10
I.4 - Rede viária principal	20.845,60	293,60	5,0	1.042,28		1.042,28
I.5 - Rede elétrica principal	73.158,40	1.030,40	2,0	1.463,17		1.463,17
I.6 - Rede de drenagem principal	52.994,40	746,40	5,0	2.649,72		2.649,72
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	10.422,80	146,80	2,0	208,46		208,46
I.8 - Projeto e imprevistos	152.976,60	2.154,60	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>1.125.797,30</u>	<u>15.856,30</u>	-	<u>22.614,84</u>		<u>22.614,84</u>
II.1 - Serviços preliminares	193.659,60	2.727,60	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	393.013,40	5.535,40	4,0	16.257,36		16.257,36
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	387.035,20	5.451,20	1,0	3.870,35		3.870,35
II.4 - Caminhos de serviços	49.742,60	700,60	5,0	2.487,13		2.487,13
II.5 - Projeto e imprevistos	102.346,50	1.441,50	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>3.391.506,70</u>	<u>47.767,70</u>	-	<u>76.297,23</u>		<u>111.484,83</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 12.799,49 = Cz\$ 908.763,79 (sem as obras comuns)

000195

QUADRO 5.II.7
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO ACARAÚ
 PROJETO BAIXO ACARAÚ - SUBPROJETO 2
 ÁREA IRRIGADA: 1.956 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	830.863,30	11.702,30	-	21.644,06	14.796,40	36.440,46
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	274.202,00	3.862,00	2,5	6.855,05	7.199,40	14.054,45
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	146.799,60	2.067,60	2,5	3.669,99		3.669,99
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	265.099,80	3.733,80	3,0	7.952,99	7.597,00	15.549,99
I.4 - Rede viária principal	21.697,60	305,60	5,0	1.084,88		1.084,88
I.5 - Rede elétrica principal	33.199,60	467,60	2,0	663,99		663,99
I.6 - Rede de drenagem principal	27.775,20	391,20	5,0	1.388,76		1.388,76
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	1.420,00	20,00	2,0	28,40		28,40
I.8 - Projeto e imprevistos	60.669,50	854,50	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	642.180,80	9.044,80	-	16.899,45		16.899,45
II.1 - Serviços preliminares	101.501,60	1.429,60	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	266.718,60	3.756,60	5,0	13.552,37		13.552,37
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	201.938,20	2.844,20	1,0	2.019,38		2.019,38
II.4 - Caminhos de serviços	26.554,00	374,00	5,0	1.327,70		1.327,70
II.5 - Projeto e imprevistos	45.468,40	640,40	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	1.473.044,10	20.747,10	-	38.543,51		53.339,91

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 10.606,90 = Cz\$ 753.089,90 (sem as obras comuns)

000196

QUADRO 5.II.8
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ - SUBPROJETO 3
ÁREA IRRIGADA: 3.522 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.170.577,00</u>	<u>16.487,00</u>	-	<u>31.207,35</u>	<u>26.355,20</u>	<u>57.562,55</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	243.757,20	3.433,20	2,5	6.093,93	12.467,60	18.561,53
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	100.649,60	1.417,60	2,5	2.516,24		2.516,24
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	596.513,60	8.401,60	3,0	17.895,41	13.887,60	31.783,01
I.4 - Rede viária principal	24.551,80	345,80	5,0	1.227,59		1.227,59
I.5 - Rede elétrica principal	38.254,80	538,80	2,0	765,10		765,10
I.6 - Rede de drenagem principal	50.012,40	704,40	5,0	2.500,62		2.500,62
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	10.422,80	146,80	2,0	208,46		208,46
I.8 - Projeto e imprevistos	106.414,80	1.498,80	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>1.179.324,20</u>	<u>16.610,20</u>	-	<u>29.751,34</u>		<u>29.751,34</u>
II.1 - Serviços preliminares	182.782,40	2.574,40	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	526.379,80	7.413,80	4,5	23.687,09		23.687,09
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	364.599,20	5.135,20	1,0	3.645,99		3.645,99
II.4 - Caminhos de serviços	48.365,20	681,20	5,0	2.418,26		2.418,26
II.5 - Projeto e imprevistos	57.197,60	805,60	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>2.349.901,20</u>	<u>33.097,20</u>	-	<u>60.958,69</u>		<u>87.313,89</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 9.397,27 = Cz\$ 667.206,17 (sem as obras comuns)

000197

QUADRO 5.II.9
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ - SUBPROJETO 4
ÁREA IRRIGADA: 4.298 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.651.367,70</u>	<u>23.258,70</u>	-	<u>43.818,44</u>	<u>32.887,20</u>	<u>76.705,64</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	446.774,60	6.292,60	2,5	11.169,37	15.066,20	26.235,57
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	204.338,00	2.878,00	2,5	5.108,45		5.108,45
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	750.967,00	10.577,00	3,0	22.529,01	17.821,00	40.350,01
I.4 - Rede viária principal	16.557,20	233,20	5,0	827,86		827,86
I.5 - Rede elétrica principal	45.653,00	643,00	2,0	913,06		913,06
I.6 - Rede de drenagem principal	60.960,60	858,60	5,0	3.048,03		3.048,03
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	11.132,80	156,80	2,0	222,66		222,66
I.8 - Projeto e imprevistos	114.984,50	1.619,50	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>1.442.173,30</u>	<u>20.312,30</u>	-	<u>35.346,89</u>		<u>35.346,89</u>
II.1 - Serviços preliminares	223.011,00	3.141,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	612.020,00	8.620,00	4,5	27.979,08		27.979,08
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	443.125,20	6.241,20	1,0	4.431,25		4.431,25
II.4 - Caminhos de serviços	58.731,20	827,20	5,0	2.936,56		2.936,56
II.5 - Projeto e imprevistos	105.285,90	1.482,90	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>3.093.541,00</u>	<u>43.571,00</u>	-	<u>79.165,33</u>		<u>112.052,53</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 10.137,51 = Cz\$ 719.763,21 (sem as obras comuns)

000198

QUADRO 5.II.10
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO ACARAÚ
PROJETO BAIXO ACARAÚ
ÁREA IRRIGADA. 16.091 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 10 ³)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>7.872.579,40</u>	<u>110.881,40</u>	-	<u>197.873,76</u>	<u>134.147,40</u>	<u>332.021,16</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	2.451.956,60	34.534,60	-	56.978,72	63.388,80	120.367,52
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	1.263.118,40	17.790,40	-	29.700,51		29.700,51
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	2.780.104,40	39.156,40	-	85.484,56	70.758,60	156.243,16
I.4 - Rede viária principal	107.210,00	1.510,00	-	5.360,50		5.360,50
I.5 - Rede elétrica principal	375.547,40	5.289,40	-	7.511,52		7.551,52
I.6 - Rede de drenagem principal	228.421,20	3.217,20	-	11.421,06		11.421,06
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	70.843,80	997,80	-	1.416,89		1.416,89
I.8 - Projeto e imprevistos	595.377,60	8.385,60	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>5.070.294,60</u>	<u>71.412,60</u>	-	<u>120.393,83</u>	-	<u>120.393,83</u>
II.1 - Serviços preliminares	808.207,20	11.383,20	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	2.026.666,60	28.544,60	-	92.902,61		92.902,64
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	1.665.944,00	23.464,00	-	16.659,43		16.659,43
II.4 - Caminhos de serviços	216.649,40	3.051,40	-	10.831,76		10.831,76
II.5 - Projeto e imprevistos	352.827,40	4.969,40	-	-		-
III - BARRAGENS	<u>11.567.320,00</u>	<u>162.920,00</u>	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II + III)	<u>24.510.194,00</u>	<u>345.214,00</u>	-	<u>318.267,59</u>		<u>452.414,99</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.328,94 = Cz\$ 804.354,74 (sem as barragens)

000199

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 1

OBRAS	ANOS				
	1(88)	2(89)	3(90)	4(91)	5(92)
CAPTAÇÃO SANTA ROSA					
- Projeto	█				
- Licitação e contratação		█			
- Construção		█	█		
SUBPROJETO 1 (3.732 ha)					
- Projeto	█				
- Licitação e contratação		█			
- Construção		█	█		
SUBPROJETO 2 (1.956 ha)					
- Projeto	█				
- Licitação e contratação		█			
- Construção		█	█		
SUBPROJETO 3 (3.522 ha)					
- Projeto		█			
- Licitação e contratação			█		
- Construção			█	█	
SUBPROJETO 4 (4.293 ha)					
- Projeto			█		
- Licitação e contratação				█	
- Construção				█	█

006200

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS BARRAGENS - 2

BARRAGENS	ANOS				
	1(88)	2(89)	3(90)	4(91)	5(92)
BARRAGENS TAQUARA					
- Projeto	█				
- Licitação e contratação		█			
- Construção			█		
BARRAGENS SEM NOME					
- Projeto		█			
- Licitação e contratação			█		
- Construção				█	
BARRAGENS POÇO COMPRIDO					
- Projeto		█			
- Licitação e contratação			█		
- Construção				█	
OUTRAS BARRAGENS					
- Estudo	█				
- Projeto		█			
- Licitação e contratação			█		
- Construção				█	

000201

5.3.2 - Média Irrigação

A média irrigação, a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³ e que já se encontram construídos, contempla na bacia do Acaraú os municípios de Massapê, Tamboril, Santa Quitéria, Ipu, Sobral, Morrinhos, Hidrolândia e Groaíras, cujas potencialidades de solos são representadas, principalmente, pelos Brunos Não-Cálcicos.

O número total de açudes por classe de tamanho, o volume armazenado e explorável, bem como, a área irrigável selecionada segundo os fatores solos e água, encontram-se no quadro 5.M.1.

No mapa 5.M.1 está plotado por município, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável segundo os fatores solos e água.

Para uma meta planejada de 695 ha, o quadro 5.M.2 apresenta o orçamento discriminado por itens que formam os investimentos públicos e privados.

5.3.3 - Pequena Irrigação

Na bacia a pequena irrigação contempla, no Médio Acaraú, os municípios de Varjota, Santa Quitéria, Carirê, Groaíras, Sobral, Massapê e Santana do Acaraú e, no Baixo Acaraú, os municípios de Morrinhos, Marco e Bela Cruz.

Eles são os municípios do vale do Acaraú com maiores potencialidades em água, solos (Aluviões) e energia elétrica.

O quadro 5.P.1 apresenta a fonte de água, a área irrigável, a área atual irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

As áreas objeto da pequena irrigação com os municípios de abrangência, encontram-se plotados no mapa 5.P.1.

O orçamento com a discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, para uma meta estimada de 1.700 ha, encontra-se no quadro 5.P.2.

000202

QUADRO 5.M.1
 . ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ACARAÚ
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

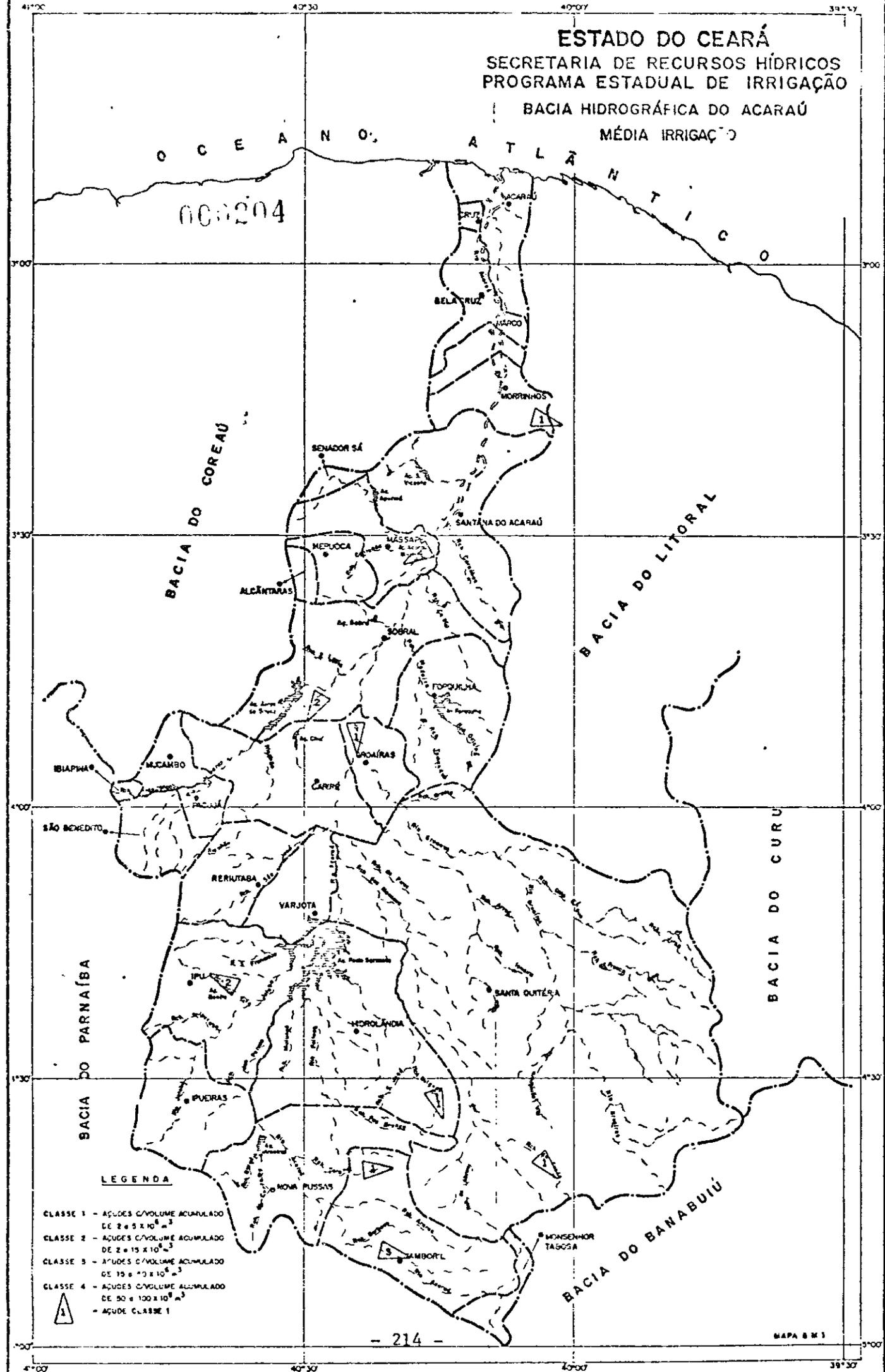
CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	22	05	16.577	4.143	231	70
5 a 15	08	02	13.741	3.435	191	90
15 a 50	02	01	23.600	5.900	327	150
50 a 100	01	01	52.000	13.000	722	385
TOTAL	<u>33</u>	<u>09</u>	<u>105.918</u>	<u>26.478</u>	<u>1.471</u>	<u>695</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ

MÉDIA IRRIGAÇÃO

006204



LEGENDA

- CLASSE 1 - AÇÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $2 \times 5 \times 10^8 \text{ m}^3$
- CLASSE 2 - AÇÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $2 \times 15 \times 10^8 \text{ m}^3$
- CLASSE 3 - AÇÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $10 \times 10 \times 10^8 \text{ m}^3$
- CLASSE 4 - AÇÚDES C/ VOLUME ACUMULADO DE $50 \times 100 \times 10^8 \text{ m}^3$
- ▲ - AÇUDE CLASSE 1

QUADRO 5.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ACARAÚ
ORÇAMENTO PARA 695 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	142.705.740	2.009.940	-	3.231.111	19.820.705	23.051.816
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	30.119.140	425.340	2	603.983	19.820.705	20.424.688
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	78.310.515	1.102.965	2	1.566.210		1.566.210
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	5.921.400	83.400	5	296.070		296.070
I.5 - Rede elétrica principal	5.427.950	76.450	5	271.398		271.398
I.6 - Rede de drenagem principal	9.869.000	139.000	5	493.450		493.450
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	12.977.735	182.785	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	67.405.270	949.370	-	1.356.988		1.356.988
II.1 - Serviços preliminares	25.462.000	358.620	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	24.672.500	347.500	4	986.900		986.900
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	14.803.500	208.500	2	296.070		296.070
II.4 - Caminhos de serviços	2.467.250	34.750	3	74.018		74.018
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	210.111.010	2.959.310		4.588.099		24.408.804

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87

US\$ = 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN = Cz\$ 522,99 (mês de dezembro/87)

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha: US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha: US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha: US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000205

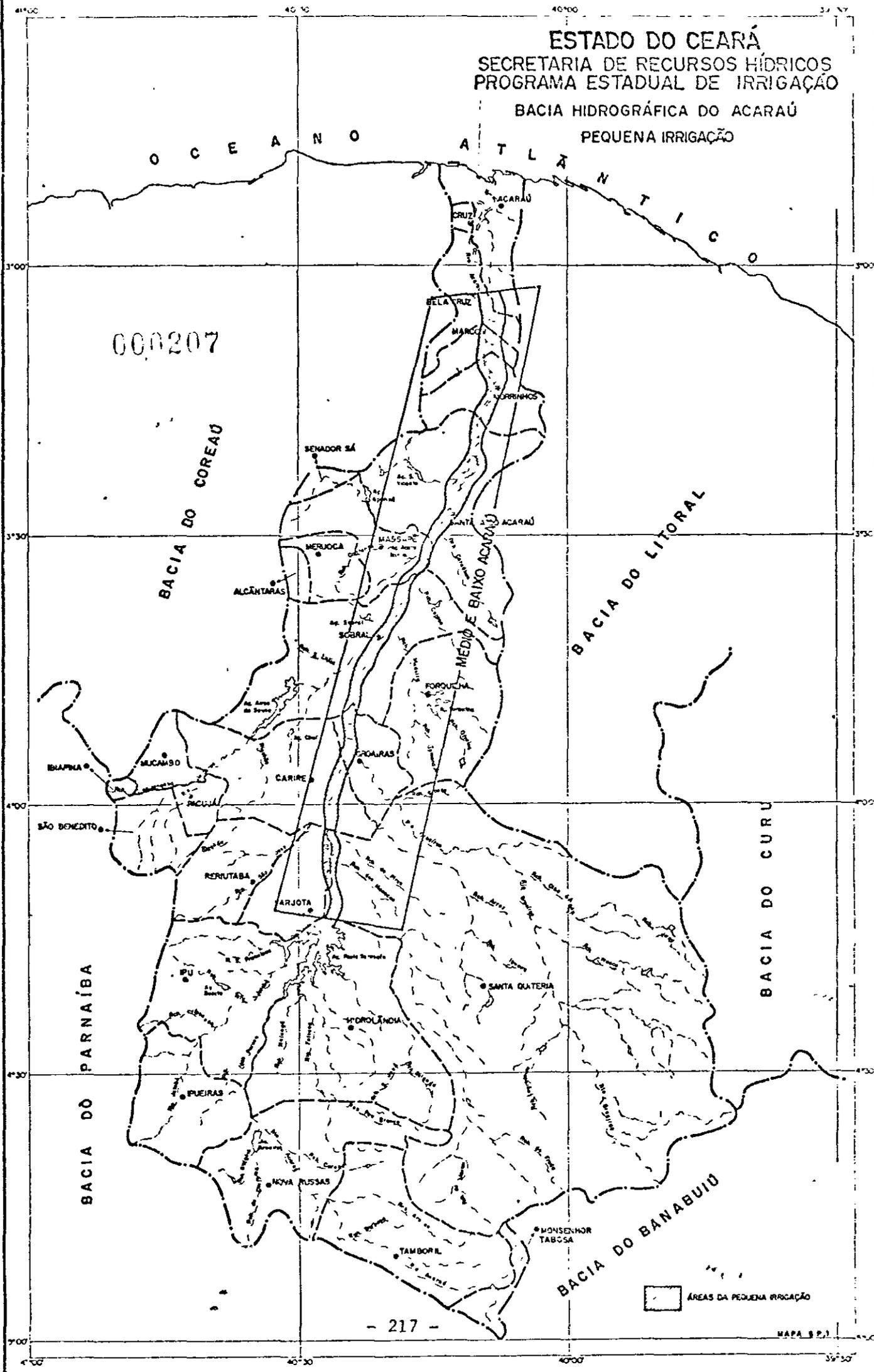
QUADRO 5.P.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ACARAÚ

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA DA IRRIGAÇÃO VEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Baixo Aca raú	Rio Perenizado	840	40	200	0,10
- Médio Aca raú	Rio Perenizado	2.000	500	1.500	0,73
TOTAL	-	<u>2.840</u>	<u>540</u>	<u>1.700</u>	<u>0,83</u>

000206

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO ACARAU
PEQUENA IRRIGAÇÃO



QUADRO 5.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO ACARAÚ
ORÇAMENTO PARA 1.700 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	188.533.400	2.655.400	-	4.091.730	22.695.000	26.786.730
I.1 - Serviços Preliminares	12.673.500	178.500	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	241.400	3.400				
I.1.2 - Escavação de valas	3.983.100	56.100				
I.1.3 - Reaterro de valas	8.449.000	119.000				
I.2 - Captação e Adução	118.889.500	1.674.500	2	2.377.790	22.695.000	25.072.790
I.2.1 - Estação de bombeamento	72.420.000	1.020.000				
I.2.2 - Rede de adução	46.469.500	654.500				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	27.761.000	391.000	4	1.110.440	-	1.110.440
I.3.1 - Equipamento móvel	27.761.000	391.000				
I.4 - Rede de Drenagem	12.070.000	170.000	5	603.500	-	603.500
I.5 - Administração (10%)	17.139.400	241.400	-	-	-	-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	159.806.800	2.250.800	-	4.526.250	-	4.526.250
II.1 - Estudos Preliminares	7.000.600	98.600	-	-	-	-
II.1.1 - Topografia	3.741.700	52.700				
II.1.2 - Pedologia	3.258.900	45.900				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	62.281.200	877.200	-	-	-	-
II.3 - Rede Viária	9.656.000	136.000	5	482.800	-	482.800
II.4 - Rede Elétrica	80.869.000	1.139.000	5	4.043.450	-	4.043.450
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	348.340.200	4.906.200	-	8.617.980	-	31.312.980

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000208

6C - BACIA DO COREAÚ

6.1 - Descrição Geral

Sobre a denominação abrangente de Coreaú, estão englobadas, além da bacia do próprio rio, com 4.474 km², algumas pequenas bacias circunvizinhas que desaguam diretamente no Oceano Atlântico - Parazinho, Inhanduba, Tucunduba, Timonha, São João da Praia, Remédio e outras irrelevantes - as quais, entretanto, em conjunto representam uma significativa área adicional de 5.916 km².

A bacia do Coreaú compreende três zonas fisiográficas: Litoral, Sertão e Serrana. O fator orográfico é responsável pela formação de microclimas. Este fenômeno é observado em duas regiões distintas: uma sobre a influência da serra da Ibiapaba, compreendendo partes dos municípios de Tianguá, Viçosa e Granja e, outra sobre o domínio da Serra da Meruoca, que compõe parte da paisagem leste do referido vale e abrangendo parte dos municípios de Alcântaras, Meruoca, Sobral, Coreaú, Massapê e Senador Sá. Estas regiões correspondem à zona Serrana.

A região que sofre influência das condições climáticas do litoral e que formam a zona litorânea, abrange os municípios de Camocim, Cruz, e parte dos municípios de Acaraú, Bela Cruz, Granja e Chaval.

A região central, que apresenta características exclusivas do semi-árido nordestino, constitui a zona do Sertão e compreende parte dos municípios de Granja, Marco, Bela Cruz, Morrinhos, Santana do Acaraú, Martinópolis, Viçosa do Ceará, Tianguá, Frecheirinha, Coreaú, Moraújo. Na zona do litoral predomina o relevo plano e suave ondulado, na zona serrana vai desde o suave ondulado ao montanhoso e, no sertão ocorrem os relevos suave ondulado e ondulado com denominação do relevo plano nas planícies aluviais.

Segundo a classificação climática de Gaussen, ocorrem na bacia os seguintes tipos climáticos: 4bTh - Tropical quente de seca média inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, número de meses secos entre 5 e 6, ocorrendo no litoral; 4aTh - Tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, número de meses secos entre 7 e 8, ocorrendo no Sertão; 4cTh - Tropical quente de seca atenuada de inverno, índice xerotérmico entre 40 e 100, número de meses secos entre 3 e 4, ocorrendo na zona das serras.

609209

A pluviometria média anual do litoral é de aproximadamente 1.000 mm; nas regiões serranas é bastante elevada, atingindo valores até superiores a 2.000 mm e com pluviometria média anual de 1.210 mm; no sertão a média anual gira em torno de 800 mm anuais.

As temperaturas médias anuais estão assim distribuídas: na serra 23°C, no litoral 28°C e no sertão 30°C. Os meses mais frios, no litoral e sertão, são junho e julho e, o período mais quente estende-se de outubro a dezembro. Nas serras, os meses mais frios correspondem a maio e junho e, o período mais quente estende-se de outubro a dezembro.

A umidade relativa varia de 85% (março) a 60% (outubro) na região serrana, de 83% (abril) a 73% (agosto) na zona do litoral e de 81% (abril) a 60% (outubro) na região sertaneja.

A insolação média anual vai de 2.700 horas na Ibiapaba e 2.800 horas no litoral.

A direção predominante dos ventos é NE. As calmarias são frequentes em todos os meses, verificando-se que no litoral os ventos são mais fortes do que no interior da bacia. A velocidade média está em torno de 1,2 m/s.

Com relação a evapotranspiração, pode-se observar os valores, segundo Hargreaves, de 1.472 mm/ano em Viçosa do Ceará e 2.000 mm/ano no sertão. O período de excesso de precipitação, via de regra, ocorre no trimestre mais chuvoso fevereiro/abril, enquanto que, o período de outubro/dezembro apresenta os menores "deficits" hídricos.

Os estudos de solos elaborados na bacia do Coreaú representam um quantitativo muito pequeno em termos de área quando comparado com a superfície total da bacia.

A nível de reconhecimento tem-se uma área levantada de 178.848 ha, enquanto que, a nível de detalhe, a área total levantada é de ordem de 43.870 ha.

A superfície total irrigável, retirada a partir dos dois estudos, representa 35.750 ha, constituída de Latossolo Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo, Cambisol e Aluvião.

Estudando-se as disponibilidades de solos e analisando-se os parâmetros básicos do clima, conclui-se que as condições de agricultura de sequeiro apresentam sérias restrições no Sertão e Litoral. A zona serrana, apresen

000210

ta melhores condições climática para o seu desenvolvimento dessa agricultura.

A principal via de acesso ao vale é a rodovia BR-222, que liga Fortaleza à Teresina, cortando-o na direção E-W. São, ainda, importantes vias de acesso interno, a CE-071, que liga as cidades de Camocim, Granja, Moraújo e Coreaú à BR-222, e a CE-165, que liga Granja à Sobral, pela vertente oriental do vale. A malha rodoviária é complementada por uma rede, pouco densa de estradas municipais e vicinais, com razoáveis condições de tráfego em tempo seco. Um ramal ferroviário, atualmente desativado e em franco processo de degradação, ligava as cidades de Camocim e Sobral.

A agricultura, de um modo geral, não difere do contexto de outras regiões do Estado pelo grau de tecnologia empregado com a obtenção de baixas produtividades.

A zona serrana é a que se mostra mais desenvolvida em termos de culturas agrícolas, com o emprego de insumos e tecnologia mais modernas. As principais culturas dessa região estão muito voltadas para os hortifrutigranjeiros.

A pecuária bovina é a de maior representatividade e domina com maior densidade a zona do sertão.

O mercado da bacia está direcionado principalmente para duas cidades: Sobral e Tianguã, que constituem os polos centralizadores da comercialização na bacia.

O setor fundiário não foge às características da estrutura fundiária dominante no Estado, com a posse e o uso da terra inviabilizando o desenvolvimento agrícola e tornando o homem rural vulnerável às secas.

6.2 - Linhas de Ação

O vale abrange apenas duas linhas de ação, no setor de irrigação: a grande e a média irrigação.

A grande irrigação será desenvolvida em áreas com superfícies superiores a 100 ha e, abrangerá várias manchas distribuídas dentro do vale.

A média irrigação abrangerá áreas de 10 a 100 ha nas margens dos açudes de médio porte e com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³.

000211

6.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

6.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO VALE DO RIO COREAÚ

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área em estudo situa-se no extremo noroeste do Estado do Ceará, com seus limites compreendidos entre os paralelos 02º 52' 00" e 03º 15' 00" e os meridianos 40º 28' 00"W e 41º 11' 00"W (ver figura 6.I.1). Sua superfície abrange, total ou parcialmente, os municípios de Camocim, Granja, Coreaú, Frecheirinha, Moraújo, Tianguá e Viçosa do Ceará, compreendendo, portanto, parte das Microrregiões Homogêneas 056 (Litoral de Camocim) 057 (Baixo-Médio Acaraú) e 062 (Ibiapaba).

O acesso à área é feito através da BR-222, que cruza a região no sentido leste-oeste e, da CE-071 que liga a BR-222, ao sul, a Camocim no extremo norte da bacia.

O vale dispõe, ainda, de acesso marítimo através do Porto de Camocim com capacidade para navios de baixo calado.

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

O único açude existente na bacia é o Várzea da Volta, construído pelo DNOCS entre 1916 e 1919 no riacho Poço da Pedra. O reservatório tem capacidade para acumular $12,5 \times 10^6$ m³.

O projeto vale do Rio Coreaú prevê a construção de nove outros açudes que controlarão uma área de 3.278 km², e deverão armazenar um volume d'água da ordem de 335 milhões de m³ (ver figuras 6.I.2 e 6.I.3 e quadro 6.I.1).

000212

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO COREAÚ
LOCALIZAÇÃO DO PROJETO NO ESTADO

000213

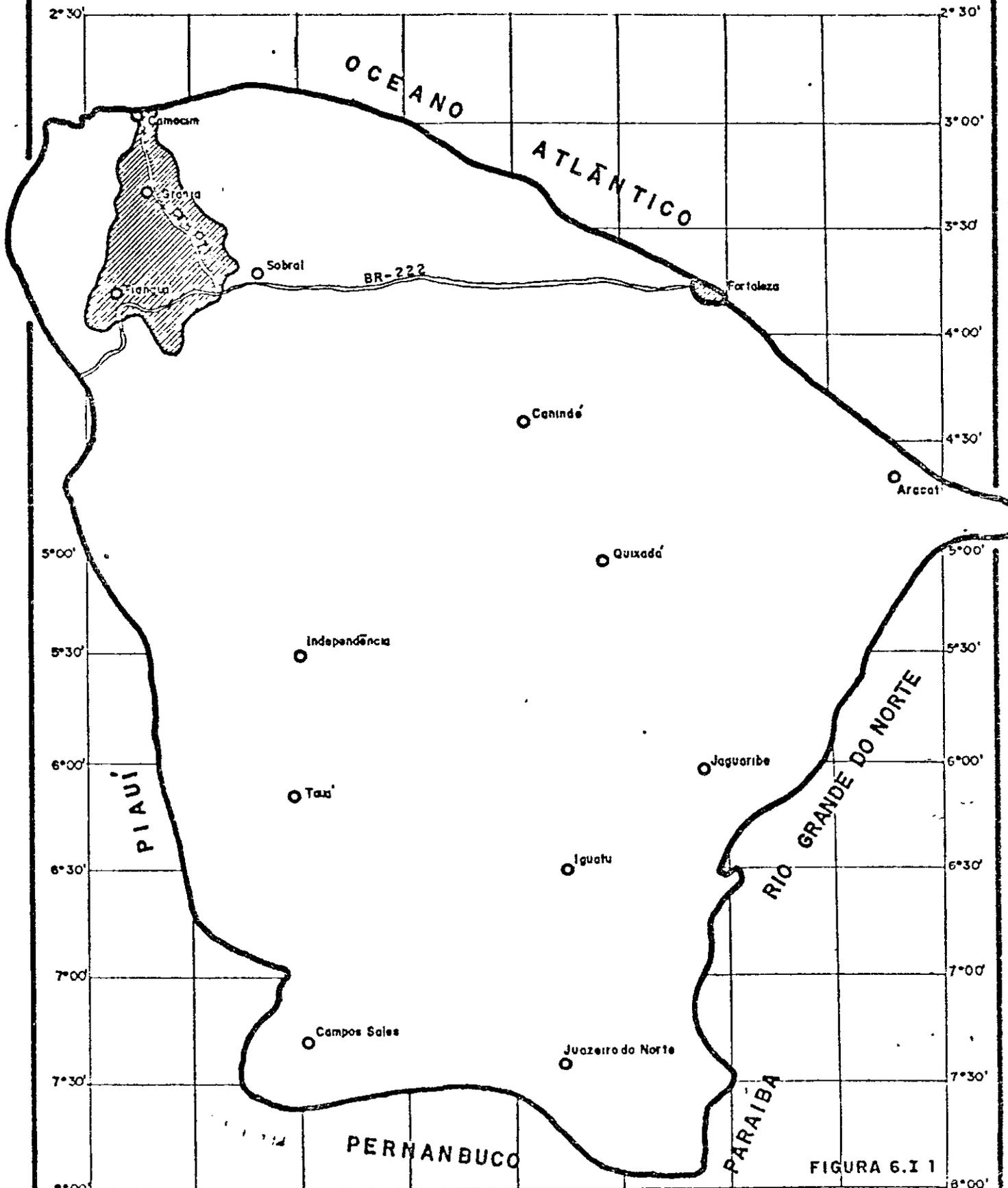


FIGURA 6.1.1

OCEANO ATLÂNTICO

ESTADO DO CEARÁ

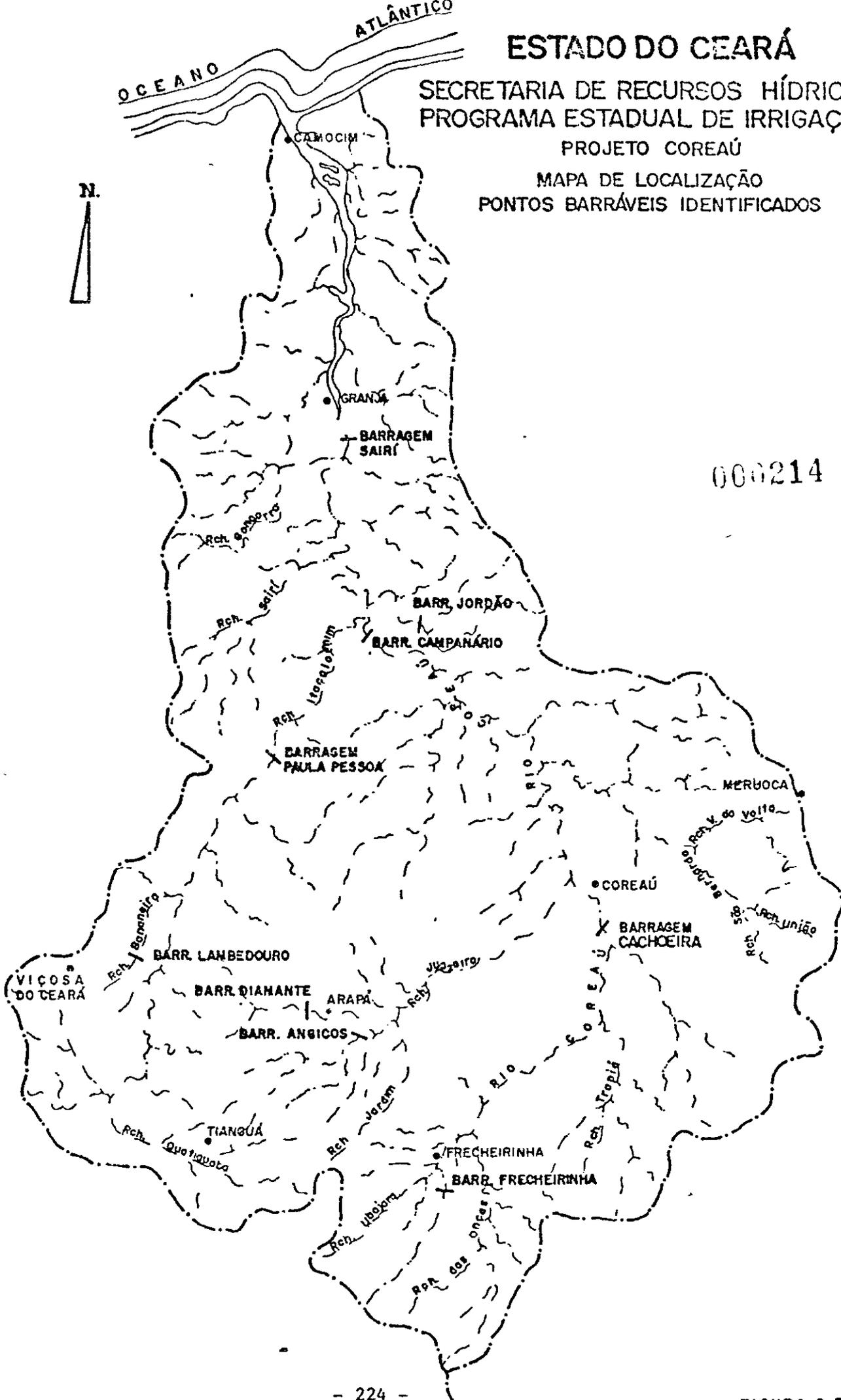
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO COREAÚ

MAPA DE LOCALIZAÇÃO PONTOS BARRÁVEIS IDENTIFICADOS



000214



ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO PROJETO COREAÚ

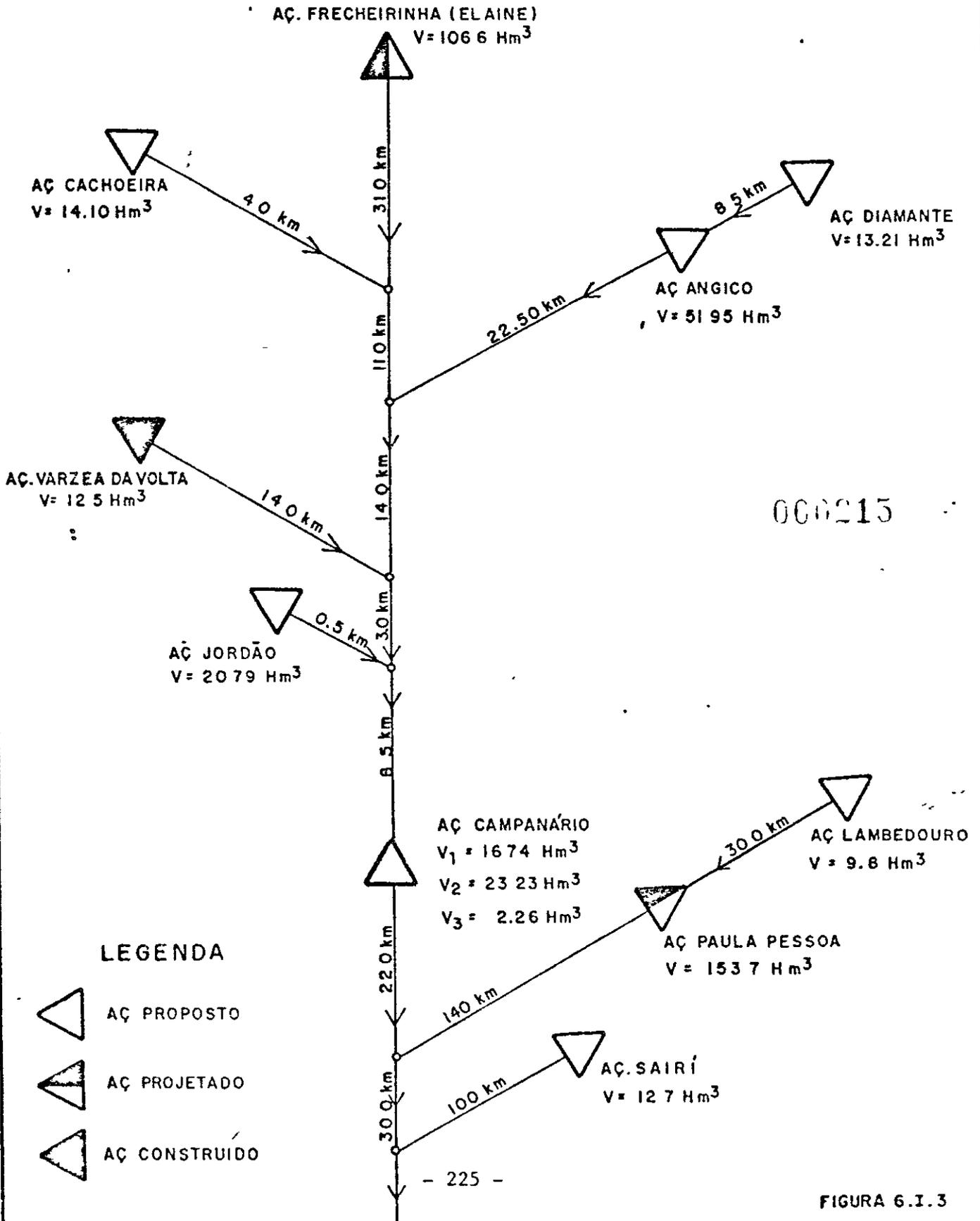


FIGURA 6.1.3

QUADRO 6.I.1

RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS DE ACUMULAÇÃO

BARRAGEM	RIO	MUNICÍPIO	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	VOLUME DE ACUMULAÇÃO (m ³)	VAZÃO REGULARIZÁVEL (m ³ /s)	
					Confiabilidade	
					75%	95%
- Frecheirinha	Caícaras	Frecheirinha	Barragem de terra (em andamento Proj. Executivo)	51,0 x 10 ⁶	1,50	0,96
- Paula Pessoa	Itacolomi	Granja	Barragem de terra (Proj. existente) DNOCS	150 x 10 ⁶	5,50	3,24
- Cachoeira	Itaquatiara	Coreaú	Barragem vertedoura de concreto	6,4 x 10 ⁶	0,32	0,20
- Jordão	Riacho dos Porcos	Moraújo	Barragem de terra	20,7 x 10 ⁶	0,39	0,20
- Sairi	Sairi	Granja	Barragem de terra	12,7 x 10 ⁶	0,48	0,27
- Angicos	Juazeiro	Coreaú	Barragem de terra	52,0 x 10 ⁶	1,40	0,89
- Campanário	Coreaú	Moraújo	Barragem vertedoura de concreto	23,2 x 10 ⁶	1,70	0,91
- Diamante	Riacho Boqueirão	Coreaú	Barragem de terra	13,2 x 10 ⁶	0,19	0,14
- Lambedouro	Quatiguaba	Viçosa do Ceará	Barragem de terra	6,17 x 10 ⁶	0,91	0,60

- Solos

Os estudos de solos foram realizados a nível de reconhecimento se mi-detalhado e identificaram as seguintes classes de solos irrigáveis:

- Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico	3.326,90 ha
- Podzólico Vermelho Eutrófico	18.768,00 ha
- Cambissolo Eutrófico	245,00 ha
- Solos Aluviais Eutróficos	<u>5.524,60 ha</u>
TOTAL	27.864,50 ha

I.2 - Estágio Atual dos Estudos

De acordo com o Diagnóstico, tem-se um estudo de viabilidade abrangendo 11.600 ha, admitindo-se que, 7.000 ha serão irrigáveis; ele é de responsabilidade do DNOCS, sendo elaborado pela empresa SIRAC.

I.3 - Descrição do Projeto

Para o desenvolvimento das ações no Vale do rio Coreaú, faz-se ne cessário, primeiro, o aproveitamento dos recursos hídricos superficiais com a implantação de nove barragens estrategicamente distribuídas por toda a ba cia, sendo elas:

- Frecheirinha;
- Paula Pessoa;
- Angicos;
- Diamante;
- Cachoeira;
- Campanário;
- Jordão;
- Sairi;
- Lambedouro.

000217

A proposição para o aproveitamento hidroagrícola do Vale do Coreaú prevê a implantação da Irrigação Pública através de três manchas de solos: Frecheirinha, Granja e Parazinho. Para isto, será necessário a implantação

das barragens Frecheirinha e Angicos, para o suprimento hídrico da mancha Frecheirinha, Paula Pessoa, para a mancha de Granja e todas as outras barragens para perenização do rio Coreau e irrigação da mancha Parazinho.

A execução de tais barramentos permitirá, também, com a perenização do Vale, tornar possível o aproveitamento das terras ribeirinhas pela iniciativa privada.

Para a irrigação das três manchas, são apresentados no quadro 6.I.2, a seguir, as suas características principais:

QUADRO 6.I.2
CARACTERÍSTICAS DAS MANCHAS IRRIGADAS

MANCHA	SOLOS		VAZÃO REGULARIZADA DISPONÍVEL (m ³ /s)	SUPERFÍCIE SAU (ha)
	Área Bruta (ha)	Área Líquida (ha)		
1 - Frecheirinha	6.469	3.200	2,05	2.050
2 - Granja	5.887	2.900	2,90	2.900
3 - Parazinho	7.130	3.500	2,40	2.400
	-	-	-	<u>7.350</u>

I.3.1 - Captação, Adução e Distribuição

a) Projeto Frecheirinha

000218

A área de solos irrigáveis desta mancha é de 3.200 ha. A vazão necessária para irrigar esta área seria da ordem de 3,2 m³/s. A vazão regularizada, com nível de confiabilidade de 95%, pela barragem de Frecheirinha é de apenas 1,15 m³/s, sendo necessária, então, a contribuição da barragem de Angicos com capacidade de regularização de 0,90 m³/s ao mesmo nível de confiabilidade. Conclui-se, portanto, que a área a ser beneficiada pelo projeto é de 2.050 ha.

A captação na barragem de Frecheirinha será feita através de uma estação de bombeamento na cota 116,00 m, que recalcará água até a cota 125,00 m, de onde sairá em canal adutor até a área a ser irrigada percorrendo, aproximadamente, 7 km.

Já a parcela da vazão captada na barragem Angicos poderá, também, ser feita com equipamento de bombeamento que elevará água da cota 96,0 m até a cota 150,0 m, através de uma adutora com 6,0 km de extensão, vencendo o divisor de águas e, seguindo, então, em canal revestido até a área irrigável percorrendo mais 4 km (ver figura 6.I.4).

b) Projeto Granja

A área irrigável desta mancha está localizada próximo ao divisor oeste da bacia, totalizando uma superfície irrigável de 2.900 ha. A vazão requerida para esta área é de, aproximadamente, 2,90 m³/s.

O manancial desta mancha será o Açude Paula Pessoa, com capacidade de regularização de 3,24 m³/s, o que garantirá o abastecimento hídrico da área; a sobra servirá para abastecer o projeto Parazinho.

A vazão captada na barragem será, então, recalcada da cota 55,0 m até a cota 105,0 m, onde iniciarão o canal adutor com 30 km de extensão (ver figura 6.I.5).

c) Projeto Parazinho

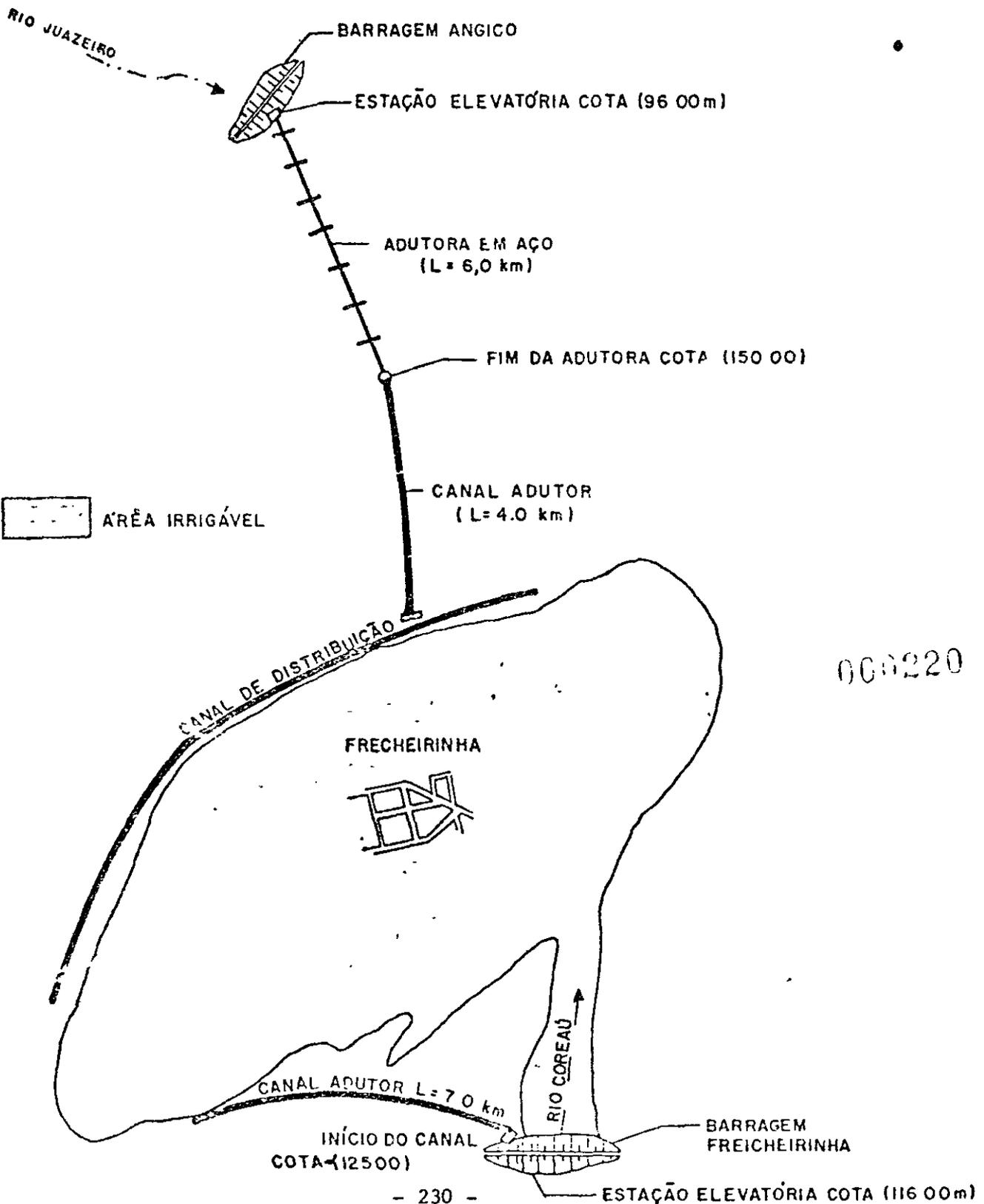
A mancha de Parazinho situa-se, também, próximo ao divisor de águas da bacia, a nordeste da cidade de Granja. A área líquida irrigável é de 3.500 ha que necessitará de uma vazão de 3,50 m³/s.

O vale do Coreau, desde a seção à jusante da barragem Frecheirinha até a cidade de Granja, terá, ao longo de todo o ano, uma vazão regularizada, o que garantirá a perenização do rio Coreau e demais afluentes, em decorrência da distribuição espacial dos barramentos. A vazão que chegará em Granja, a um nível de confiabilidade de 95% e considerando o aproveitamento das terras altas (manchas para colonização) e terras de vales (exploradas pela iniciativa privada), seria em torno de 2,40 m³/s, sendo, portanto, esta vazão disponível para o aproveitamento da área irrigável aqui denominada Projeto Parazinho.

000219

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO COREAÚ
REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA
DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO
MANCHA DE FRECHEIRINHA



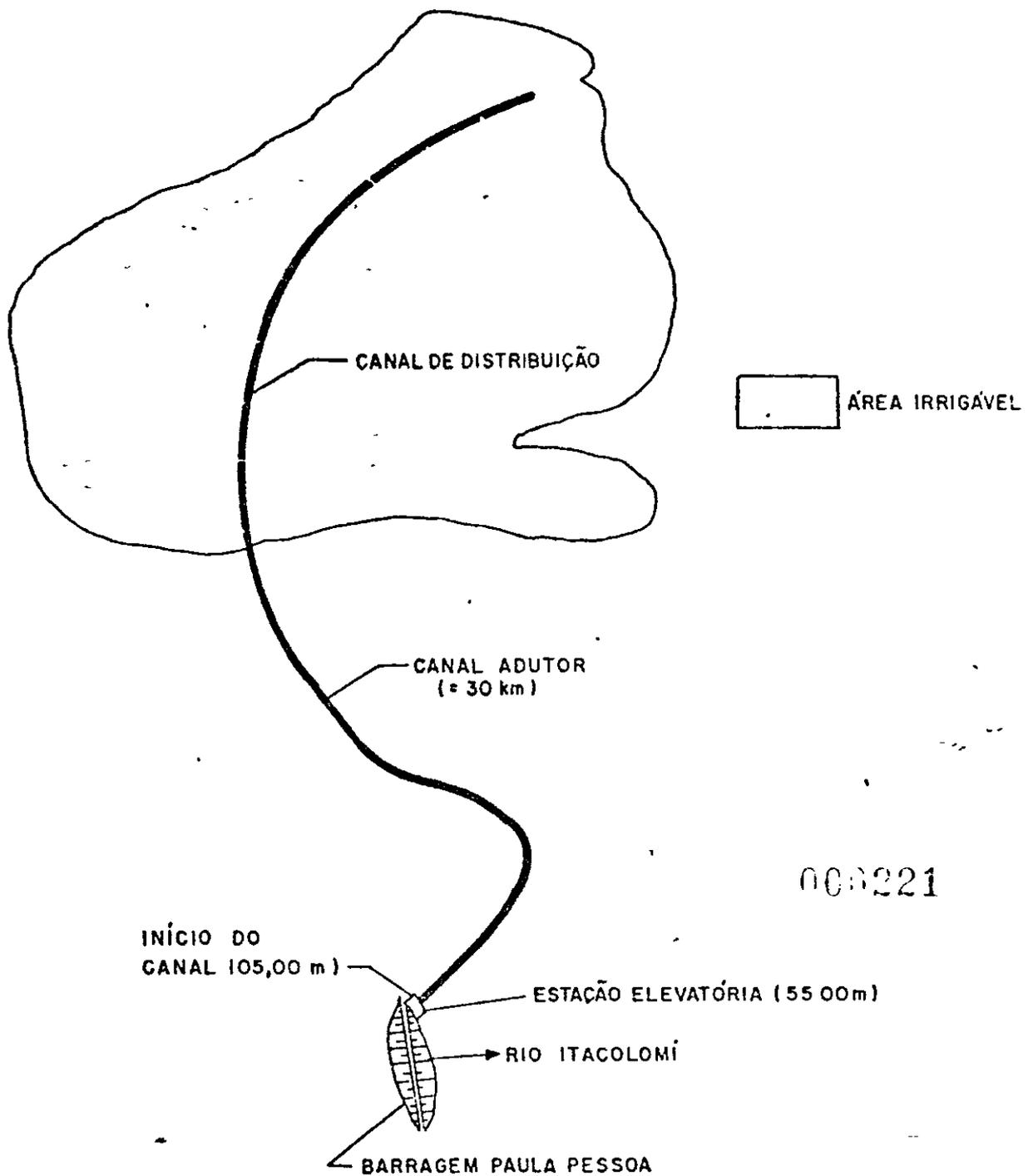
ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO COREAÚ

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA
DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

MANCHA DE GRANJA



Para a captação da água a ser aduzida, com vista a irrigação desta área, a estação de bombeamento (ver figura 6.I.6) seria instalada perto de Granja, aproveitando a elevação do nível d'água devido a existência de uma pequena barragem vertedora localizada junto à ponte ferroviária, o que, por outro lado, irá evitar a eventual intrusão de água do mar.

O volume assim captado será, então, recalcado aproximadamente da cota 10,0 m até a cota 50,0 m, através de linha adutora, por cerca de 12 km. Do ponto de deságua da adutora, prosseguirá em canal revestido até a área do projeto onde será efetivada a distribuição (ver figura 6.I.6).

É provável que seja necessário uma segunda estação para captar, a partir do final do canal de distribuição anteriormente citado, a vazão para irrigação da parte mais leste da mancha, uma vez que encontra-se numa cota superior. O recalque será em adutora com 2 a 3 km, da cota 35,0 m a cota 50,0m, a partir de onde se iniciará outro canal de distribuição.

I.3.2 - Estimativa de Custos

O custo total do projeto é da ordem de US\$ 117.615,80 x 10³, com um custo médio por hectare de US\$ 11.920,10. Os quadros de 6.I.3 a 6.I.7 mostram os custos detalhados.

I.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

De acordo com o andamento dos estudos, definiu-se o seguinte cronograma:

- Ano 2 - 1.000 ha;
- Ano 3 - 1.500 ha;
- Ano 4 - 2.000 ha;
- Ano 5 - 2.850 ha.

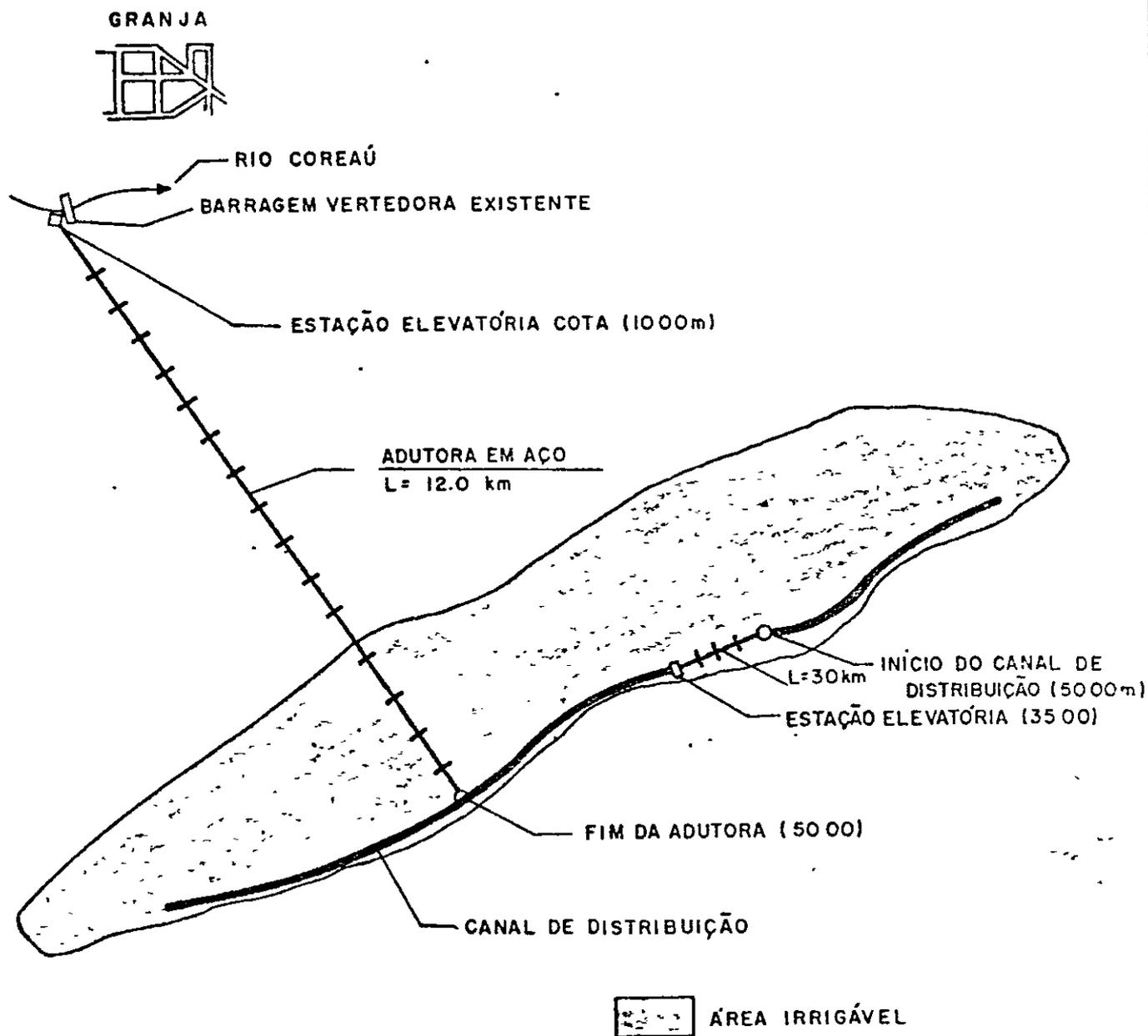
000222

6.3.2 - Média Irrigação

A bacia do Coreau tem seis dos seus municípios contemplados com a média irrigação, executada a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2 x 10⁶ m³ e que se encontram construídos.

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO COREAÚ
REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA
DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO
MANCHA DE PARAZINHO



000223

QUADRO 6.1.3
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO COREAÚ
 PROJETO VALE DO COREAÚ
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>2.130.213,00</u>	<u>30.003,00</u>
1 - Barragem Frecheirinha	304.235,00	4.285,00
2 - Barragem Angicos	164.720,00	2.320,00
3 - Barragem Paula Pessoa	811.033,00	11.423,00
4 - Barragem Cachoeira	96.418,00	1.358,00
5 - Barragem Jordão	108.204,00	1.524,00
6 - Barragem Sairi	181.618,00	2.558,00
7 - Barragem Campanário	206.468,00	2.908,00
8 - Barragem Diamante	58.220,00	820,00
9 - Barragem Lamedouro	199.297,00	2.807,00

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

000224

QUADRO 6.I.4
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO COREAÚ
PROJETO VALE DO COREAÚ - GRANJA
ÁREA IRRIGADA: 2.900 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.554.978,10</u>	<u>21.901,10</u>	-	<u>41.015,21</u>	<u>26.866,76</u>	<u>67.881,97</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	442.685,00	6.235,00	2,5	11.067,13	16.120,06	27.187,19
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	341.794,00	4.814,00	2,5	8.544,85		8.544,85
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	432.390,00	6.090,00	3,0	12.971,70	10.746,70	23.718,40
I.4 - Rede viária principal	22.649,00	319,00	5,0	1.132,45		1.132,45
I.5 - Rede elétrica principal	88.537,00	1.247,00	2,0	1.770,74		1.770,74
I.6 - Rede de drenagem principal	82.360,00	1.160,00	5,0	4.118,00		4.118,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	70.517,20	993,20	2,0	1.410,34		1.410,34
I.8 - Projeto e imprevistos	74.045,90	1.042,90	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>899.371,20</u>	<u>12.667,20</u>	-	<u>23.184,34</u>		<u>23.184,34</u>
II.1 - Serviços preliminares	152.366,00	2.146,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	364.443,00	5.133,00	5,0	18.222,15		18.222,15
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	300.614,00	4.234,00	1,0	3.006,14		3.006,14
II.4 - Caminhos de serviços	39.121,00	551,00	5,0	1.956,05		1.956,05
II.5 - Projeto e imprevistos	42.827,20	603,20	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>2.454.349,30</u>	<u>34.568,30</u>	-	<u>64.199,55</u>		<u>91.066,31</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.920,10 = Cz\$ 846.327,10 (sem barragem)

000225

QUADRO 6.1.5
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO COREAÚ
PROJETO VALE DO COREAÚ - PARAZINHO
ÁREA IRRIGADA: 2.400 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.286.882,10</u>	<u>18.125,10</u>	-	<u>33.943,68</u>	<u>22.234,56</u>	<u>56.178,24</u>
I.1 - Sistema principal de captação e regulação	366.360,00	5.160,00	2,5	9.159,00	13.340,74	22.499,74
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição	282.864,00	3.984,00	2,5	7.071,60		7.071,60
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	357.840,00	5.040,00	3,0	10.735,20	8.893,82	19.629,02
I.4 - Rede viária principal	18.744,00	264,00	5,0	937,20		937,20
I.5 - Rede elétrica principal	73.272,00	1.032,00	2,0	1.465,44		1.465,44
I.6 - Rede de drenagem principal	68.160,00	960,00	5,0	3.408,00		3.408,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração	58.362,00	822,00	2,0	1.167,24		1.167,24
I.8 - Projeto e imprevistos	61.280,10	863,10	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>743.307,20</u>	<u>10.483,20</u>	-	<u>19.187,04</u>		<u>19.187,04</u>
II.1 - Serviços preliminares	126.096,00	1.776,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	301.608,00	4.248,00	5,0	15.080,40		15.080,40
II.3 - Infra-estrutura agropecuária	248.784,00	3.504,00	1,0	2.487,84		2.487,84
II.4 - Caminhos de serviços	32.376,00	456,00	5,0	1.618,80		1.618,80
II.5 - Projeto e imprevistos	35.443,20	490,20	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>2.031.189,30</u>	<u>28.608,30</u>	-	<u>53.130,72</u>		<u>75.365,28</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.920,10 = Cz\$ 846.327,10

(sem barragem)

000226

QUADRO 6.I.6
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO COREAÚ
PROJETO VALE DO COREAÚ - FRECHEIRINHA
ÁREA IRRIGADA: 2.050 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>1.099.207,80</u>	<u>15.481,80</u>	-	<u>28.993,53</u>	<u>18.991,69</u>	<u>47.985,22</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque ..	312.932,50	4.407,50	2,5	7.823,31	11.395,21	19.218,52
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	241.613,00	3.403,00	2,5	6.040,33		6.040,33
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	305.655,00	4.305,00	3,0	9.169,65	7.596,48	16.766,13
I.4 - Rede viária principal	16.010,50	225,50	5,0	800,53		800,53
I.5 - Rede elétrica principal	62.586,50	881,50	2,0	1.251,73		1.251,73
I.6 - Rede de drenagem principal	58.220,00	820,00	5,0	2.911,00		2.911,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	49.849,10	702,10	2,0	996,98		996,98
I.8 - Projeto e imprevistos	52.341,20	737,20	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>635.762,40</u>	<u>8.954,40</u>	-	<u>16.388,94</u>		<u>16.388,94</u>
II.1 - Serviços preliminares	107.707,00	1.517,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	257.623,50	3.628,50	5,0	12.881,18		12.881,18
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	212.503,00	2.993,00	1,0	2.125,03		2.125,03
II.4 - Caminhos de serviços	27.654,50	389,50	5,0	1.382,73		1.382,73
II.5 - Projeto e imprevistos	30.274,40	426,40	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>1.734.970,20</u>	<u>24.436,20</u>	-	<u>45.382,47</u>		<u>64.374,16</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.920,10 = Cz\$ 846.327,10 (sem barragem)

000227

QUADRO 6.1.7
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO COREAÚ
PROJETO VALE DO COREAÚ
ÁREA IRRIGADA: 7.350 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 10 ³)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>3.828.753,10</u>	<u>53.926,10</u>	-	<u>103.952,42</u>	<u>68.093,01</u>	<u>172.045,43</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	1.121.977,50	15.802,50	-	28.049,44	40.856,01	68.905,45
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	866.271,00	12.201,00	-	21.656,78		21.656,78
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	1.095.885,00	15.435,00	-	32.876,55	27.237,00	60.113,55
I.4 - Rede viária principal	57.403,50	808,50	-	2.870,18		2.870,18
I.5 - Rede elétrica principal	224.395,50	3.160,50	-	4.487,91		4.487,91
I.6 - Rede de drenagem principal	208.740,00	2.940,00	-	10.437,00		10.437,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	123.944,70	1.745,70	-	3.574,56		3.574,56
I.8 - Projeto e imprevistos	130.135,90	1.832,90	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>2.279.440,80</u>	<u>32.104,80</u>	-	<u>58.760,32</u>		<u>58.760,32</u>
II.1 - Serviços preliminares	386.169,00	5.439,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	923.674,50	13.009,50	-	46.183,73		46.183,73
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	761.901,00	10.731,00	-	7.619,01		7.619,01
II.4 - Caminhos de serviços	99.151,50	1.396,50	-	4.957,58		4.957,58
II.5 - Projeto e imprevistos	108.544,80	1.528,80	-	-		-
III - BARRAGENS	<u>2.130.213,00</u>	<u>30.003,00</u>				
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II + III)	<u>8.238.406,90</u>	<u>116.033,90</u>	-	<u>162.712,74</u>		<u>230.805,75</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.920,10 = Cz\$ 846.327,10 (sem barragem)

000228

Dentre os municípios, destacam-se: Granja, Acaraú, Uruoca, Marco, Sobral e Santana do Acaraú.

Nesta bacia, os solos potencialmente irrigáveis são constituídos pelos Latossolos, Podzólicos, Brunos Não-Cálcicos, Areais Quartzosas Latossólicas.

O quadro 6.M.1 foi elaborado a partir do número total de açudes distribuídos por classe de tamanho, o volume armazenado e explorável, bem como, a área irrigável selecionada segundo os fatores solos e água.

Está plotado, por município, no mapa 6.M.1, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável em função dos fatores solos e água.

Para uma meta planejada de 225 ha, o quadro 6.M.2 apresenta o orçamento discriminado pelos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados.

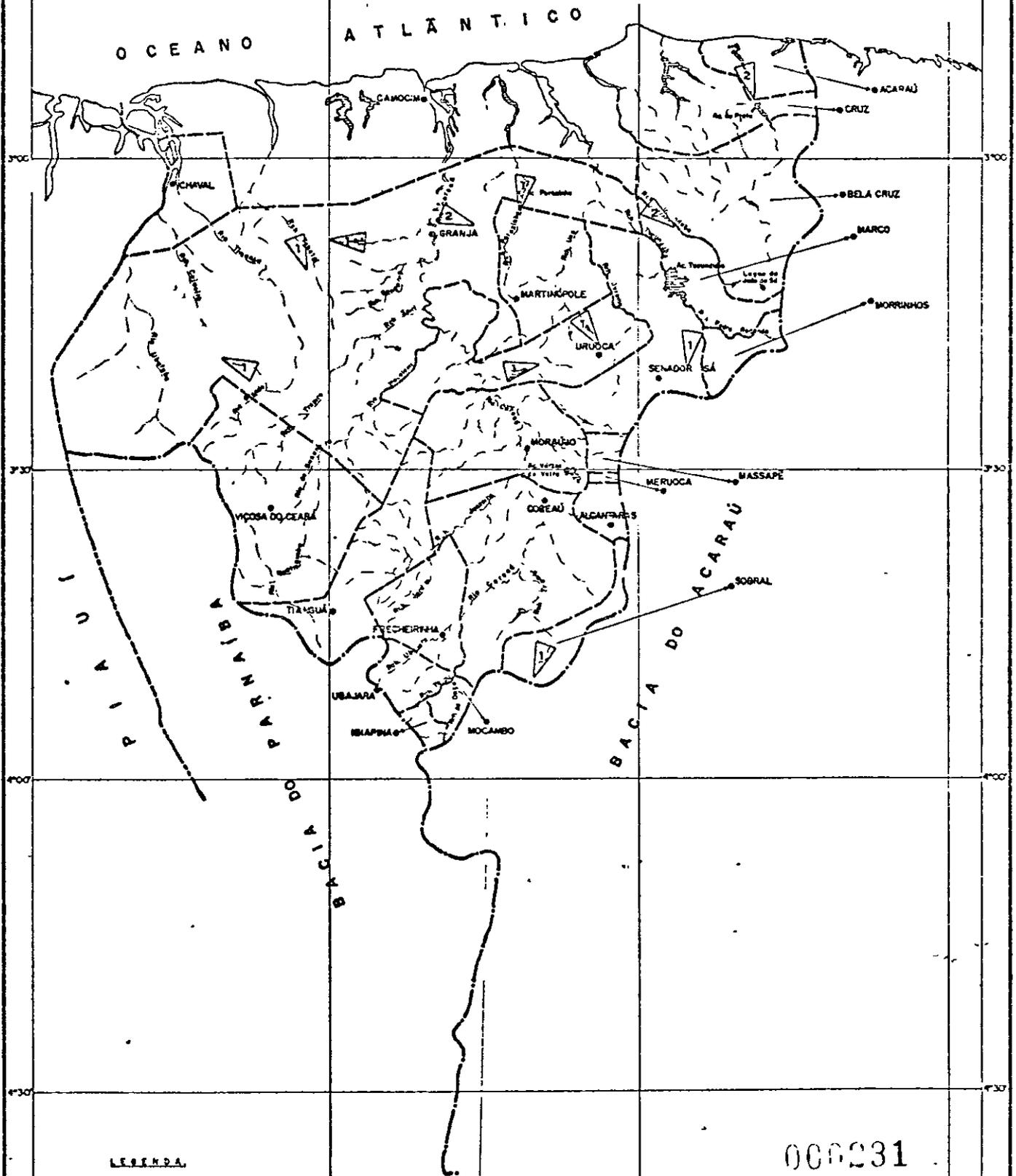
000229

QUADRO 6.M.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO COREAÚ
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	10	08	21.034	5.259	292	100
5 a 15	06	03	20.446	5.111	284	125
15 a 50	01	-	-	-	-	-
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>17</u>	<u>11</u>	<u>41.480</u>	<u>10.370</u>	<u>576</u>	<u>225</u>

000230.

ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
 BACIA HIDROGRÁFICA DO COREAÚ
 MÉDIA IRRIGAÇÃO



LEGENDA

- CLASSE 1 - ACUDES COM VOLUME ACUMULADO DE $2 \cdot 5 \times 10^5 \text{ m}^3$
- CLASSE 2 - ACUDES COM VOLUME ACUMULADO DE $5 \cdot 15 \times 10^4 \text{ m}^3$
- CLASSE 3 - ACUDES COM VOLUME ACUMULADO DE $15 \cdot 50 \times 10^4 \text{ m}^3$
- CLASSE 4 - ACUDES COM VOLUME ACUMULADO DE $50 \cdot 100 \times 10^4 \text{ m}^3$
-  - ACUDE CLASSE 1

006231

QUADRO 6.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO COREAÚ
ORÇAMENTO PARA 225 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 1,00)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>46.199.700</u>	<u>650.700</u>	-	<u>1.046.044</u>	<u>6.416.775</u>	<u>7.462.819</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	9.776.700	137.700	2	195.534	6.416.775	6.612.309
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	25.352.325	357.075	2	507.047		507.047
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	1.917.000	27.000	5	95.850		95.850
I.5 - Rede elétrica principal	1.757.250	24.750	5	87.863		87.863
I.6 - Rede de drenagem principal	3.195.000	45.000	5	159.750		159.750
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%).....	4.201.425	59.175	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>21.821.850</u>	<u>307.350</u>	-	<u>439.313</u>		<u>439.313</u>
II.1 - Serviços preliminares	8.243.100	116.100	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	7.987.500	112.500	4	319.500		319.500
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	4.792.500	67.500	2	95.850		95.850
II.4 - Caminhos de serviços	798.750	11.250	3	23.963		23.963
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>68.021.550</u>	<u>958.050</u>		<u>1.485.357</u>		<u>7.902.132</u>

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo /ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000232

7S - BACIA DO CURÚ

7.1 - Descrição Geral

A bacia do rio Curú, no Estado do Ceará, nasce na serra do Machado, no local denominado Pico do Quati, sendo seus divisores d'água mais importantes as serras de Baturité a leste e serra de Uruburetama a oeste. Abrange uma área de 7.900 km², desenvolvendo-se na direção sudeste-nordeste numa extensão de 160 km.

Os principais afluentes são os rios Canindé, pela margem direita e Caxitoré, pela margem esquerda. É possível destacar ainda outros tributários importantes como o rio Tejuçuoca e os riachos do Paulo e Frios, pela margem esquerda e, o rio Melancia, pela margem direita.

A bacia apresenta apenas duas zonas fisiográficas mais ou menos diferenciadas, no que diz respeito a solo, clima e relevo, embora não seja possível traçar os seus limites geográficos.

A zona litorânea é pequena, com pouca representatividade, e constituída por partes dos municípios de Trairi, Paraipaba e Paracuru.

A zona do sertão, que representa mais de 90% da bacia, abrange parte dos municípios de Trairi, Paraipaba, Paracuru, Uruburetama, São Gonçalo do Amarante, Pentecoste, Caridade, Irauçuba e os municípios de Umirim, São Luís do Curu, Itapajé, Apuiarés, General Sampaio, Paramoti e Canindé.

O relevo apresenta-se plano nas aluviões, plano e suave ondulado no litoral e suave ondulado, ondulado ou montanhoso na zona sertaneja.

Segundo Gausson, tem-se os seguintes tipos climáticos: no litoral e parte da zona sertaneja domina o tipo climático 4bTh - tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, com número de meses secos entre 5 e 6. No sertão, parte sul da bacia, domina o tipo climático 4aTh - tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, com número de meses secos entre 7 e 8.

A temperatura média anual é da ordem de 27°C, nas partes mais baixas da bacia, caindo para 25°C, nas regiões periféricas de maior altitude. A amplitude térmica anual média é pequena, de 2°C a 3°C. O período mais quente situa-se em outubro/novembro, que é a época mais seca e o mais frio se dá em junho. As temperaturas extremas absolutas situam-se em torno de 37°C e 17°C.

A pluviosidade é bastante moderada, tendendo a semi-aridez na parte central e sul da bacia. Assim, a precipitação anual varia, segundo os locais, entre 550 mm e 1.000 mm, apresentando uma distribuição irregular. As regiões mais chuvosas acham-se no baixo vale e nas serras de Baturitê e do Machado.

A época mais chuvosa compreende os meses de fevereiro/maio e a mais seca abrange o trimestre setembro a novembro.

A umidade relativa apresenta os maiores valores para o trimestre mais úmido (março/maio) quando observa-se valores de umidade relativa ultrapassando 80%. Na época da estiagem, as taxas decrescem, atingindo os valores mínimos no período de agosto/novembro.

Verifica-se que, apesar dos períodos serem diferentes, a insolação pouco varia de um local para outro e que o mês mais ensolarado é, em geral, outubro, tendo, também, bastante insolação o mês de agosto. O quadrimestre fevereiro/maio, apresenta insolação sempre inferior a 200 h/mês. A média anual é superior a 2.800 horas.

A direção predominante dos ventos é E-NE e E-SE com velocidade média anual de 5,3 m/s. Os meses de maior calma abrangem fevereiro a julho e apresentam velocidades inferiores a 3,5 m/s.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de aproximadamente 2.000 mm/ano, no posto de Irauçuba, região do sertão, e de 1.843 mm/ano, no posto de Fortaleza, região do litoral e que se situa mais próxima da bacia.

A bacia do Curu representa atualmente a segunda bacia em função da área irrigada. As suas disponibilidades de solos, em termos de superfície irrigável, são da ordem de 31.810 ha, representados por Aluviões, Podzólicos, Latossolos e Brunos Não-Cálcicos. A nível de reconhecimento existem 111.440 ha de solos estudados, enquanto que, a nível de detalhe, esse valor cai para 15.000 ha.

A análise dos parâmetros climáticos mostram condições de elevadas restrições para a agricultura de sequeiro. Fazem exceção pequenas faixas localizadas nas serras, as quais, porém, em anos de seca total, são fortemente atingidas. O "deficit" hídrico figura na maior parte do ano, excetuando-se os meses chuvosos de fevereiro a abril.

A infra-estrutura de estradas pode ser considerada boa, uma vez que

a bacia é cortada por estradas federais, estaduais e municipais e, pela ferrovia da R.F.F.S.A que liga Fortaleza à Teresina.

Como estradas federais, tem-se as BR-222 e BR-020. As estradas estaduais mais importantes são: CE-016, CE-208, CE-135, CE-117 e CE-032. As estradas municipais não apresentam revestimento asfáltico e o estado de conservação na quadra invernososa é muito precário.

A agricultura sobressai-se no setor primário como a atividade de grande parte dos habitantes rurais. A região apresenta-se como polo de disseminação de tecnologia em irrigação, face à presença dos perímetros Curú-Paraipaba e Curú-Recuperação, bem como da Fazenda Experimental do Vale do Curú da Escola de Agronomia.

A agricultura de sequeiro não difere do contexto das outras áreas do Estado, com o emprego de práticas agrícolas empíricas que resultam em baixas produtividades.

No tocante à pecuária, sobressai-se a bovinocultura, ovinocultura e suinocultura como atividades em expansão, face à presença do polo de irrigação de tecnologia.

O mercado é amplo e a comercialização de produtos vegetais e animais é facilitada pela proximidade da Região Metropolitana de Fortaleza.

As características da estrutura fundiária e do uso da terra são semelhantes às demais bacias e ao Estado.

7.2 - Linhas de Ação

A bacia do Curú será abrangida pelas ações da grande, da média e da pequena irrigação.

A grande irrigação será constituída pelos Perímetros Curú-Paraipaba e Curú-Recuperação.

A média irrigação, desenvolvida a partir de médios açudes com área de abrangência entre 10 e 100 ha, deverá contemplar 03 (três) municípios.

A pequena irrigação, que se estenderá às margens do rio Curú, compreendendo áreas de no máximo 10 ha, beneficiará 06 (seis) municípios.

000235

7.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

7.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO CURÚ-PARAIPABA

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área do Projeto situa-se à margem esquerda do rio Curú, a 12 km do litoral, no município de Paraipaba - Ceará.

O acesso é feito pela BR-222 e CE-135, estando o Projeto distante cerca de 100 km de Fortaleza (ver figuras 7.I.1 e 7.I.2).

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

O fornecimento d'água para o Projeto Curú-Paraipaba está garantido pelo sistema de barragens a montante, capaz de manter a demanda necessária ao projeto. Isto é possível, graças aos reservatórios Pereira de Miranda e General Sampaio, além do açude Frios (em construção), Tejussuoca, Paulo e Melancia; estes três últimos estão apenas projetados.

As análises d'água do rio Curú mostraram ser de boa qualidade para irrigação.

- Solos

Os solos da área do projeto pertencem ao grupo originário da Formação Barreiras.

São de textura arenosa em superfície e média em profundidade. Apresentam baixa capacidade de retenção de umidade, fertilidade natural de média a baixa e infiltração, em geral, alta. Pertencem a esse grupo, os Latossolos e Podzólicos. Considerando a classe de Terra para Irrigação, tem-se os tipos 2s, 2sd, 3s, 3sd e 4sd, com predominância das duas primeiras.

000236

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO CURÚ PARAIPABA
LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

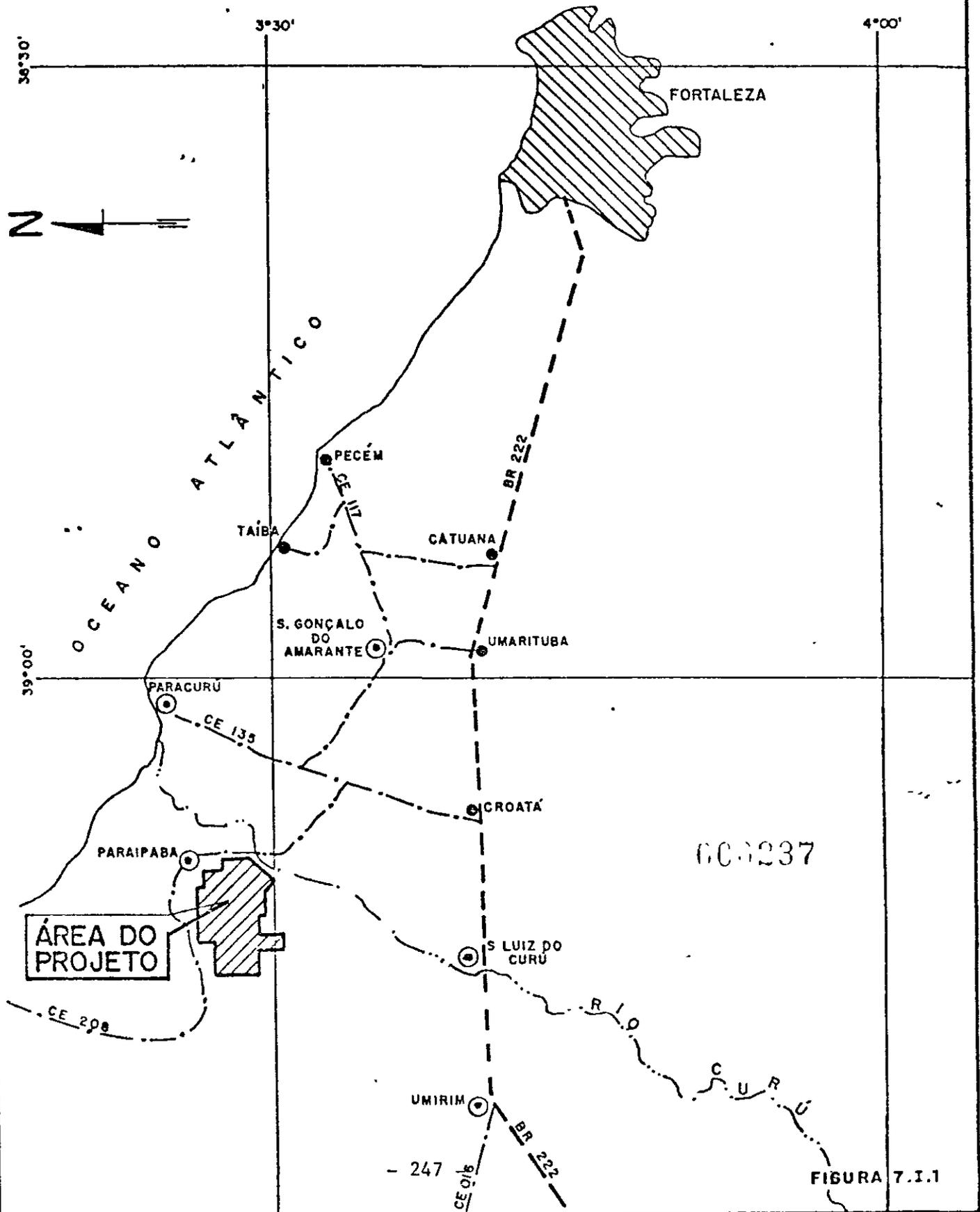
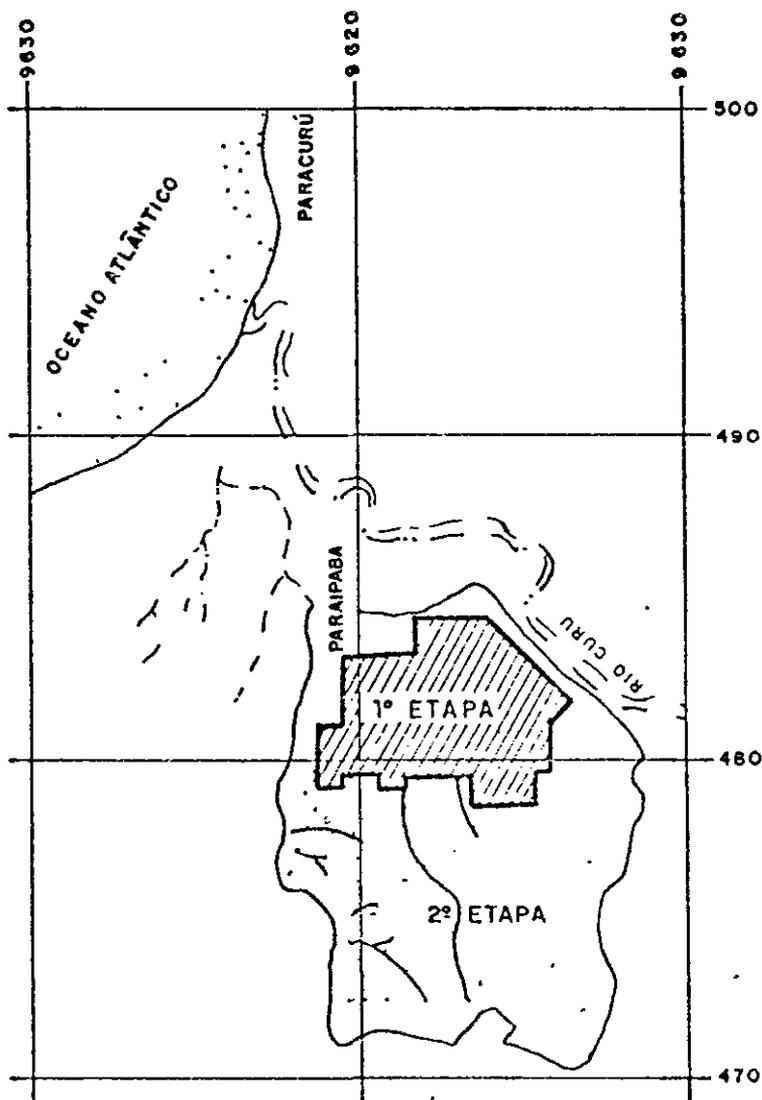
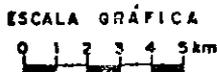


FIGURA 7.1.1

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO CURÚ PARAIPABA
ÁREA DO PROJETO



000238

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação:

- 2.120 ha implantados;
- 1.250 ha em implantação;
- 3.372 ha com projeto executivo pronto.

O projeto é de responsabilidade do DNOCS, sendo elaborado pela empresa AGUASOLOS.

I.3 - Descrição do Projeto

O projeto adota uma concepção mista gravitária e pressão, isto é, um canal adutor e uma rede de distribuição.

O relevo da área apresenta a formação de 03 (três) zonas de plano com níveis diferentes, o que obriga o canal de adução possuir três planos de funcionamento a partir do nível da 1ª etapa do projeto, já em funcionamento.

As variações dos níveis topográficos, nos diversos setores do projeto, definiram diversas zonas de pressão para a rede de distribuição.

O módulo agrícola adotado é constituído de duas parcelas de área irrigada: o lote agrícola e o lote familiar, cujas dimensões são as seguintes:

- Lote Agrícola: 3,2 ha (168 x 192 m);
- Lote Familiar: 0,8 ha (48 x 168 m).

O planejamento da área determinou a sua divisão em 08 (oito) setores agrupados em torno de 04 conjuntos habitacionais.

I.3.1 - Captação e Recalque

A captação principal é feita no rio Curú por uma estação de bombeamento, que recalca a água através de uma adutora com tubulação dupla de 1.350 mm de diâmetro.

Por gravidade, através de canal a céu aberto, a água vai para os reservatórios e a partir desse ponto, por pressão chega aos lotes.

000239

I.3.2 - Adução e Distribuição Principal

O canal de adução compreende um trecho comum que dá continuidade a 1ª etapa até a 1ª elevatória. Uma dupla adutora partindo desta estação de bombeamento transporta água da cota 34,0 m a 45,0 m, onde um partidor principal divide o sistema gravitário em dois grandes trechos: o Canal Norte e o Canal Sul. No lado norte o canal é seccionado por três sifões, que transpõe os talvegues principais da área. No lado sul, o canal é seccionado por duas reelevatórias que mudam o nível do canal da cota 45,0 m para 65,0 m e desta para a cota 85,0 m, respectivamente.

I.3.3 - Bombeamento

O bombeamento compreende dois sistemas distintos: as estações Elevatórias e as de Distribuição.

ELEVATÓRIAS

ESTACÃO	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE UNIDADES	VAZÃO NOMINAL (l/s)	PRESSÃO NOMINAL (m)	POTÊNCIA NOMINAL (HP)	SUPERFÍCIE DE INFLUÊNCIA
1		7	685	16	195	4.622
2		7	370	33	217	2.451
3		7	460	24	196	1.125

I.3.4 - Distribuição

A rede de distribuição d'água é constituída de tubos de ferro dúctil e cimento amianto. O primeiro cobrindo a faixa de 18" a 24" enquanto que o segundo de 3" a 16". O material da rede móvel é alumínio de 2".

000240

Tem a Seguinte Distribuição dos Setores:

PERÍMETRO	EXTENSÃO (km)	SUPERFÍCIE IRRIGADA (ha)
F	28,45	553
I	19,37	401
H	30,00	627
G	27,01	523
J	26,89	468
M	36,29	678
K	45,64	925
L	20,98	447
TOTAL	<u>234,63</u>	<u>4.622</u>

I.3.5 - Estimativa de Custos

O quadro 7.I.1 mostra os custos dos investimentos totais do projeto. Os custos estão orçados em US\$ 54.645,80 x 10³ com um custo médio por hectare de US\$ 11.823,00.

A meta total prevista no programa é 4.622 ha, sendo 1.250 em implantação e 3.372 com projeto executivo pronto.

I.3.6 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

De acordo com o cronograma está previsto o término da implantação no ano 4, assim distribuído:

- Ano 1 - 1.150 ha;
- Ano 2 - 1.150 ha;
- Ano 3 - 1.150 ha;
- Ano 4 - 1.172 ha.

600241

7.3.2 - Média Irrigação

Na bacia do Curu apenas três municípios (Canindé, Caridade e Paracuru

QUADRO 7.I.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
EACIA DO CURU
PROJETO CURU - PARAIPABA
ÁREA IRRIGADA: 4.622 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	2.458.588,00	34.628,00	-	31.090,13	67.314,55	98.404,68
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	1.051.758,50	14.813,50	1,0	10.517,58	67.314,55	77.832,13
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	797.102,80	11.226,80	1,0	7.971,03		7.971,03
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	52.504,50	739,50	5,0	2.625,23		2.625,23
I.5 - Rede elétrica principal	213.305,30	3.004,30	2,0	4.266,11		4.266,11
I.6 - Rede de drenagem principal	114.230,50	1.608,50	5,0	5.710,18		5.710,18
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	229.713,40	3.235,40	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	1.421.263,80	20.017,80	-	16.785,46		16.785,46
II.1 - Serviços preliminares	958.230,20	13.496,20	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	335.709,30	4.728,30	5,0	16.785,46		16.785,46
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	-	-	-	-		-
II.4 - Caminhos de serviços	-	-	-	-		-
II.5 - Projeto e imprevistos	127.324,30	1.793,30	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	3.879.851,80	54.645,80	-	47.875,59		115.190,14

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 11.823,00 = Cz\$ 839.433,00

000242

ru), apresentam potencialidades para aproveitamento com agricultura irrigada, a partir de açudes de médio porte, já construídos. Os solos predominantes nesta bacia são os Brunos Não-Cálcico.

No quadro 7.M.1 encontra-se o número total de açudes por classe de tamanho, o volume armazenado e explorável, e a área irrigável selecionada com base nos fatores solos e água.

O mapa 7.M.1 traz plotado, por município, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável de acordo com os fatores solos e água.

Para uma meta prevista de 465 ha, o quadro 7.M.2 apresenta o orçamento discriminado por itens que compõem os investimentos públicos e privados.

7.3.3 - Pequena Irrigação

Na bacia do Curú a pequena irrigação contempla os municípios de São Luís do Curú, General Sampaio, Apuiarês, Pentecoste, Paraipaba e Umirim. Todos os municípios apresentam, em maiores ou menores proporções, potencialidades em solos, água e energia elétrica. As áreas a serem irrigadas são constituídas pelos aluviões ao longo do rio Curú.

Para a bacia do Curú, o quadro 7.P.1, apresenta a fonte de água, a área irrigável, a área atualmente irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

Encontram-se plotados no mapa 7.P.1 as áreas objeto da pequena irrigação com os municípios de abrangência.

O orçamento discriminado com os diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, e que abrangem uma meta de 1.000 ha, encontra-se no quadro 7.P.2.

006243

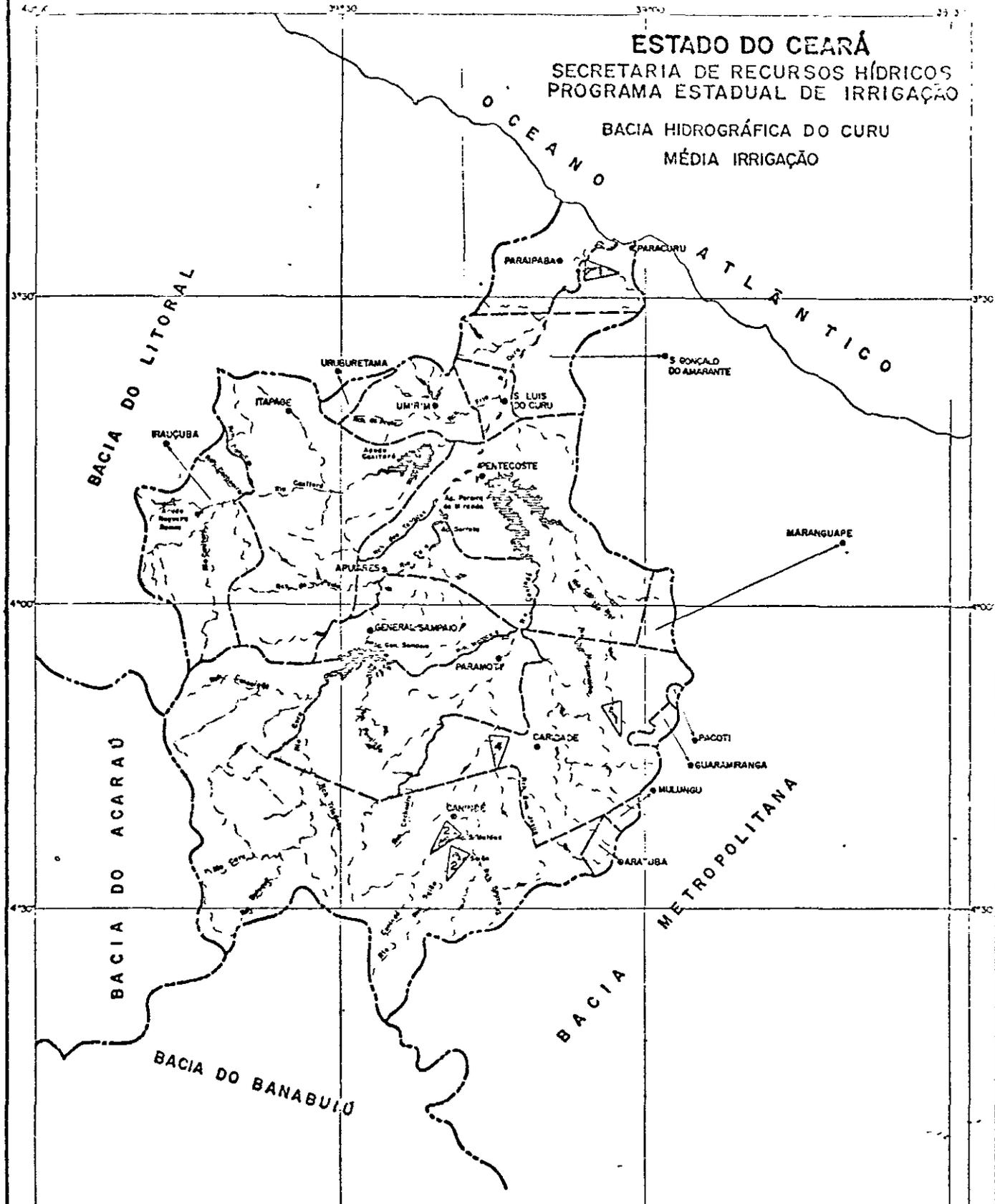
QUADRO 7.M.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO CURU
 CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	30	02	5.180	1.294	71	25
5 a 15	4	02	16.389	4.097	227	80
15 a 50	-	-	-	-	-	-
50 a 100	1	1	58.137	14.534	807	360
TOTAL	<u>35</u>	<u>5</u>	<u>79.706</u>	<u>19.925</u>	<u>1.105</u>	<u>465</u>

000244

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO CURU
MÉDIA IRRIGAÇÃO



LEGENDA

- CLASSE 1 - AÇÚDES COM VOLUME ACUMULADO DE $2 \text{ a } 5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 2 - AÇÚDES COM VOLUME ACUMULADO DE $5 \text{ a } 15 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 3 - AÇÚDES COM VOLUME ACUMULADO DE $15 \text{ a } 50 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 4 - AÇÚDES COM VOLUME ACUMULADO DE $50 \text{ a } 100 \times 10^6 \text{ m}^3$
- ▲ - AÇUDE CLASSE 1

000245

QUADRO 7.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO CURU
ORÇAMENTO PARA 465 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	95.479.380	1.344.780	-	2.161.823	13.261.335	15.423.158
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	20.205.180	284.580	2	404.104	13.261.335	13.665.439
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	52.394.805	737.955	2	1.047.896		1.047.896
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	3.961.800	55.800	5	198.090		198.090
I.5 - Rede elétrica principal	3.631.650	51.150	5	181.583		181.583
I.6 - Rede de drenagem principal	6.603.000	93.000	5	330.150		330.150
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%)	8.682.945	122.295	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	45.098.490	635.190		907.913		907.913
II.1 - Serviços preliminares	17.035.740	239.940	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	16.507.500	232.500	4	660.300		660.300
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	9.904.500	139.500	2	198.090		198.090
II.4 - Caminhos de serviços	1.650.750	23.250	3	49.523		49.523
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	140.577.870	1.979.970		3.069.736		16.331.071

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTOS PÚBLICOS - Custo/ha: US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTOS PRIVADOS - Custo/ha: US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha: US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000246

QUADRO 7.P.1

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

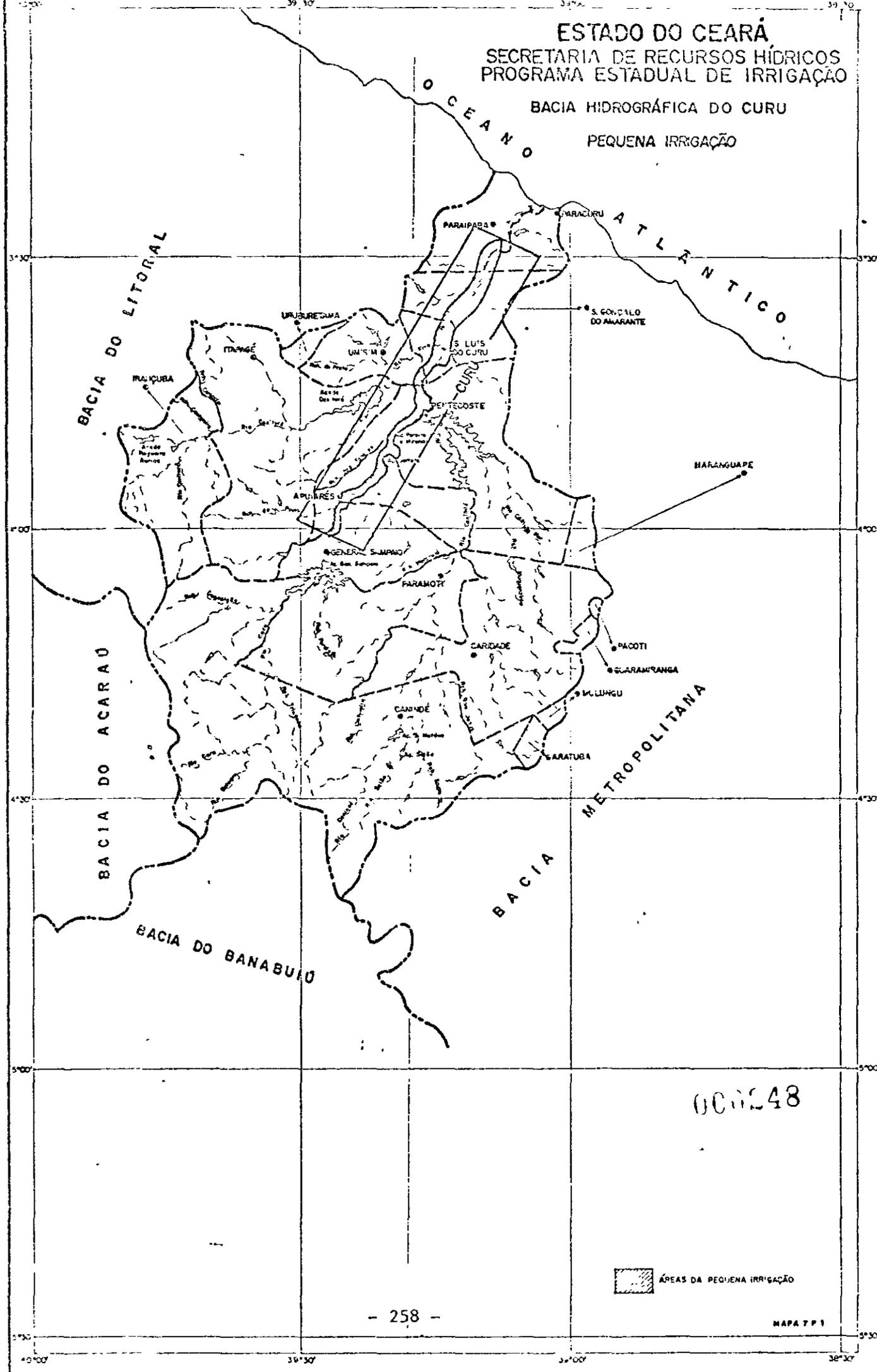
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO CURÚ

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA DA IRRIGAÇÃO VEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Curú	Rio Perenizado	5.000	3.400	1.000	0,49
TOTAL	-	<u>5.000</u>	<u>3.400</u>	<u>1.000</u>	<u>0,49</u>

000247

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO CURU
PEQUENA IRRIGAÇÃO



000248

ÁREAS DA PEQUENA IRRIGAÇÃO

QUADRO 7.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO CURÓ
ORÇAMENTO PARA: 1.000 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	110.902.000	1.562.000	-	2.406.900	13.350.000	15.756.900
I.1 - Serviços Preliminares	7.455.000	105.000	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	142.000	2.000				
I.1.2 - Escavação de valas	2.343.000	33.000				
I.1.3 - Reaterro de valas	4.970.000	70.000				
I.2 - Captação e Adução	69.935.000	985.000	2	1.398.700	13.350.000	14.748.700
I.2.1 - Estação de bombeamento	42.600.000	600.000				
I.2.2 - Rede de adução	27.335.000	385.000				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	16.330.000	230.000	4	653.200		653.200
I.3.1 - Equipamento móvel	16.330.000	230.000				
I.4 - Rede de Drenagem	7.100.000	100.000	5	355.000		355.000
I.5 - Administração (10%)	10.082.000	142.000	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	94.004.000	1.324.000	-	2.686.569		2.686.569
II.1 - Estudos Preliminares	4.118.000	58.000	-	-		-
II.1.1 - Topografia	2.201.000	31.000				
II.1.2 - Pedologia	1.917.000	27.000				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	36.636.000	516.000	-	-		
II.3 - Rede Viária	5.680.000	80.000	5	308.069		308.069
II.4 - Rede Elétrica	47.570.000	670.000	5	2.378.500		2.378.500
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	204.906.000	2.886.000	-	5.093.469		5.093.469

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000249

8.1 - Descrição Geral

A bacia do rio Parnaíba abrange duas sub-bacias muito distintas:

- a do rio Poti, afluente do rio Parnaíba, onde desemboca na altura da cidade de Teresina; trata-se da parte cearense na qual exatamente se origina o rio Poti, correspondendo a uma das regiões de maior índice de aridez do Estado; sua área global é de 14.280 km² e abrange os seguintes municípios: Ipueiras, Poranga, Nova Russas, Crateús, Novo Oriente e Independência;
- do rio Longá, afluente do rio Parnaíba, onde desemboca já próximo à sua foz. Trata-se de uma série de pequenas sub-bacias paralelas que se originam na parcela cearense da Chapada da Ibiapaba; ao contrário da anterior, as nascentes dos rios correspondem à região de maior umidade e de clima mais ameno do Estado, os quais antes de atingir o Piauí atravessam o carrasco de características de aridez semelhante a da bacia do Poti; sua área global é de 2.710 km² e abrange os seguintes municípios: Tianguá, Viçosa do Ceará, Ubajara, Ibiapina, São Benedito e Carnaubal.

A bacia apresenta três regiões fisiográficas mais ou menos distintas: a Zona Úmida da Ibiapaba, o Carrasco da Ibiapaba e os Sertões de Crateús e Independência. A primeira é totalmente distinta das demais; as duas últimas, o Carrasco e os Sertões, apresentam muitas semelhanças climáticas.

O relevo mostra-se plano a suave ondulado na região da Ibiapaba; enquanto que, nos Sertões de Crateús e Independência tem-se o relevo plano e suave ondulado nas aluviões, suave ondulado nas pequenas chapadas e ondulado a fortemente ondulado nas zonas de serras.

De acordo com Gaussen, tem-se três tipos climáticos: 4cTh - tropical quente de seca atenuada de inverno, índice xerotérmico entre 40 e 100, número de meses secos entre 3 e 4; 4bTh - tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, número de meses secos de 5 a 6 e, 4aTh - tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, número de meses secos entre 7 e 8. O primeiro ocorrem em toda

000250

zona úmida da Ibiapaba; o segundo ocorre no restante da Ibiapaba e na parte oeste dos sertões e, o último no leste dos sertões.

O regime pluviométrico nos sertões e no Carrasco é muito irregular, com má distribuição das precipitações no decorrer dos meses, sendo março o mês mais chuvoso. A pluviometria média anual gira em torno de 700 mm. A Zona Úmida apresenta uma melhor distribuição e precipitações bem mais elevadas. A pluviometria média anual está por volta de 1.500 mm.

Os dados de temperatura para o município de São Benedito, localizada na Zona Úmida, apresentam os seguintes valores: temperatura média 21,9°C, temperatura máxima média 26,6°C e temperatura mínima média 21,2°C. Para a Zona dos Sertões, as temperaturas são normalmente elevadas, apresentando uma média anual da ordem de 26°C com amplitudes entre as médias extremas de até 15°C, devido, principalmente, aos valores máximos de temperatura.

Nas zonas dos Sertões e Carrasco, a umidade relativa do ar pode superar 80% nos meses de chuva e, chegar a menos de 50% na seca; a média anual é de 63%.

Na Zona Úmida a umidade relativa varia de 60% a 85%; a média anual é de 72%.

A insolação média anual para a bacia é de 2.700 horas, correspondendo a duração aproximada de 7,5 horas por dia.

Os ventos são fracos e as velocidades médias anuais são, em geral, inferiores a 2,5 m/s.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 1.206 mm/ano em Ibiapina; de 1.812 mm/ano em Guaraciaba do Norte; de 1.472 mm/ano em Viçosa do Ceará e de 1.961 mm/ano em Crateús.

A bacia do Parnaíba apresenta 685.094 ha de solos estudados ao nível de reconhecimento, 28.275 ha estudados a nível de semi-detalle e apenas 1.354 ha a nível de detalle. Desses estudos resultaram 58.845 ha de solos potencialmente irrigáveis.

Na Chapada da Ibiapaba, os solos potencialmente irrigáveis são representados pelos Latossolos, Podzólicos e Areias Quartzosas latossólicas.

Nos sertões encontram-se solos potencialmente irrigáveis nos Aluviões, nos Brunos Não-Cálcicos, nos Latossolos e nos Podzólicos.

000251

As características de solos e clima da bacia, permite se afirmar que nas áreas úmidas a agricultura de sequeiro apresenta riscos bem menores que no Carrasco e Sertões; entretanto, tais riscos poderão ser eliminados com o uso sistemático de agricultura irrigada. Nas regiões dos Sertões e Carrasco, a agricultura é de alto risco, quer pela pobreza dos solos, como pelo elevado "deficit" hídrico. A irrigação apresenta-se como uma solução definitiva ante os rigores climáticos.

A infra-estrutura de estradas é de regular a boa em função da bacia ser cortada por estradas federais e estaduais, pela Rede Ferroviária que liga Fortaleza à Teresina, e pelas estradas municipais que são mantidas pelas prefeituras. A estrada federal mais importante é a BR-222 que corta a área em sentido transversal, à altura de Tianguá. Como estradas estaduais, tem-se a CE-175, CE-075, CE-234 e a CE-057.

O produto do setor primário está caracterizado em três subsectores que o integram: lavouras, pecuária e extrativismo. As lavouras constituem em importante fonte de renda para as pequenas e médias propriedades, especialmente, para aquelas que dispõem de água para irrigação. Na Zona Úmida os rendimentos apesar de poderem ser considerados como insatisfatórios, refletindo os métodos rudimentares de exploração, apresentam-se superiores aos da maioria das regiões do Estado e mesmo do Nordeste, resultado, sem dúvida, de condições climáticas mais amenas. No entanto, os índices baixos de produção, inferiores aos que podem ser obtidos em condições agroclimáticas semelhantes, demonstram o emprego de técnicas e práticas agrícolas empíricas. Nesta região sobressai-se o cultivo de hortifrutigranjeiros, sem deixar de mencionar a cana-de-açúcar e as culturas de subsistências. O Carrasco e os Sertões apresentam condições de cultivo piores do que a Zona Úmida, sobressaindo-se as culturas de subsistência milho e feijão e a cultura do algodão.

A pecuária é praticada nos moldes tradicionais do Nordeste, com rebanhos de baixa qualidade, manejados de forma deficiente e alimentados com pastagens altamente dependente das variações climáticas. Na chapada, durante os meses de seca, os rebanhos permanecem na parte úmida, na qual a diminuição do alimento não é tão notória, voltando à caatinga na época das chuvas.

Nos Sertões o criatório é ainda mais difícil; no geral, o rebanho apresenta características semelhantes, em termos de origem, criação e manejo.

000252

A pecuária bovina é a mais importante, seguindo-se o rebanho suíno na Chapada e os rebanhos caprinos e ovinos nos Sertões.

A comercialização dos produtos agropecuários, geralmente, convergem para as cidades de Tianguá e Crateús, de onde são distribuídos para outras regiões, em especial, Fortaleza e Teresina. Há uma predominância de caminhoneiros no processo de comercialização primária da maioria dos produtos, o que evidencia a pulverização da produção. Nota-se, também, que as estruturas de apoio à produção apresentam algumas deficiências, caracterizadas, principalmente, por um volume insuficiente de pesquisa agropecuária e oferta limitada de insumos.

A estrutura fundiária altamente concentradora constitui um dos obstáculos de natureza estrutural ao desenvolvimento regional, representada pela ocupação e utilização das terras.

Tais condições ocorrem principalmente nos Sertões e no Carrasco. Na Zona Úmida e nos pequenos Vales da Ibiapaba, a estrutura fundiária é caracterizada pelo minifúndio de pequenos agricultores que exploraram diretamente as suas propriedades.

8.2 - Linhas de Ação

As três linhas de ação serão desenvolvidas na bacia do Parnaíba.

A grande irrigação será desenvolvida em áreas maiores do que 100 ha e compreenderá cinco projetos: na sub-bacia do Longá os projetos Jaburu I e Carrasco da Ibiapaba; na sub-bacia do Poti, os projetos Realejo, Poti II, Jaburu II/Poti I.

Deve-se salientar que, este último projeto, a ser desenvolvido nas aluviões do Poti e Riacho do Meio, será implantado lado a lado com a Pequena Irrigação, que tem, por sua vez, uma meta de 300 ha, distribuída nos municípios de Independência e Crateús, ao longo dos citados aluviões.

A média irrigação deverá contemplar cinco municípios, a partir de açudes com capacidade superior a 2×10^6 m³ e que possuem, em áreas próximas, superfícies irrigáveis entre 10 e 100 ha.

000253

8.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

8.3.1 - Grande Irrigação

I - PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA

I.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

I.1.1 - Localização e Acesso

A área que será objeto do projeto localiza-se na região denominada "Zona do Carrasco da Ibiapaba", ao Noroeste do Estado do Ceará, dentro da micro-região homogênea Ibiapaba. Está limitada pelas encostas da serra da Ibiapaba e a divisa entre os Estados do Ceará e Piauí (ver figura 8.I.1).

O acesso à região pode ser feito pela BR-222 até a cidade de Tianguá, de onde percorre-se a área pelas CE-175 e CE-075. Outra alternativa de acesso é feita pela BR-020 até Canindé, de onde prossegue-se pelas CE-032 e CE-153 atingindo-se à cidade de Ipu e, posteriormente, as rodovias CE-175 e CE-075.

I.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

A infra-estrutura hídrica planejada, para os vales que deverão ser aproveitados, é a seguir descrita:

a) Vale do Inhuçu

- uma barragem regularizadora, situada aproximadamente 6,2 km à montante do início da área com as seguintes características:

- . capacidade de acumulação: $4,1 \times 10^6$ m³;
- . altura máxima da estrutura: 17,5 m;
- . bacia hidrográfica: 3.160 ha.

- uma barragem vertedora situada no interior da área, com altura máxima de 3,0 m e capacidade de acumulação de 80×10^3 m³, bacia h

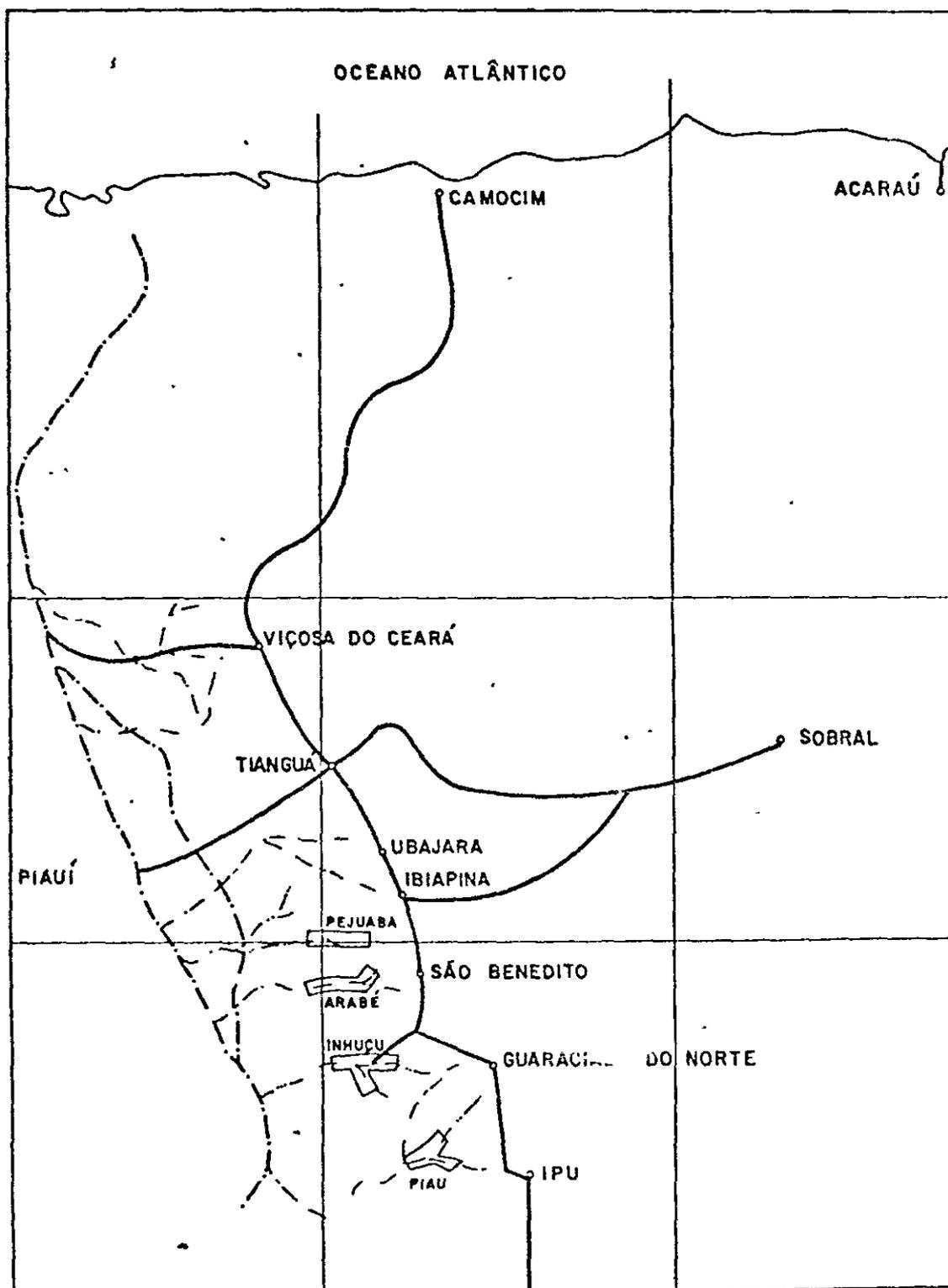
000254

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA
LOCALIZAÇÃO DOS VALES

000255



dráulica de 5,6 ha, com objetivos de compensação, quando dos períodos sem irrigação. e ganho de carga para irrigação das áreas adjacentes à jusante.

b) Vale do Arabê

- uma barragem regularizadora situada, aproximadamente, a 3,2 km à montante do início da área, com as seguintes características:
 - . capacidade de acumulação: $2,6 \times 10^6$ m³;
 - . altura máxima da estrutura: 15,0 m;
 - . bacia hidráulica: 3.160 ha.
- um sistema de barragens sucessivas vertedoras, com capacidade total de acumulação da ordem de 153×10^3 m³.

c) Vale do Piau

- uma barragem regularizadora situada, aproximadamente, a 1,0 km à montante do início da área, com as seguintes características:
 - . capacidade de acumulação: $3,3 \times 10^6$ m³;
 - . altura máxima da estrutura: 15,0 m;
 - . bacia hidrográfica: 3.220 ha.
- uma barragem vertedora situada, aproximadamente, no meio da área e que permite, a partir de uma pequena estrutura, obter um ótimo nível de acumulação.

d) Vale do Pejuaba

A impossibilidade de prever uma barragem regularizadora, a montante da área, conduziu a necessidade de se obter capacidade de acumulação e regularização a partir de um sistema de barragens vertedoras composto por sete barragens de 06 metros de altura máxima e capacidade de acumulação total de $983,7 \times 10^3$ m³.

- Solos

Para os vales de interesse do projeto, os estudos de solos revela

ram a predominância dos Latossolos Vermelho Amarelo e das Areias Quartzosas Latossólicas. Ocorrem, em pequena proporção, Aluviões e Areias Quartzosas Hidromórficas, bem como, solos Litólicos, Concrecionários e Afloramentos de rocha.

I.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

A área objeto do estudo dispõe de um Plano de Valorização Hidroagrícola elaborado pela CEPA-CE, através da SIRAC, que poderá ser aproveitado para elaboração do Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica, de responsabilidade da SRH.

I.3 - Descrição do Projeto

Ao nível do Plano de Valorização Hidroagrícola, são definidos sistemas de irrigação coletivos que se propõem atender uma área irrigada de 12,0 ha, sendo compostos de 6 módulos de 2 ha, que correspondem aos sistemas individuais previstos como alternativa secundária a ser utilizada quando não for possível o agrupamento das propriedades.

Nas figuras 8.I.2 e 8.I.3 pode-se visualizar o sistema comunitário e individual, com irrigação por aspersão.

I.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

Foram definidos os sistemas:

a) Irrigação gravitária com tubos janelados

- SCG 1 - Sistema Coletivo de Irrigação Gravitária 1;
- SIG 1 - Sistema Individual de Irrigação Gravitária 1.

b) Irrigação gravitária com mangueiras

- SCG 2 - Sistema Coletivo de Irrigação Gravitária 2;
- SIG 2 - Sistema Individual de Irrigação Gravitária 2.

c) Irrigação por aspersão

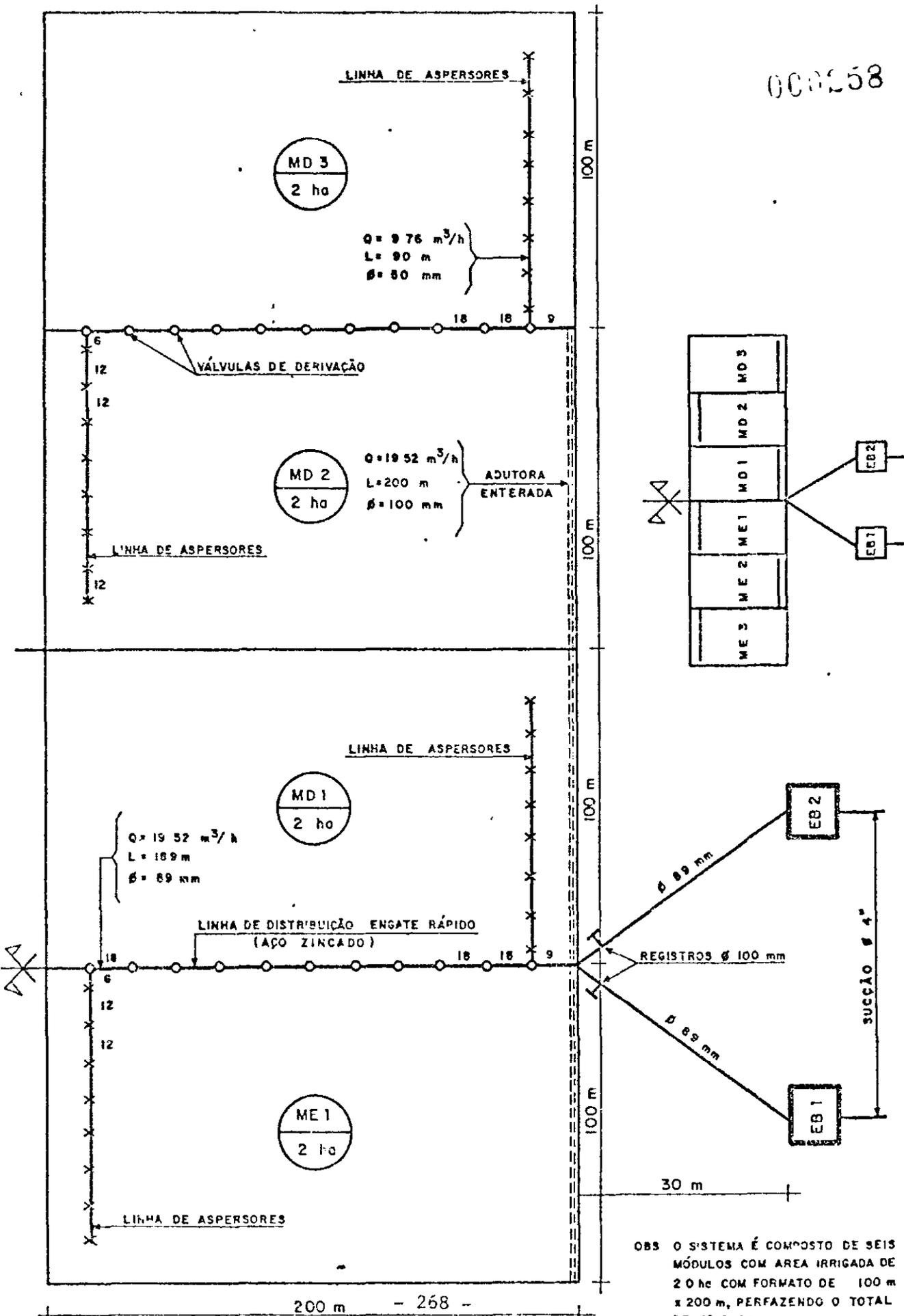
- SCA - Sistema Coletivo de Irrigação por Aspersão;
- SIA - Sistema Individual de Irrigação por Aspersão.

000257

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO
PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA

ESQUEMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
 OBJETIVO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO SCA

000258



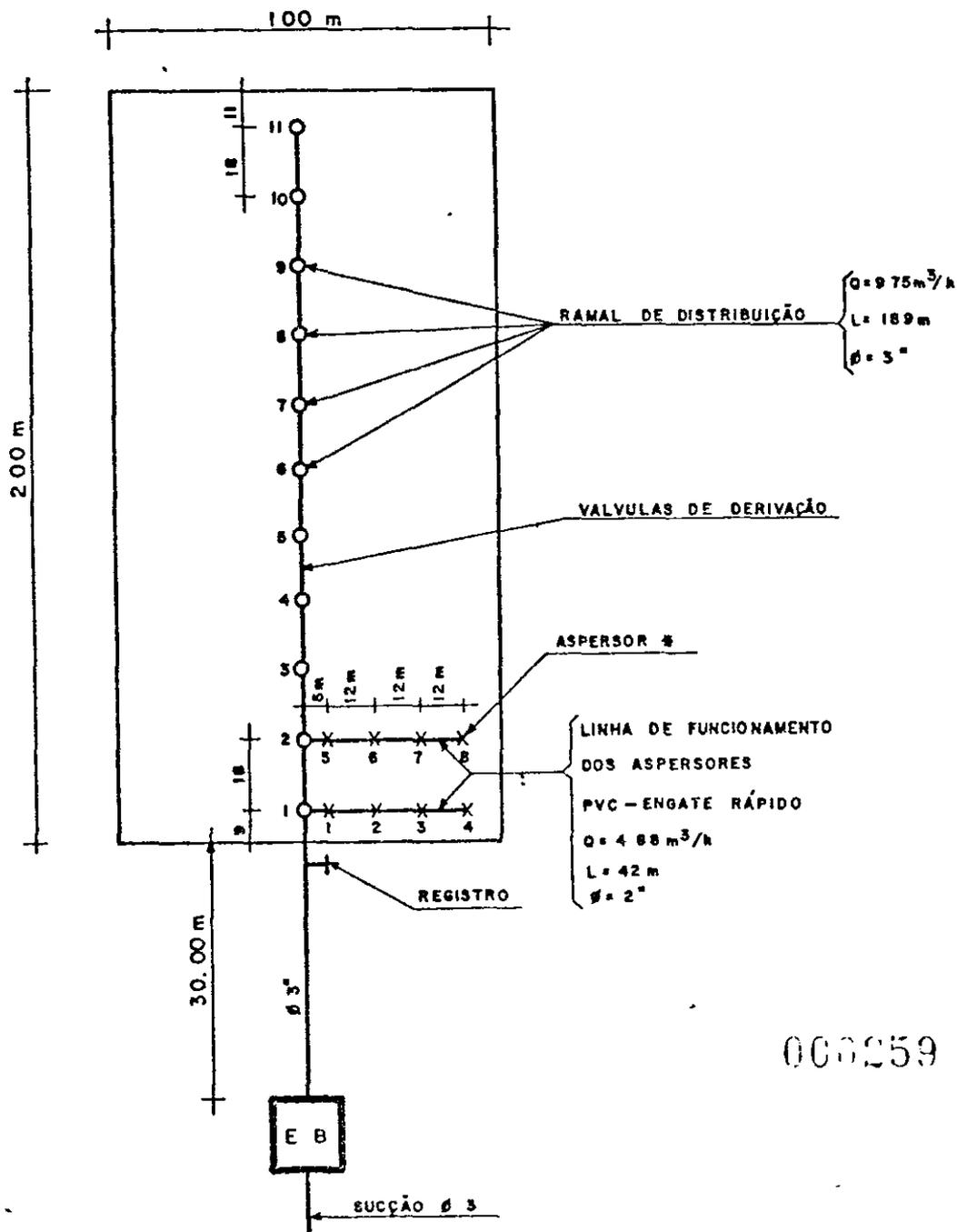
OBS O SISTEMA É COMPOSTO DE SEIS MÓDULOS COM ÁREA IRRIGADA DE 20 ha COM FORMATO DE 100 m x 200 m, PERFAZENDO O TOTAL DE 120 ha

FIGURA 8 I 2

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA ESQUEMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INDIVIDUAL DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO - SIA



000259

I.3.2 - Estimativa de Custos

No quadro 8.I.1 estão mostradas as estimativas dos investimentos públicos e privados para uma área de 685 ha sem incluir as barragens. O orçamento total é de US\$ 4.101,90 x 10³ com um custo médio por hectare de US\$ 5.988,18.

Os custos das barragens, obtidos diretamente do plano existente, está mostrado no quadro 8.I.2, os quais ao serem considerados, aumentam o investimento para US\$ 7.648,63.

O cronograma está definido da seguinte forma:

- Ano 2 - 137 ha
- Ano 3 - 274 ha
- Ano 4 - 274 ha.

II - PROJETO REALEJO

II.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

II.1.1 - Localização e Acesso

A área estudada situa-se à direita do açude Realejo, no município de Crateús (ver figura 8.II.1).

O acesso a partir de Fortaleza é realizado via BR-020 até a cidade de Canindé, de onde se prossegue pela CE-032 até Santa Quitéria. De Santa Quitéria chega-se a Crateús através da CE-057 e a partir daí por uma estrada carroçável atinge-se o projeto, distante 23 km da cidade. Outra alternativa de acesso ao projeto poderá ser feita pela estrada CE-075, no trecho Crateús-Novo Oriente, que passa distante apenas 9,0 km do açude Realejo.

II.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos de superfície do Projeto decorrem dos volumes acumulados no açude Realejo, localizado no riacho dos Cavalos imediatamente a oeste da área. A bacia hidrográfica do açude é da ordem de 222 km² e sua capacidade de acumulação de 3,6 x 10⁶ m³.

As análises classificaram a água como pertencente a classe C1S1, o que caracteriza uma água de baixa salinidade e baixo teor de sódio, portanto de boa qualidade para a maioria das culturas e dos solos.

000260

QUADRO 8.I.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO PARNAÍBA
PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA
ÁREA IRRIGADA: 685 ha
RESUMO DOS INVESTIMENTOS SEM AS BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>181.593,86</u>	<u>2.557,66</u>	-	<u>4.498,74</u>	<u>4.676,96</u>	<u>9.175,70</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	64.003,66	901,46	2,5	1.600,10	4.676,96	6.277,06
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	82.679,50	1.164,50	2,5	2.066,98		2.066,98
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	5.349,85	75,35	5,0	267,49		267,49
I.5 - Rede elétrica principal	16.049,55	226,05	2,0	320,99		320,99
I.6 - Rede de drenagem principal	4.863,50	68,50	5,0	243,18		243,18
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	8.647,80	121,80	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>109.641,04</u>	<u>1.544,24</u>	-	<u>2.946,78</u>		<u>2.946,78</u>
II.1 - Serviços preliminares	18.481,30	260,30	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	49.753,25	700,75	5,0	2.487,66		2.487,66
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	33.753,40	475,40	1,0	337,53		337,53
II.4 - Caminhos de serviços	2.431,75	34,25	5,0	121,59		121,59
II.5 - Projeto e imprevistos	5.221,34	73,54	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>291.234,90</u>	<u>4.101,90</u>	-	<u>7.445,52</u>		<u>12.122,48</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 5.988,18 = Cz\$ 425.160,44 (sem as barragens)

000261

QUADRO 8.1.2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO PARNAÍBA
 PROJETO CARRASCO DA IBIAPABA
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>251.817,83</u>	<u>3.546,73</u>
1 - Barragens do Vale do Pejuaba	75.268,52	1.060,12
2 - Barragens do Vale do Arabê	54.520,19	767,89
3 - Barragens do Vale do Inhuçu	45.290,19	637,89
4 - Barragens do Vale do Piau	76.738,93	1.080,83

OIN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

000262

SITUAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO
NO ESTADO E NO NORDESTE

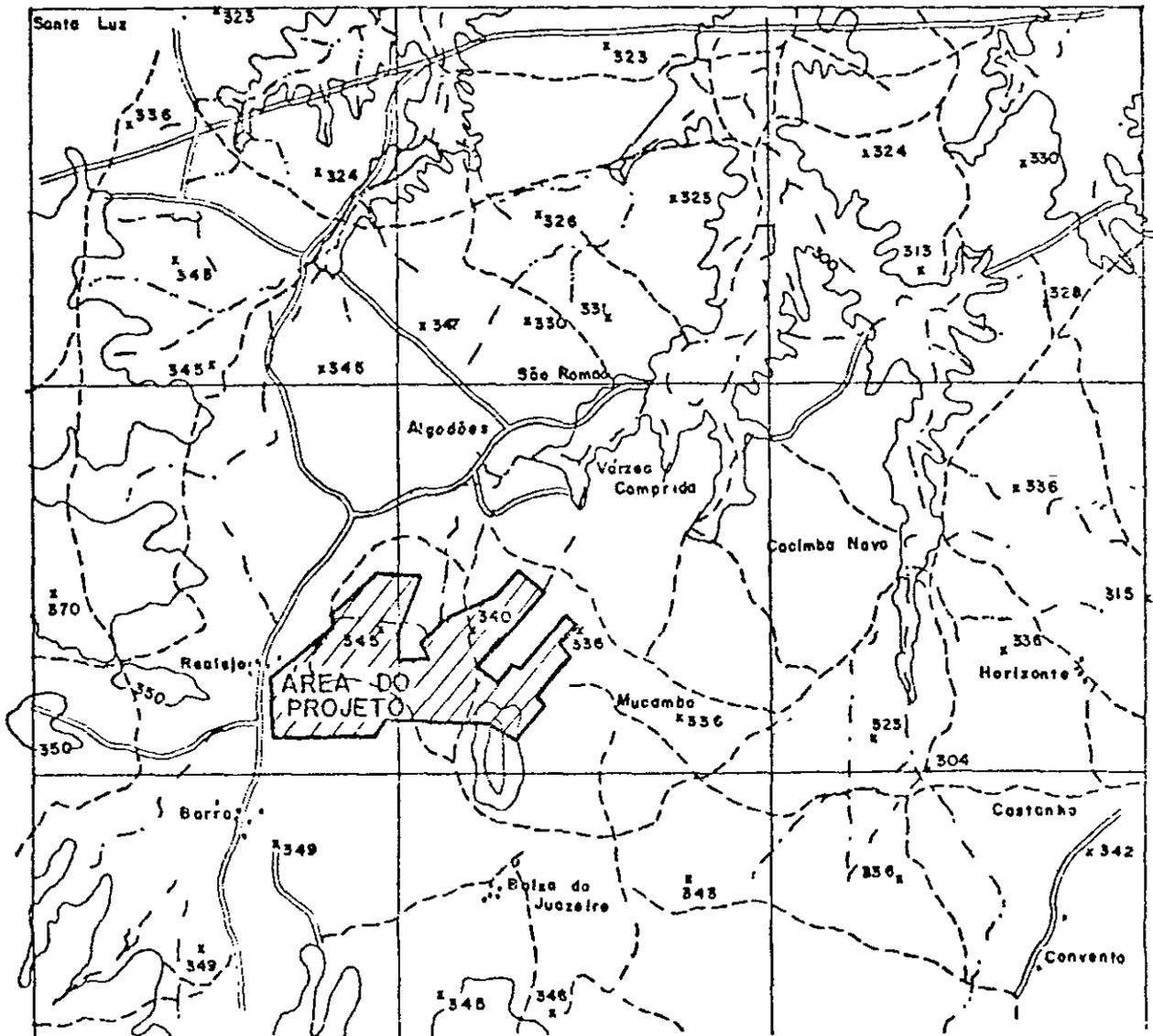
ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO REALEJO
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



000263



- Solos

Os solos predominantes na área irrigável são: Latossolos Vermelhos Amarelo Distróficos e Eutróficos, ocupando cerca de 80% da área. Eles apresentam uma baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção de umidade, sendo recomendada a aspersão como método de irrigação preferencial.

II.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

Segundo o Diagnóstico o Projeto Realejo encontra-se com 150 ha em implantação e 254 ha com viabilidade pronta para elaboração do Projeto Executivo. A viabilidade da área total, desenvolvida no âmbito do PAPP, através da CEPA-CE, está sendo abordada no presente a nível de projeto executivo pela SRH, via a empresa VBA CONSULTORES.

II.3 - Descrição do Projeto

O Projeto total de irrigação do açude Realejo terá uma área irrigada de 404 ha, dividida em quatro setores hidráulicos compostos pelo agrupamento de lotes familiares de 2,33 ha. de acordo com a viabilidade.

A área a ser irrigada está situada nos platôs das elevações da ombreira direita do açude Realejo com o seu centro geográfico distante aproximadamente 1,80 km da tomada d'água do açude.

Na figura 8.II.2 pode ser visualizada esquematicamente, a disposição da área do projeto e no quadro abaixo estão indicados os setores com suas respectivas áreas. Para elaboração do projeto executivo deverá haver uma reformulação do "lay-out" original, tendo em vista que, a Secretaria de Recursos Hídricos implantou uma área de 150 ha irrigada por dois pivôes de 75 ha.

SETORES E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

SETORES	01	02	03	04	TOTAL
- Área (ha)	95,53	142,13	83,88	81,55	403,09

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO REALEJO LAY-OUT GERAL DO PROJETO

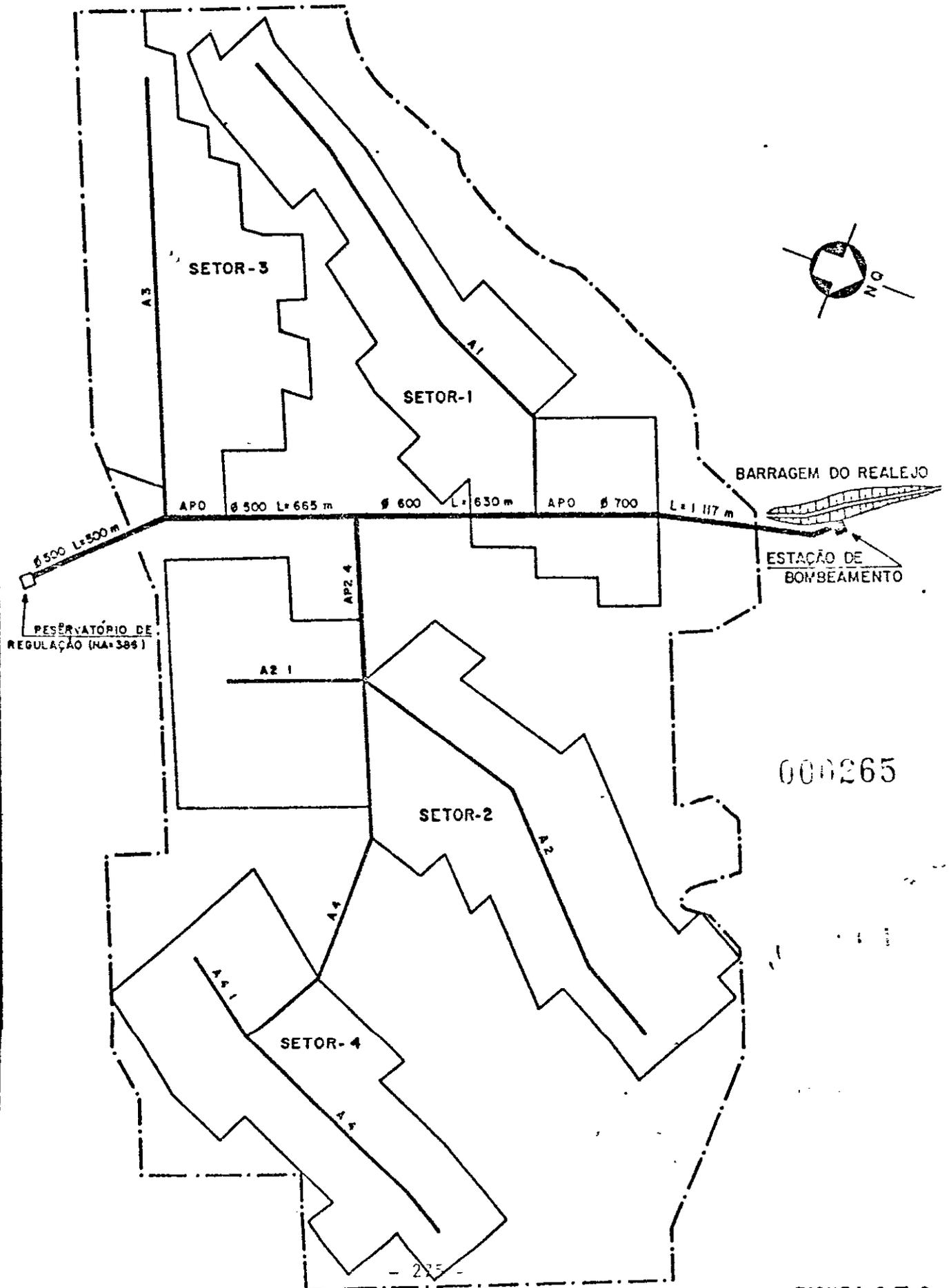


FIGURA 8 II 2

II.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A infra-estrutura hidráulica principal do projeto, de acordo com a viabilidade, consiste basicamente, em um sistema misto de adução e distribuição, composto de uma estação de bombeamento alimentada diretamente pela carga na tomada d'água do açude.

Esta estação com capacidade de 0,749 m³/s equipada de três conjuntos eletrobombas de 0,250 m³/s e potência de 400 CV cada, recalque para o projeto através de uma adutora de 2,1 km de comprimento e diâmetro variando de 500 a 700 mm.

Esta adutora atravessa a área do projeto alimentando as quatro adutoras secundária para, finalmente, se ligar a um reservatório de regulação de pressões e controle das bombas, com capacidade de 200 m³ e com nível máximo situado a 62 m acima do nível médio de operação do açude.

II.3.2 - Estimativa de Custos

O quadro 8.II.1 mostra os custos de elaboração e implantação do Projeto. O custo total está orçado em US\$ 2.547 x 10³ com um custo médio da ordem de US\$ 10.027,55.

* Os custos foram elaborados para uma área de 254 ha, sendo que a meta total é de 404 ha. A diferença deve-se à implantação de 150 ha por parte da SRH e irrigados por pivô central.

3.3 - Cronograma de Implantação

O cronograma prevê a implantação do projeto executivo no decorrer do ano 2.

000266

QUADRO 8.II.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO PARNAÍBA
PROJETO REALEJO
ÁREA IRRIGADA: 254 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>101.870,80</u>	<u>1.434,80</u>	-	<u>2.075,69</u>	<u>1.706,00</u>	<u>3.781,69</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	44.183,30	622,30	1,0	441,83	1.706,00	2.147,83
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	41.478,20	584,20	3,0	1.244,35		1.244,35
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	1.803,40	25,40	5,0	90,17		90,17
I.5 - Rede elétrica principal	5.949,80	83,80	2,0	119,00		119,00
I.6 - Rede de drenagem principal	3.606,80	50,80	5,0	180,34		180,34
I.7 - Infra-estrutura e eq. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	4.849,30	68,30	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>78.966,20</u>	<u>1.112,20</u>	-	<u>2.039,69</u>		<u>2.039,69</u>
II.1 - Serviços preliminares	13.348,00	188,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	31.921,60	449,60	5,0	1.596,08		1.596,08
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	26.326,80	370,80	1,0	263,27		263,27
II.4 - Caminhos de serviços	3.606,80	50,80	5,0	180,34		180,34
II.5 - Projeto e imprevistos	3.763,00	53,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>180.837,00</u>	<u>2.547,00</u>	-	<u>4.115,38</u>		<u>5.821,38</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 10.027,55 = Cz\$ 711.956,05

000267

III - PROJETO JABURU I

III.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

III.1.1 - Localização e Acesso

A área a ser estudada localiza-se à esquerda do açude Jaburu I, no município de Ubajara.

O acesso a partir de Fortaleza, é realizado via BR-222 até a cidade de Tianguá, de onde prossegue-se pela CE-175 até Ubajara e daí em estrada carroçável até a área do projeto. Outra alternativa de acesso é feita pela BR-020 até Canindé de onde prossegue-se pelas CE-032 e CE-153 atingindo-se a cidade de Ipu. A partir desta cidade, pela CE-175, chega-se a Ubajara e daí em estrada carroçável até a área do projeto (ver figura 8.III.1).

III.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos serão provenientes do açude Jaburu I, que barra o rio do mesmo nome. Construído com finalidades múltiplas, acumula um volume de $220 \times 10^6 \text{ m}^3$ e regulariza uma vazão de $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

000268 - Solos

Na área que será objeto do projeto predominam os Latossolos Vermelho Amarelo e as Areias Quartzosas Latossólicas. São solos que apesar de sua baixa fertilidade natural, não apresentam restrições intrínsecas em relação ao tipo de cultura a implantar. Fertilização e técnicas de manejo adequadas podem garantir uma boa produção agrícola.

III.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

Não existem estudos específicos que envolvam áreas de dominância do açude. Para o seu aproveitamento deverão ser efetuados estudos de viabilidade e projeto executivo para uma área de 600 ha SAU

No momento, a Secretaira de Recursos Hídricos está implantando uma

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO JABURU I LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

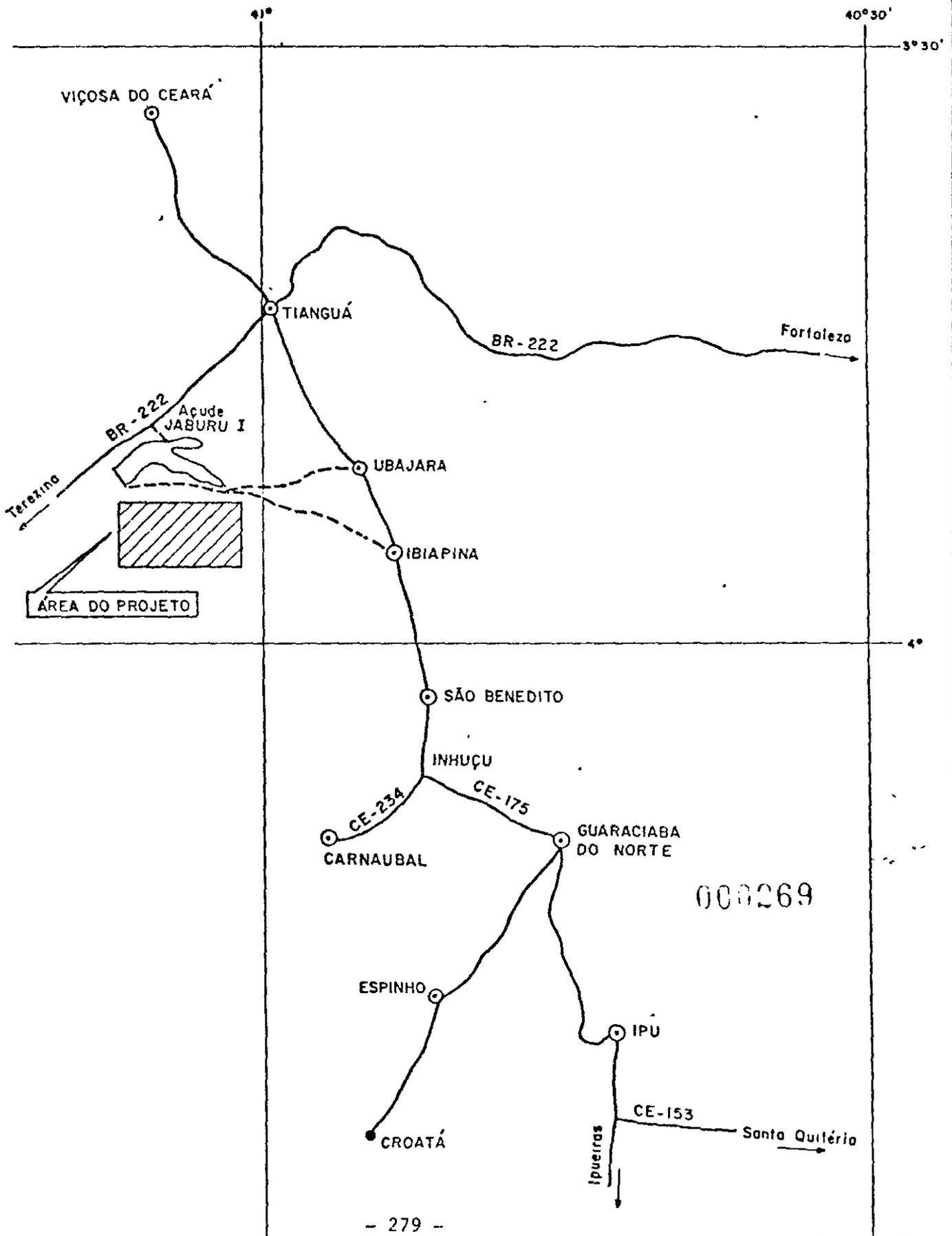


FIGURA B.III 1

área de 100 ha irrigados por pivô central; além do mais a iniciativa privada pretende aproveitar uma área de 400 ha.

Pelo volume acumulado, pode-se afirmar, que o referido açude permite o aproveitamento com irrigação de uma área superior a 2.000 ha.

III.3 - Descrição do Projeto

O futuro projeto de irrigação Jaburu I, deverá ter uma área irrigada de 600 ha SAU.

A área a ser beneficiada está situada na chapada que se forma contiguamente a montante das ombreiras do açude.

III.3.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A captação d'água deverá ser feita diretamente no açude e recalçada para área a ser irrigada através de adutoras que aduzirão as vazões necessárias. O sistema de distribuição será feito a partir de um reservatório de compensação que deverá compensar o diferencial de vazão entre os sistemas de adução.

• III.3.2 - Estimativa de Custos

O quadro 8.III.1 mostra os custos totais previstos para o projeto. As estimativas de custos atingem US\$ 6.066,60 x 10³, com um custo médio por hectare da ordem de US\$ 10.111,00.

III.3.3 - Cronograma de Implantação Segundo Estudos Existentes

O cronograma encontra-se definido da seguinte forma:

- Ano 1 - 120 ha;
- Ano 2 - 360 ha;
- Ano 3 - 120 ha.

000270

QUADRO 8.III.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO PARNAÍBA
PROJETO JABURU I
ÁREA IRRIGADA: 600 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	247.335,60	3.483,60	-	5.545,24	10.501,00	16.046,24
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	109.141,20	1.537,20	1,5	1.637,12	10.501,00	12.138,12
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	99.598,80	1.402,80	3,0	2.987,96		2.987,96
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de seto	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	4.260,00	60,00	5,0	213,00		213,00
I.5 - Rede elétrica principal	14.058,00	198,00	2,0	281,16		281,16
I.6 - Rede de drenagem principal	8.520,00	120,00	5,0	426,00		426,00
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	11.757,60	165,50	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	183.393,00	2.583,00	-	4.818,06		4.818,06
II.1 - Serviços preliminares	31.524,00	444,00	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	75.402,00	1.062,00	5,0	3.770,10		3.770,10
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	62.196,00	876,00	1,0	621,96		621,96
II.4 - Caminhos de serviços	8.520,00	120,00	5,0	426,00		426,00
II.5 - Projeto e imprevistos	5.751,00	81,00	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	430.728,60	6.066,60		10.363,30		20.864,30

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 10.111,00 = Cz\$ 717.881,00

000271

IV - PROJETO POTI II

IV.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

IV.1.1 - Localização e Acesso

A área objeto do estudo corresponde ao trecho de montante da bacia do Rio Foti, situado no Estado do Ceará, ocupando terras dos municípios de Boa Viagem, Crateús, Independência, Ipú, Ipueiras, Novo Oriente, Poranga, Tamboril, Pedro II, São Miguel do Tapuío e Carnaubal, totalizando 14.280 km² (ver figura 8.IV.1).

O acesso a partir de Fortaleza é realizado pelas rodovias BR-222 e BR-020.

Seguindo pela BR-222, ao atingir Tianguá, prossegue-se pela CE-075, que é uma rodovia também asfaltada e considerada a principal rodovia da região, uma vez que liga as cidades de Tianguá, Ubajara, Ibiapina, São Benedito, Inhuçu, Ipu, Ipueiras, Nova Russas, Sucesso, Crateús, Novo Oriente e Tauá.

O outro acesso para a bacia é feito pela rodovia BR-020 até a cidade de Canindé, podendo a partir deste ponto, derivar para Santa Quitéria e Ipu, na direção oeste e tomar o rumo sul, passando por Boa Viagem, Riachão do Banabuiú, Independência e chegar a Crateús, principal centro da área.

IV.1.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

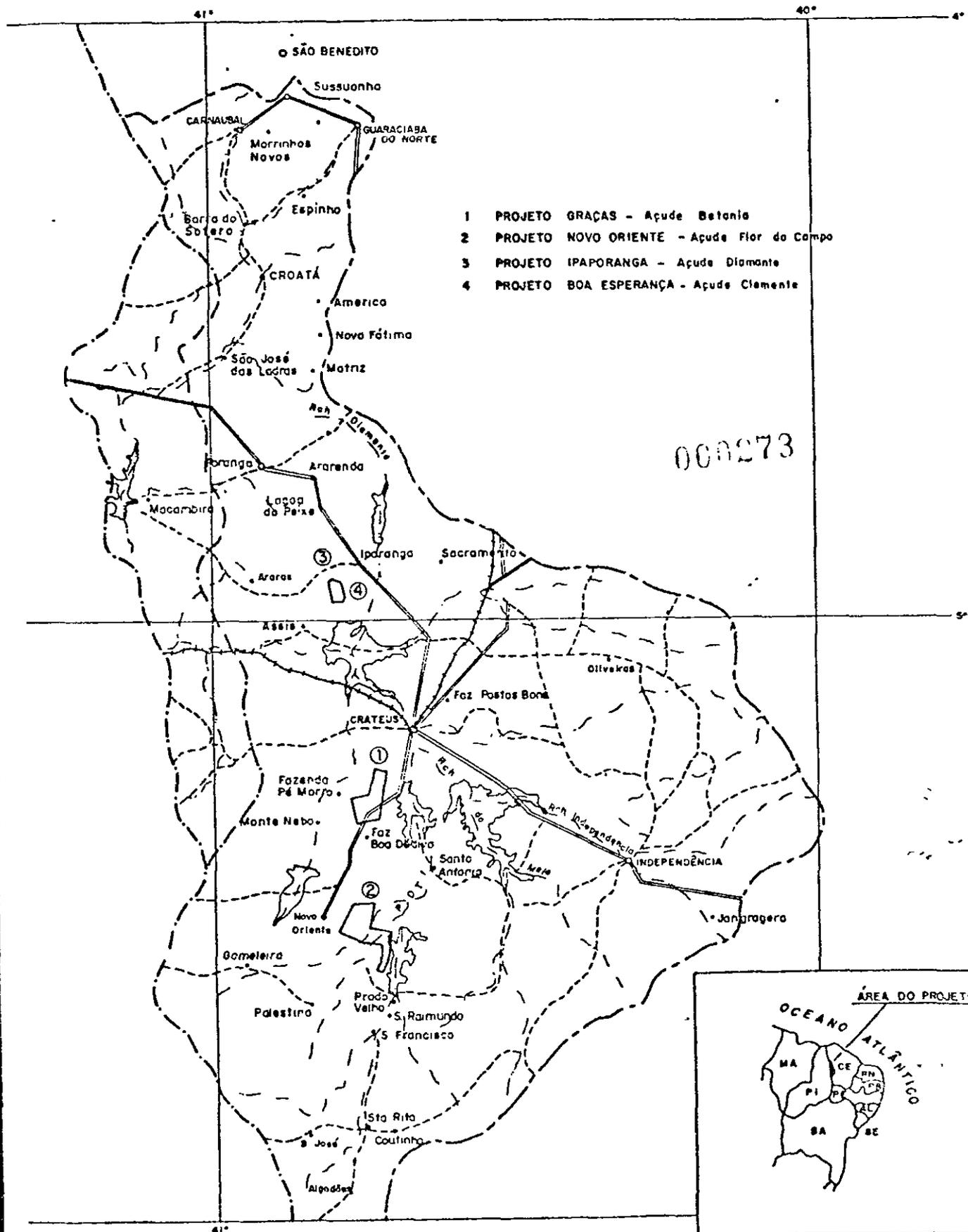
Os recursos hídricos para o Projeto Poti serão garantidos pelas barragens identificadas, ainda que preliminarmente, na área do cristalino.

ALÇUDE	VOLUME ARMAZENADO (m ³)	SUP. AGRÍCOLA ÚTIL (ha)
- Betânia	64.000.000	650
- Flor do Campo	63.800.000	600
- Diamante	37.300.000	400
- Clemente	80.000.000	1.000
TOTAL	-	<u>2.650</u>

ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO POTI LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



As análises de águas realizadas com amostras colhidas na calha do rio Poti e em pequenos açudes existentes na bacia, mostram que a água da região é de boa qualidade para irrigação, sendo classificada como C2S1 e C1S1.

- Solos

Na bacia do rio Poti, dominam solos rasos, com baixa capacidade de retenção hídrica e elevado potencial de produção de água quando ocorrem precipitações mais expressivas, no período de novembro a abril. Neste caso estão os Planossolos Brunos Não-Cálcico, Podzólicos Vermelhos Amarelo rasos e Solos Litólicos.

Estes solos ocorrem via de regra na porção mais elevada e/ou mais desgastada das encostas existentes na área do pediplano.

Existem, no contexto da bacia, embora em menor área, solos profundos com relevo plano e suave ondulado, boa capacidade de retenção hídrica e elevado nível de aproveitamento das precipitações.

Destacam-se entre esses, os Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico, Podzólicos Vermelho Amarelo Eutrófico e Areias Quartzosas Distróficas que ocorrem associadas aos Latossolos. A esses solos cabem a primazia de serem os mais apropriados à agricultura e são eles mais intensamente utilizados. Deve-se enfatizar os Podzólicos que ocorrem no pediplano, e são responsáveis por ponderável parcela de produção agrícola da bacia.

Em resumo, os solos irrigáveis são de texturas médias a leves, com fertilidade natural média a baixa. O sistema de irrigação recomendado, em geral, é a aspersão.

IV.2 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

A área do projeto do Plano Estadual de Irrigação foi estudada pelo DNOCS, através da empresa TECNOSAN; tal estudo, contanto, é muito preliminar, se restringindo à uma primeira identificação de alternativas. Na verdade, ele pouco contribui para qualquer avaliação das ações e custos associados.

000274

IV.3 - Descrição das Ações

No planalto da bacia do rio Poti, o potencial de solo é bem superior

à quantidade de água que se pode dispor para irrigação, ocorrendo o inverso no pediplano, isto é, entre as cotas 200 e 400 m.

Na concepção geral de aproveitamento da bacia do rio Poti estão de finidas quatro áreas que serão objeto de irrigação com a utilização dos recursos hídricos superficiais, a partir de bombeamentos propostos tanto no rio Poti como em sub-bacias afluentes.

As áreas selecionadas são as seguintes:

- Açude Betânia: área 2.000 ha;
- Açude Flor de Campo: área 2.000 ha;
- Açude Diamante: área 1.600 ha;
- Açude Clemente: área 2.500 ha.

Da área total estudada (8.100 ha) espera-se obter uma área irrigável útil de ordem de 2.650 ha, a ser irrigado conforme modelo constante na figura 8.IV.2.

IV.3.1 - Estimativa de Custos

Nos quadros seguintes são mostradas as estimativas dos custos de investimentos públicos e privados para o Projeto Poti com 2.000 ha de área irrigada, obtidos a partir de custos de outros projetos semelhantes com maior número de informações (quadro 8.IV.1).

Os investimentos envolvem recursos da ordem de US\$ 19.429,8 x 10³, com custo médio por ha de US\$ 7.332,00.

As obras de infra-estrutura básica, no caso as barragens, têm os seus custos orçados em US\$ 16.912,00 x 10³ (quadro 8.IV.2).

IV.3.2 - Cronograma de Implantação Segundo os Estudos Existentes

O cronograma encontra-se, assim, definido:

- Ano 2 - 530 ha;
- Ano 3 - 1.060 ha;
- Ano 4 - 1.060 ha.

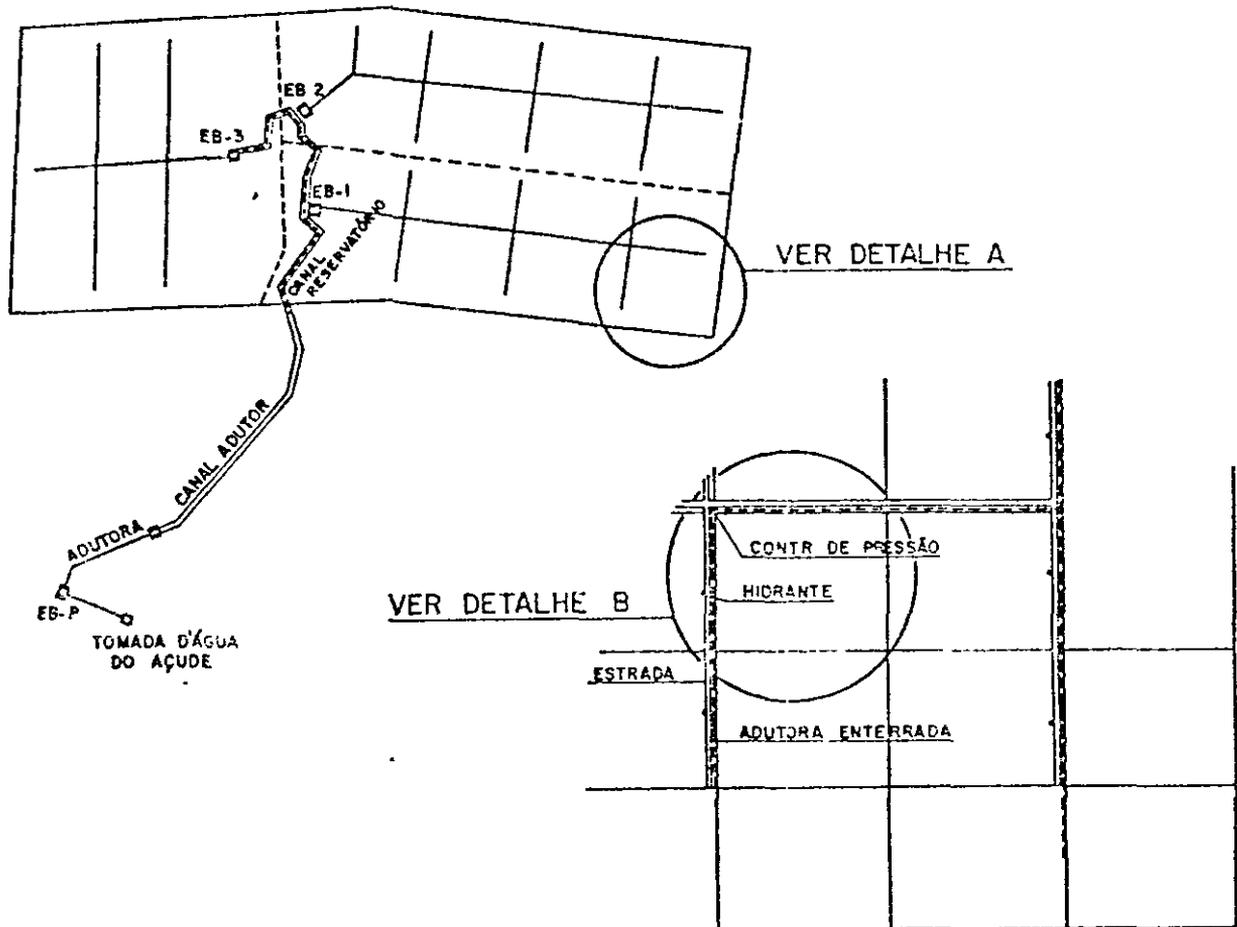
000275

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO POTI

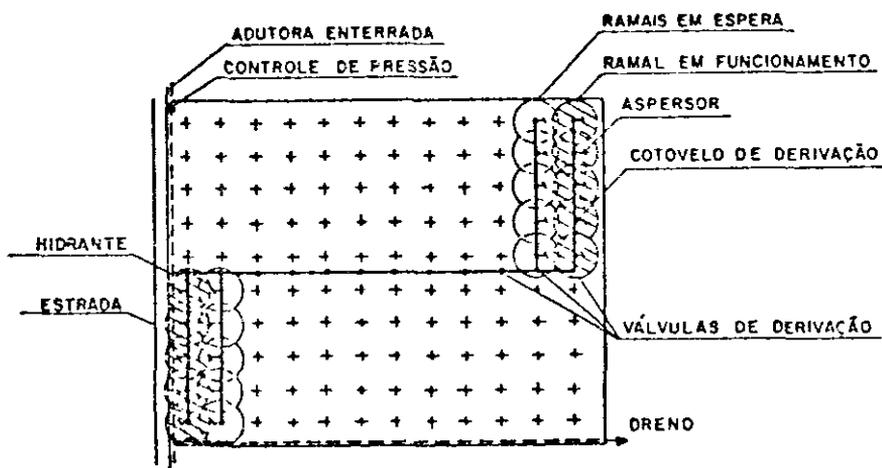
DETALHE DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO
E MANEJO PARCELAR

000276



DETALHE - A

PARCELAMENTO TIPO PARA LOTES 4 ha



DETALHE - B

ESQUEMA DE MANEJO DE UM LOTE PARA ASPERSÃO

FIGURA 8.IV.2

QUADRO 8.IV.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO PARNAÍBA
PROJETO POPÍ II
ÁREA IRRIGADA: 2.650 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>879.977,55</u>	<u>12.394,05</u>	-	<u>21.694,64</u>	<u>10.840,20</u>	<u>32.534,77</u>
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	122.673,80	1.727,80	2,5	3.066,85	10.840,20	13.907,05
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	599.634,05	8.445,55	2,5	14.990,85		14.990,85
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	31.797,35	447,85	5,0	1.589,87		1.589,87
I.5 - Rede elétrica principal	8.278,60	116,60	2,0	165,57		165,57
I.6 - Rede de drenagem principal	37.630,00	530,00	5,0	1.881,50		1.881,50
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	79.963,75	1.126,25	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>499.538,25</u>	<u>7.035,75</u>	-	<u>10.120,59</u>		<u>10.120,59</u>
II.1 - Serviços preliminares	147.321,45	2.074,95	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	139.042,85	1.958,35	5,0	6.952,14		6.952,14
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	130.576,10	1.839,10	1,0	1.305,76		1.305,76
II.4 - Caminhos de serviços	37.253,70	524,70	5,0	1.862,69		1.862,69
II.5 - Projeto e imprevistos	45.344,15	638,65	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>1.379.515,80</u>	<u>19.429,80</u>	-	<u>31.815,23</u>		<u>42.655,36</u>

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 7.332,00 = Cz\$ 520.572,00

000277

QUADRO 8.IV.2
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
 BACIA DO PARNAÍBA
 PROJETO POTÍ II
 BARRAGENS

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS	
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	1.200.752,00	16.912,00
1 - Açude Betânia	313.536,00	4.416,00
2 - Açude Flor do Campo	312.542,00	4.402,00
3 - Açude Diamante	182.754,00	2.574,00
4 - Açude Clemente	391.920,00	5.520,00

OTN (mês de dezembro/87) Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

000278

V - PROJETO JABURU II/POTI

V.1 - Caracterização Sucinta da Área do Projeto

A área do Projeto, programada como de 610 ha SAU, corresponde às terras ribeirinhas do riacho do Meio, no trecho compreendido entre o açude Jaburu II e a confluência com o Poti, e no rio Poti entre o trecho compreendido entre o açude Betânia e a confluência com o riacho dos Cavalos (ver figura 8.V.1). Nesta mesma área, serão implantados, também, 300 ha de pequena irrigação.

V.2 - Aspectos Físicos

- Recursos Hídricos

Os recursos hídricos serão garantidos pelo existente açude Jaburu II, com volume acumulado de $127,7 \times 10^6$ m³, que barra o riacho do Meio e é capaz de irrigar aproximadamente 1.000 ha, bem como pelo futuro açude Betânia, com $64,0 \times 10^6$ m³, a ser construído no rio Poti.

- Solos

A área é constituída exclusivamente por solos aluviais.

O trecho do riacho do Meio já foi estudado a nível de reconhecimento - da ordem de 16,8 mil ha - e a nível de detalhe uma superfície em torno de 600 ha.

V.3 - Estágio Atual dos Estudos e Órgão Responsável

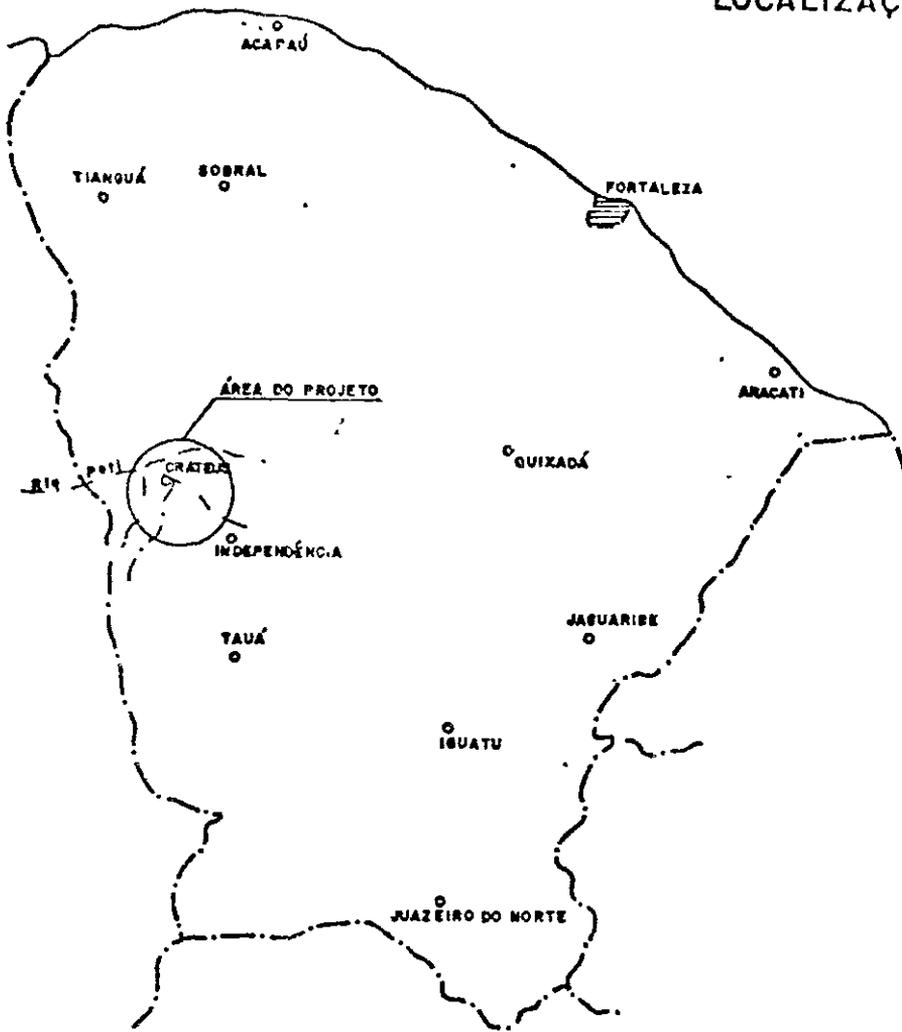
De acordo com o Diagnóstico, tem-se a seguinte situação atual:

- 200 ha SAU de projeto em implantação, no riacho do Meio, através do 4º Batalhão do Exército;
- 110 ha SAU, com projeto executivo pronto, de responsabilidade da SRH;
- 300 ha SAU a projetar, de responsabilidade da SRH.

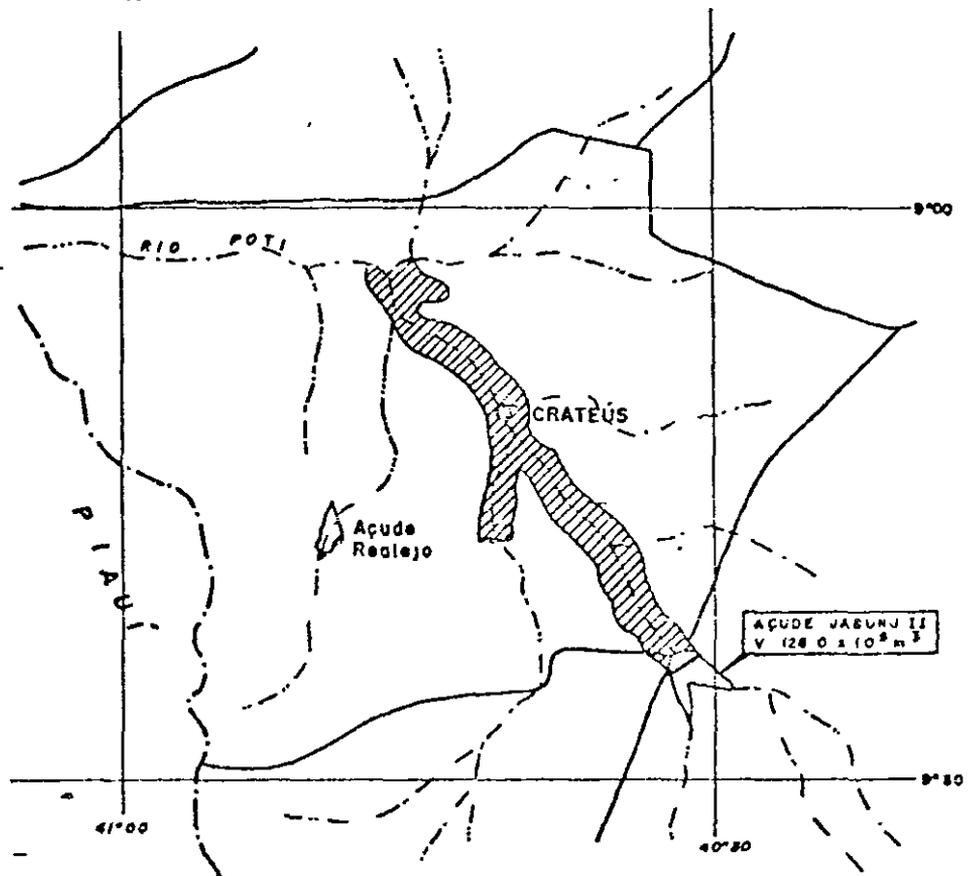
000279

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

PROJETO JABURU II/POTI
LOCALIZAÇÃO DO PROJETO.



000280

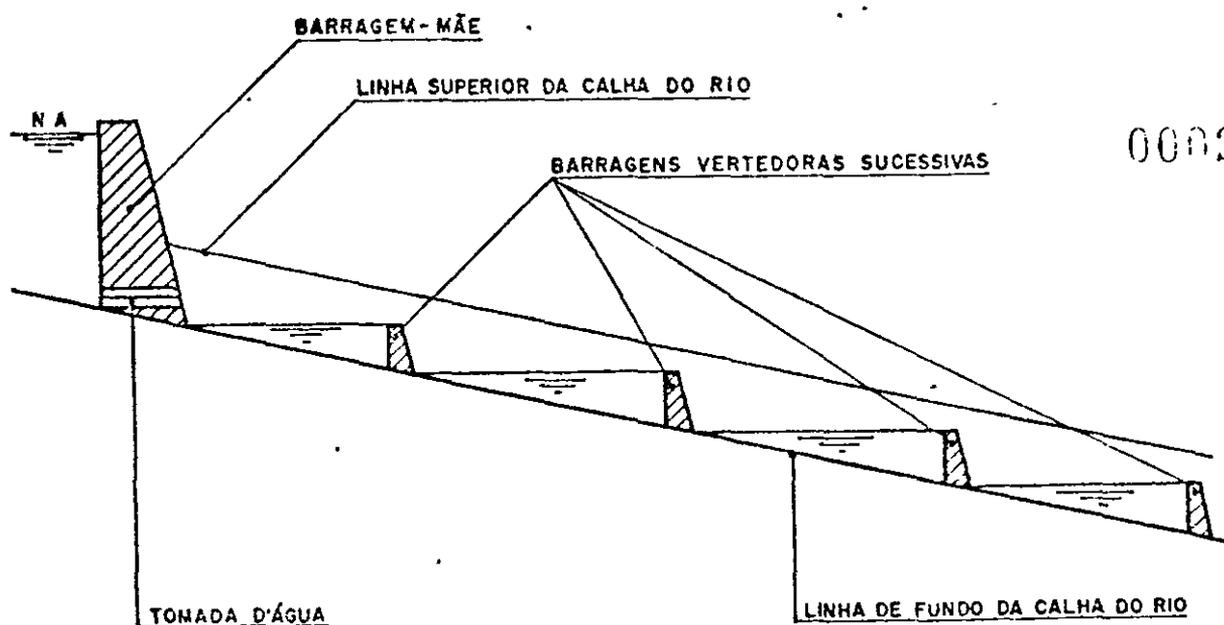


V.4 - Descrição do Projeto

O modelo clássico a ser implantado consistirá em sistema de barragens, sendo:

- o reservatório de acumulação e regularização de vazões, ou barragem-mãe, capaz de garantir com frequência elevada, a oferta d'água para jusante. No caso seriam duas barragens, uma no Riacho do Meio (açude Jaburu II, já construído) e outra no rio Poti (açude Betânia, a projetar); a primeira delas perenizando não só o seu riacho, como também, responderia por parcela importante do rio Poti após a confluência dos rios;
- uma série de barragens vertedoras, de pequeno porte, confinadas à calha menor dos rios e dispostas de modo a permitir uma distribuição espacial dos volumes acumulados com as áreas irrigáveis; tais barragens teriam por principal objetivo desempenhar uma função de compensação dos volumes liberados continuamente pelas barragens-mãe, evitando perdas durante os períodos sem irrigação, em especial durante a noite. O número de barragens dependerá da declividade do rio e condições de não inundação das terras ribeirinhas irrigáveis, buscando-se ao máximo, aproximar uma barragem do final do espelho d'água daquela à jusante.

Em síntese, ter-se-ia o modelo esquemático abaixo:



V.4.1 - Captação, Recalque, Adução e Distribuição

A intervenção pública consistiria na implantação de sistemas principais de captação, adução e distribuição d'água àquelas manchas irrigáveis, as quais seriam exploradas pela iniciativa privada.

No caso podem ocorrer duas situações:

- Pequena Irrigação: quando as áreas irrigáveis são de pequeno porte e próximas dos rios: nesta situação usar-se-ia o sistema de "kit" da ordem de 3,0 ha, já utilizado pela SRH;
- Grande Irrigação: quando as áreas irrigáveis são de maior porte: nesta situação, implantar-se-ia sistemas independentes, atendendo áreas de poucas dezenas de hectares, compostas por uma estação de bombeamento, adutora principal e ramais de distribuição.

V.4.2 - Estimativa de Custos

O custo, para a área de 410 ha SAU a ser implantada, foi estimado a partir do projeto original de quase 310 ha, já elaborado, no qual a área total foi dividida em vinte setores com concepção semelhante àquela planejada.

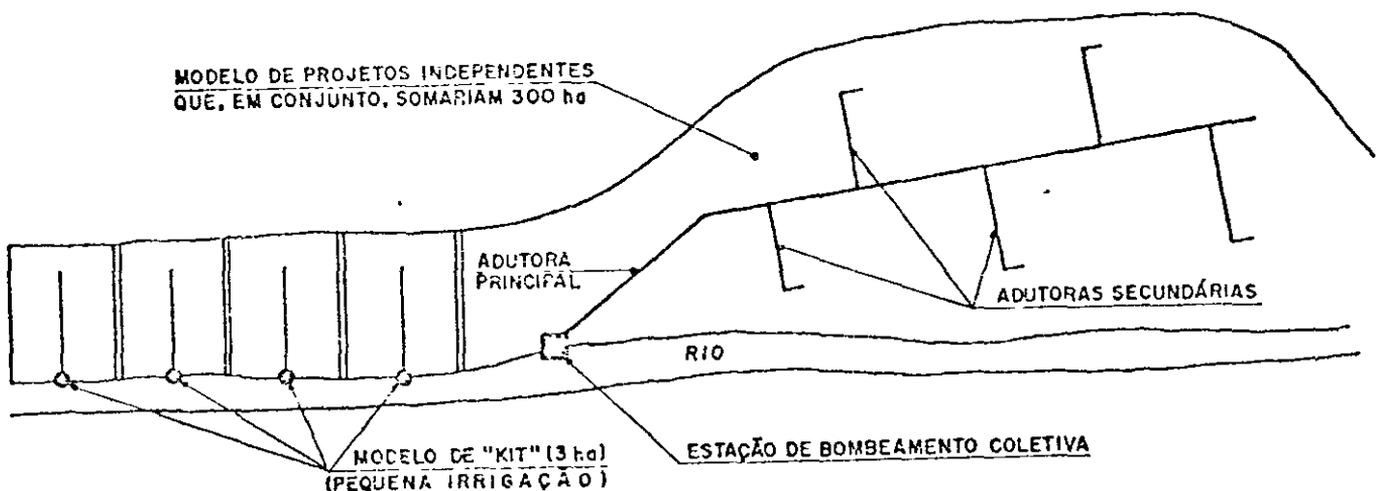
O quadro 8.V.1 mostra, em resumo, os custos, cujo total é de US\$ 3.420.340, representando um custo médio por hectare de US\$ 8.342.

V.4.3 - Cronograma de Implantação

O Cronograma previsto está, assim definido:

- Ano 1 - 200 ha
- Ano 2 - 200 ha
- Ano 3 - 210 ha.

Em síntese, ter-se-ia o modelo de planta baixa a seguir:



QUADRO 8.V.1
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO PARNAÍBA
PROJETO JABURU II/POTI I
ÁREA IRRIGADA: 410 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 10 ³)			
	Cz\$ 10 ³	US\$ 10 ³	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 10 ³	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 10 ³		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	122.998,04	1.732,37	-	2.917,10	1.235,94	4.154,37
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	37.365,05	526,27	1,0	373,65	1.235,94	1.609,60
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	16.496,28	232,34	3,0	494,89		494,89
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	30.295,22	426,69	3,0	908,87		908,87
I.4 - Rede viária principal	3.236,80	45,59	5,0	161,84		161,84
I.5 - Rede elétrica principal	14.196,45	199,95	2,0	283,93		283,93
I.6 - Rede de drenagem principal	12.776,81	179,96	5,0	638,84		638,84
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	2.754,11	38,79	2,0	55,08		55,08
I.8 - Projeto e imprevistos	5.877,33	82,78	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	119.846,43	1.687,98	-	3.180,00		3.180,00
II.1 - Serviços preliminares	19.875,03	279,93	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	50.255,43	707,82	5,0	2.512,77		2.512,77
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	38.330,42	539,87	1,0	383,30		383,30
II.4 - Caminhos de serviços	5.678,58	79,98	5,0	283,93		283,93
II.5 - Projeto e imprevistos	5.706,97	80,38	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	242.844,47	3.420,34	-	6.097,10		6.097,10

OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87)

Custo Médio/ha = US\$ 8.342,00 = Cz\$ 592.303,00

000283

8.3.2 - Média Irrigação

A média irrigação, a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³ e que se encontram construídos, contempla na bacia do Parnaíba, os municípios de Novo Oriente, Tamboril, Crateús, Independência e Nova Russas, sendo os que provavelmente apresentam maiores potencialidades para aproveitamento com agricultura irrigada.

Os solos susceptíveis de aproveitamento são formados principalmente pelos Brunos Não-Cálcico, Podzólicos e Latossolos.

O número total de açudes construídos e distribuídos por classe de tamanho, o volume armazenado e explorável, bem como, a área irrigável selecionada segundo os fatores solos e água, encontram-se no quadro 8.M.1.

O número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável segundo os fatores solos e água estão plotados por município no mapa 8.M.1.

Para uma meta estimada em 314 ha, o quadro 8.M.1 apresenta o orçamento discriminado por itens que compõem os investimentos públicos e privados.

8.3.3 - Pequena Irrigação

A pequena irrigação será desenvolvida nos municípios de Independência e Crateús, ao longo das aluviões do riacho do Meio e rio Poti perenizados pelas barragens Jaburu II e Betânia.

Sua vizinhança com a área objeto do Projeto Jaburu II/Poti, abordado no item de grande irrigação, justifica-se pelo fato de existirem tanto aluviões largos como estreitos, estes últimos passíveis de serem beneficiados com a irrigação de menor porte.

O quadro 8.P.1, apresenta a fonte d'água, a área irrigável, a área atual irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

O mapa 8.P.1, mostra o espaço físico da pequena irrigação prevista para o Poti, programada para uma área total de 300 ha SAU.

O custo correspondente, incluindo investimentos públicos e privados está no quadro 8.P.2.

000284

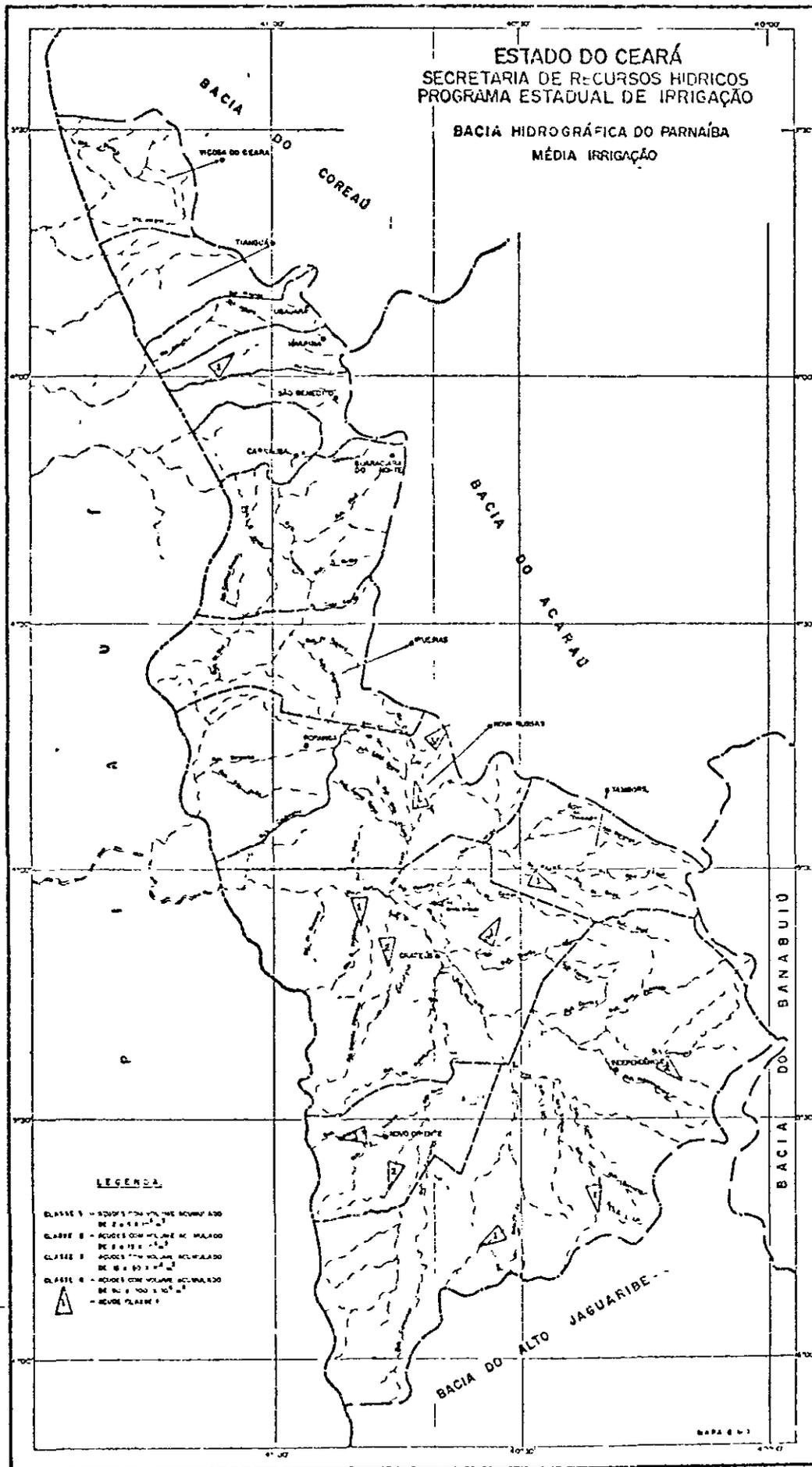
QUADRO 8.M.1

* ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO PARNAÍBA
CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	16	09	26.271	6.568	364	154
5 a 15	04	03	24.882	6.220	344	160
15 a 50	-	-	-	-	-	-
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>20</u>	<u>12</u>	<u>51.153</u>	<u>12.778</u>	<u>708</u>	<u>314</u>

000285



QUADRO 8.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO PARNAÍBA
ORÇAMENTO PARA 314 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia (Cz\$ 1,00)	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	64.474.248	908.088	-	1.459.812	8.954.966	10.414.778
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	13.643.928	192.168	2	272.879	8.954.966	9.227.845
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	35.380.578	498.318	2	707.612		707.612
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	2.675.280	37.680	5	133.764		133.764
I.5 - Rede elétrica principal	2.452.340	34.540	5	122.617		122.617
I.6 - Rede de drenagem principal	4.458.800	62.800	5	222.940		222.940
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos	5.863.322	82.582	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	30.453.604	428.924		613.085		613.085
II.1 - Serviços preliminares	11.503.704	162.024	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	11.147.000	157.000	4	445.880		445.880
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	6.688.200	94.200	2	133.764		133.764
II.4 - Caminhos de serviços	1.114.700	15.700	3	33.441		33.441
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	94.927.852	1.337.012		2.072.897		11.027.863

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha = US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha = US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

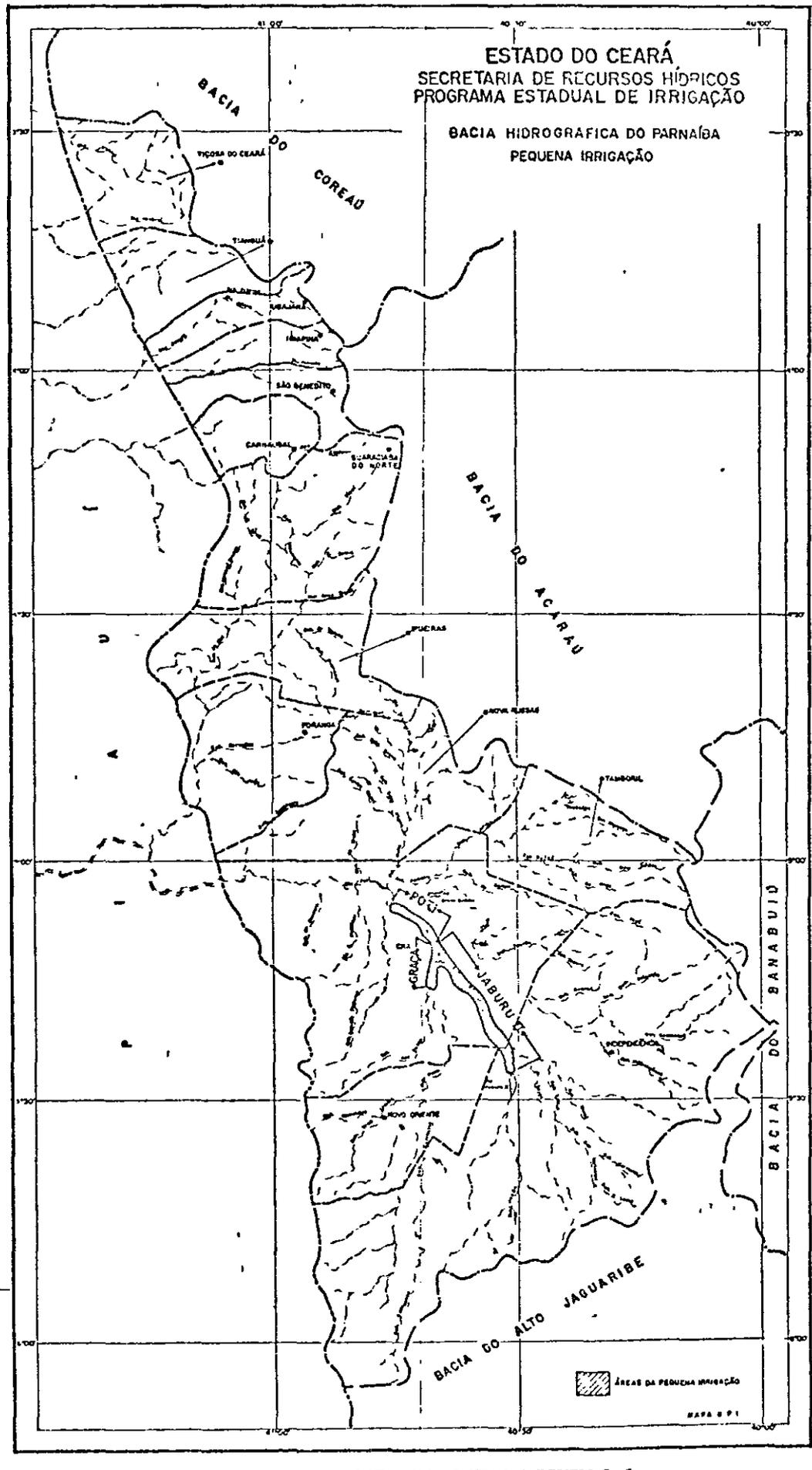
Custo Total Médio/ha = US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

600287

QUADRO 8.P.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS -- SRH
 PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO PARNAÍBA

REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Pot1	Rio Perenizado	300	-	300	0,15
TOTAL	-	<u>300</u>	-	<u>300</u>	<u>0,15</u>

000288



000289

QUADRO 8.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO PARNAÍBA
ORÇAMENTO PARA 300 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	<u>33.270.600</u>	<u>468.600</u>	-	<u>722.070</u>	<u>4.005.000</u>	<u>4.727.070</u>
I.1 - Serviços Preliminares	<u>2.236.500</u>	<u>31.500</u>	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	42.600	600				
I.1.2 - Escavação de valas	702.900	9.900				
I.1.3 - Reaterro de valas	1.491.000	21.000				
I.2 - Captação e Adução	<u>20.980.500</u>	<u>295.500</u>	2	<u>419.610</u>	<u>4.005.000</u>	<u>4.424.610</u>
I.2.1 - Estação de bombeamento	<u>12.780.000</u>	<u>180.000</u>				
I.2.2 - Rede de adução	8.200.500	115.500				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	<u>4.899.000</u>	<u>69.000</u>	4	<u>195.960</u>	-	<u>195.600</u>
I.3.1 - Equipamento móvel	<u>4.899.000</u>	<u>69.000</u>				
I.4 - Rede de Drenagem	<u>2.130.000</u>	<u>30.000</u>	5	<u>106.500</u>	-	<u>106.500</u>
I.5 - Administração (10%)	<u>3.024.600</u>	<u>42.600</u>	-	-	-	-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	<u>28.201.200</u>	<u>397.200</u>	-	<u>798.750</u>	-	<u>798.750</u>
II.1 - Estudos Preliminares	<u>1.235.400</u>	<u>17.400</u>	-	-	-	-
II.1.1 - Topografia	660.300	9.300				
II.1.2 - Pedologia	575.100	8.100				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	<u>10.990.800</u>	<u>154.800</u>	-	-	-	-
II.3 - Rede Viária	<u>1.704.000</u>	<u>24.000</u>	5	<u>85.200</u>	-	<u>85.200</u>
II.4 - Rede Elétrica	<u>14.271.000</u>	<u>201.000</u>	5	<u>713.550</u>	-	<u>713.550</u>
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	<u>61.471.800</u>	<u>865.800</u>		<u>1.520.820</u>	-	<u>5.525.820</u>

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.
 US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.
 Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00
 Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00
 Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000290

9.1 - Descrição Geral

A bacia Metropolitana, na realidade, é um conjunto de bacias dos mais diversos tamanhos, cobrindo uma área total de 14.860 km². Algumas delas são de maior dimensão, como é o caso de Choró, Pirangí, São Gonçalo e Pacoti; outras são de grande importância, uma vez que respondem pela principal parcela do abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza, em especial as bacias dos rios Pacoti e Cocô, responsáveis pelo suprimento d'água de Fortaleza.

As características mais ou menos diferenciadas encontradas na bacia Metropolitana, no que diz respeito a solo, clima e relevo, possibilitam a divisão da bacia em três zonas fisiográficas, embora não seja possível traçar os seus limites geográficos.

A zona do Litoral compreende o município de Fortaleza e parte dos municípios de Paracuru, São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Aquiraz, Cascavél, Beberibe e Aracati. A zona Serrana abrange, principalmente, os municípios de Maranguape, Pacatuba, Redenção, Palmácia, Pacoti, Guaramiranga, Baturité, Mungu, Aratuba e Capistrano. A zona do Sertão envolve parte dos municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Cascavél, Beberibe, Pacatuba e mais os municípios de Pacajus, Pentecoste, Aracoiaba, Canindé, Itapiúna, Quixadá, Morada Nova, Russas e Palhano.

O relevo mostra-se extremamente variado, indo desde o plano nas planícies aluviais dos principais rios da bacia, passando pelo suave ondulado na região costeira e nos tabuleiros da Formação Barreiras, até o montanhoso que inclui a zona Serrana.

De acordo com Gaussen, observa-se na bacia os seguintes tipos climáticos: no litoral e parte da zona serrana domina o tipo climático 4cTh - tropical quente de seca atenuada de inverno, índice xerotérmico entre 40 e 100, com número de meses secos entre 3 e 4; na zona de transição, entre o litoral e o sertão, predomina o tipo climático 4bTH - tropical quente de seca média de inverno, índice xerotérmico entre 100 e 150, com número de meses secos entre 5 e 6; na zona serrana o tipo climático é o 6b - peri-tropical, seca de inverno e índice xerotérmico zero e temperatura média do mês mais frio

000291

entre 15°C e 20°C. Na zona do sertão predomina o tipo climático 4aTh - tropical quente de seca acentuada de inverno, índice xerotérmico entre 150 e 200, com número de meses secos entre 7 e 8.

Considerando-se os sistemas que constituem a bacia Metropolitana, tem-se as seguintes pluviometrias médias anuais:

- Sistema Ceará/Maranguape/Cauípe: 1.280 mm;
- Sistema Pacoti/Cocô/Coaçu: 1.420 mm;
- Sistema São Gonçalo: 990 mm.

Levando-se em consideração a bacia total, pode-se afirmar que a precipitação média anual gira em torno dos 990 mm.

A temperatura média anual gira próxima dos 26°C. Nas áreas serranas e sopés das serras de Pacatuba e Maranguape são encontrados clima dos tipos úmidos e subúmidos. Os meses mais frios ocorrem entre maio e julho com médias anuais de 24°C, enquanto que os mais quentes correspondem ao período de outubro a fevereiro, com médias máximas anuais de 32°C.

A umidade relativa apresenta os maiores valores para o trimestre mais úmido (março/mayo), quando observa-se valores de umidade relativa ultrapassando 80%. Na época da estiagem as taxas decrescem, atingindo os valores mínimos na zona sertaneja, em torno de 60%, de julho a janeiro.

A insolação média anual na área da bacia é da ordem de 2.780 horas. Outubro e abril são os meses mais e menos ensolarados, respectivamente, com 290 e 150 horas de insolação.

Nas áreas mais próximas ao litoral, durante todo o ano, a direção predominante dos ventos é Sudeste e a sua velocidade média anual situa-se em torno de 2,7 m/s. As máximas velocidades (3,7 m/s), são registradas em setembro, a partir de quando decrescem progressivamente até o mês de março, onde as velocidades são mínimas (1,7 m/s).

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 1.843 mm/ano em Fortaleza, 1.452 mm/ano em Guaramiranga, e de 1.991 mm/ano em Quixadá. Os maiores valores mensais situam-se no trimestre outubro/dezembro e os menores valores ocorrem no trimestre abril/junho.

A bacia Metropolitana apresenta 1.084.365 ha de solos estudados a nível de reconhecimento, não existindo nenhum estudo digno de nota a nível

000292

mais detalhado. Dentro desta área levantada, poder-se-á assegurar a existência de quase 90.000 ha de solos aptos para irrigação. Os solos que possuem maiores aptidões para irrigação são: Latossolos Vermelho Amarelo, Podzólicos Vermelho Amarelo, Solos Aluviais, Brunos Não-Cálcico, algumas pequenas manchas de Vertisolos e por último com potencial muito restrito as Areias Quartzosas latossólicas.

A análise dos parâmetros que determinam o clima revelam uma condição de elevada restrição para a agricultura de sequeiro, excetuando-se a zona serrana e pequenas faixas ao longo do litoral. Contudo, em anos de seca total, essas zonas são fortemente atingidas.

O "deficit" hídrico é característico em quase todos os meses do ano, com exceção do período que vai de fevereiro a maio, na zona litorânea e, de março a abril, na zona sertaneja. A aplicação da irrigação na agricultura da bacia permitirá a obtenção de duas colheitas anuais.

A infra-estrutura de estradas pode ser considerada como a melhor de todas as bacias, face a localização de Fortaleza, para onde convergem todas as BRs: 020, 222, 116 e, estradas estaduais pavimentadas que cruzam a bacia em sentido transversal e longitudinal.

No setor primário, a agricultura representa a atividade ou fonte de renda de grande parte dos habitantes rurais. Os cultivos agrícolas não diferem muito do contexto de outras áreas do Estado, mesmo porque as práticas tecnológicas são mais ou menos semelhantes. Considerando-se o atual estágio das culturas, onde as práticas agrícolas empregadas são, de um modo geral, tradicionais e empíricas, os níveis de produtividade são baixos.

As principais culturas agrícolas da bacia são banana, mandioca, caju, hortigranjeiros, feijão e cana-de-açúcar.

No tocante à pecuária, notadamente no que tange à bovinocultura de leite, avicultura e suinocultura, atividades cujo nível de especialização já atingiu um certo grau de eficiência em produtividade, emprego de mão-de-obra, capital e lucratividade, a produtividade destas atividades coloca-se de forma bem diferenciada daquela reproduzida pelos cultivos agrícolas, com exceção das culturas olerícolas e frutíferas.

Esses cultivos, pelas suas próprias exigências naturais, reclamam níveis tecnológicos diferentes daqueles dispensados à maioria de outras culturas agrícolas.

000293

A demanda de alimentos de consumo humano na área da bacia é avaliada em quantidades superiores a 620 mil toneladas, das quais 60-70% são procedentes de outras regiões do Estado. O volume comercializado é duas vezes maior em função da Região Metropolitana de Fortaleza servir de entreposto comercial e industrial de produtos procedentes de outras regiões do Estado, até mesmo, de outros Estados e mesmo do exterior.

No setor fundiário verifica-se um predomínio de minifúndios e, sua grande maioria situa-se entre os extratos de menos de 10 ha a menos de 100 ha.

9.2 - Linhas de Ação

A média irrigação e a pequena irrigação serão as duas linhas de ação com abrangência na bacia.

A média irrigação, desenvolvida a partir de médios açudes com áreas de abrangência entre 10 e 100 ha, deverá contemplar 10 (dez) municípios.

A pequena irrigação, que se estenderá ao longo das áreas aluviais, principalmente do rio Choro, compreenderá área de até no máximo 10 ha e beneficiará quase que totalmente o município de Quixadá.

9.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

9.3.1 - Média Irrigação

Dentre os municípios que fazem parte da bacia Metropolitana 10 (dez) apresentam potencialidades para aproveitamento com agricultura irrigada a partir de médios açudes. São os seguintes: Aquiraz, Quixadá, Pacajus, Baturité, Maranguape, Redenção, Cascavel, Beberibe, Itapiúna e Caucaia. Os solos dominantes são os Latossolos, Podzólicos e Areias Quartzosas latossólicas.

O número total de açudes por classe de tamanho, o volume acumulado e explorável, bem como, a área irrigável selecionada a partir dos fatores solos e água, encontram-se no quadro 9.M.1.

Encontra-se plotado, por município, no mapa 9.M.1, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável segundo os fatores solos e água.

000294

Para uma meta prevista de 916 ha, o quadro 9.M.2 apresenta o orçamento discriminado com os diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados.

9.3.2 - Pequena Irrigação

A pequena irrigação abrange na bacia Metropolitana apenas o município de Quixadá, por ser o único que apresenta a associação de solos, rio perenizado e energia elétrica disponível, estendendo-se pelos aluviões estreitos, ao longo do rio Choró.

Para a bacia Metropolitana, o quadro 9.P.1 apresenta a fonte de água, a área irrigável, a área atualmente irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

No mapa 9.P.1 encontram-se plotadas as áreas objeto da pequena irrigação.

Encontra-se no quadro 9.P.2, o orçamento com discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados, abrangendo uma meta de 3.000 ha.

000295

QUADRO 9.M.1

ESTADO DO CEARÁ

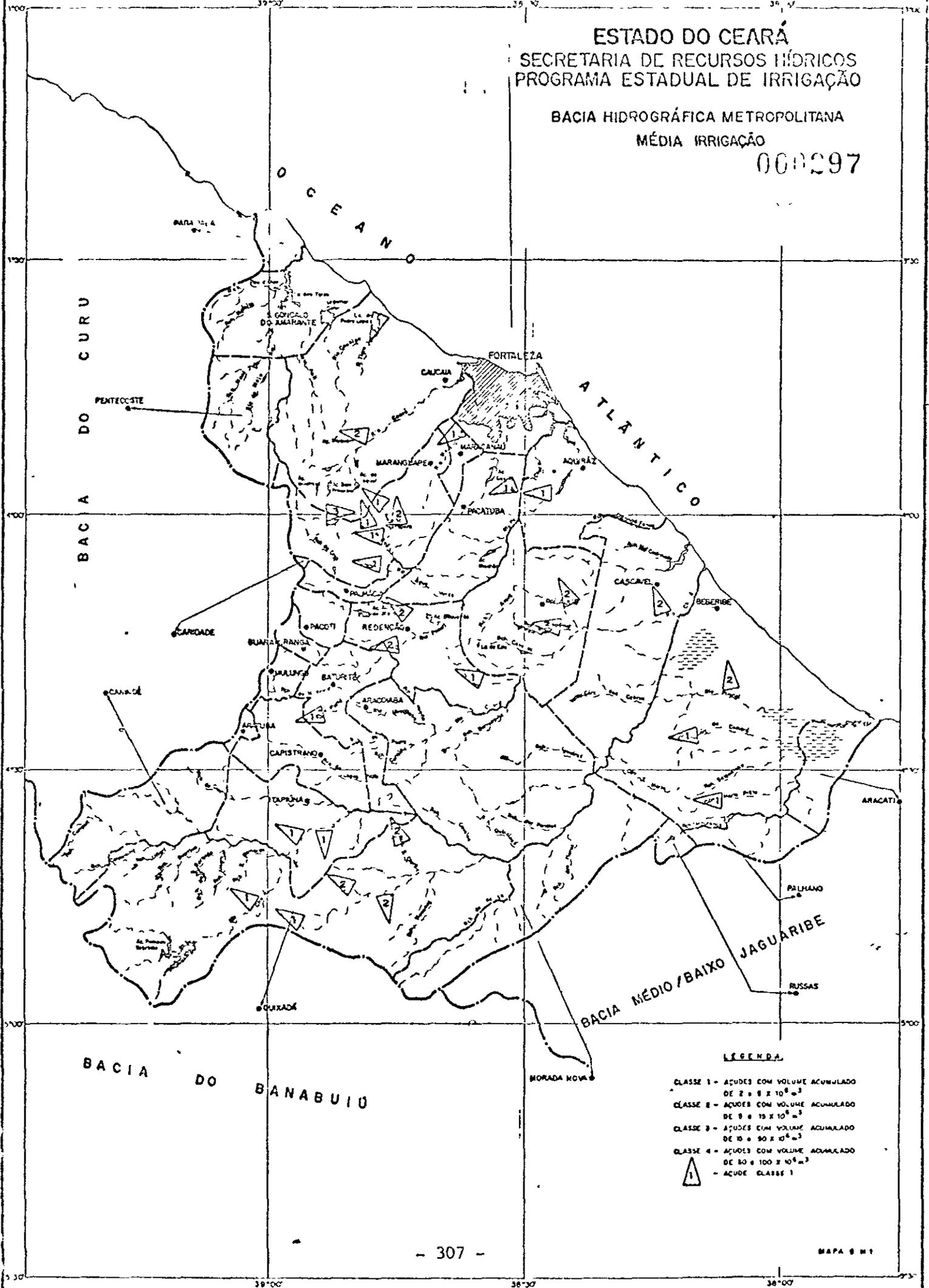
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA METROPOLITANA
CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	48	17	48.637	12.159	677	242
5 a 15	13	10	87.336	21.833	1.209	504
15 a 50	01	01	26.942	6.736	374	170
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>62</u>	<u>28</u>	<u>162.915</u>	<u>40.728</u>	<u>2.260</u>	<u>916</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA METROPOLITANA
MÉDIA IRRIGAÇÃO

000297



QUADRO 9.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA METROPOLITANA
ORÇAMENTO PARA: 916 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	188.084.112	2.649.072	-	4.258.558	26.123.404	30.381.962
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	39.802.032	560.592	2	796.041	26.123.404	26.919.445
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	103.212.132	1.453.692	2	2.064.243		2.064.243
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	7.804.320	109.920	5	390.216		390.216
I.5 - Rede elétrica principal	7.153.960	100.760	5	357.698		357.698
I.6 - Rede de drenagem principal	13.007.200	183.200	5	650.360		650.360
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%).....	17.104.468	240.908	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	88.839.176	1.251.256		1.788.490		1.788.490
II.1 - Serviços preliminares	33.558.576	472.656	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	32.518.000	458.000	4	1.300.720		1.300.720
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	19.510.800	274.800	2	390.216		390.216
II.4 - Caminhos de serviços	3.251.800	45.800	3	97.554		97.554
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	276.923.288	3.900.328		6.047.048		32.170.452

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha: US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha: US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha: US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000098

QUADRO 9.P.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA METROPOLITANA

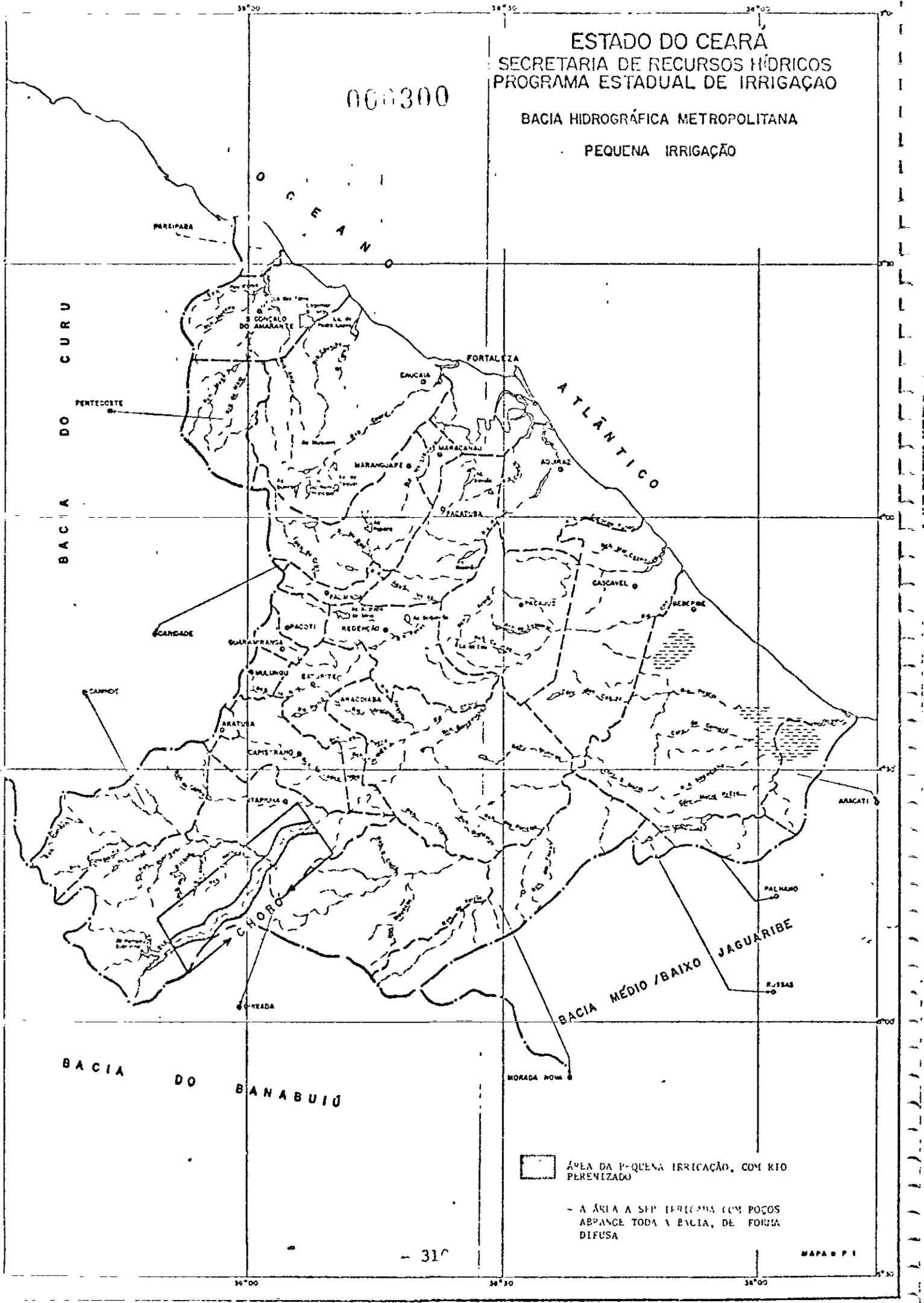
REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA DA IRRIGAÇÃO VEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Metropolitana	Rio Choró Perenizado	1.100	500	600	0,29
	Poços e Lagoas	2.400	-	2.400	0,97
TOTAL	-	<u>3.500</u>	<u>500</u>	<u>3.000</u>	<u>1,26</u>

000299

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA METROPOLITANA
PEQUENA IRRIGAÇÃO

000300



□ ÁREA DA PEQUENA IRRIGAÇÃO, COM RIO PERENIZADO

- A ÁREA A SER IRRIGADA COM POÇOS ABRANGE TODA A BACIA, DE FORMA DIFUSA

QUADRO 9.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA METROPOLITANA
ORÇAMENTO PARA: 3 000 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	332.712.000	4.686.000	-	7.220.800	40.050.800	47.271.600
I.1 - Serviços Preliminares	22.365.000	315.000	-			
I.1.1 - Locação de adutoras	426.000	6.000				
I.1.2 - Escavação de valas	7.029.000	99.000				
I.1.3 - Reaterro de valas	14.910.000	210.000				
I.2 - Captação e Adução	209.809.000	2.955.000	2	4.196.200	40.050.800	44.247.000
I.2.1 - Estação de bombeamento	127.802.000	1.800.000				
I.2.2 - Rede de adução	82.007.000	1.155.000				
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	48.991.000	690.000	4	1.959.600		1.959.600
I.3.1 - Equipamento móvel	48.991.000	690.000				
I.4 - Rede de Drenagem	21.300.000	300.000				
I.5 - Administração (10%)	30.247.000	426.000				
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	282.018.000	3.972.000	-	7.987.600		7.987.600
II.1 - Estudos Preliminares	12.354.000	174.000	-			
II.1.1 - Topografia	6.603.000	93.000				
II.1.2 - Pedologia	5.752.000	81.000				
II.2 - Desmatamento e Limpeza	109.910.000	1.548.000				
II.3 - Rede Viária	17.040.000	240.000	5	852.000		852.000
II.4 - Rede Elétrica	142.713.000	2.010.000	5	7.135.600		7.135.600
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	614.730.000	8.658.000	-	15.208.400		55.259.200

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha:

Investimento Privado - Custo/ha:

Custo Total Médio/ha:

000301

101 - BACIA DO LITORAL

10.1 - Descrição Geral

000302

Nesta denominação são agrupadas diversas bacias de menor importância, situadas ao norte do Estado, entre as bacias do Acaraú e Curú; a unidade espacial é composta pelas bacias dos rios Aracatiagu (3.225 km²), Aracati Mirim (1.850 km²), Mundaú (2.315 km²) e Trairi (788 km²).

As características de solo, clima e relevo, possibilitam a divisão da bacia em duas zonas fisiográficas, que se mostram mais ou menos diferenciadas.

A zona litorânea engloba parte dos municípios de Acaraú, Itarema, Amontada, Itapipoca e Trairi.

A zona sertaneja é formada pelo restante dos municípios citados anteriormente e mais, parte dos municípios de Morrinhos, Santana do Acaraú, Sobral, Irauçuba e Uruburetama.

O relevo da zona litorânea mostra-se suave ondulado a plano nos tabuleiros costeiros e, plano nas planícies aluviais, enquanto que, na zona do sertão predominam os relevos suave ondulado e ondulado, com ocorrência do relevo plano nas áreas marginais dos rios que constituem os Aluviões.

De acordo com o sistema de Gaussen, o clima é do tipo 4aTh - termo xeroquimênico de caráter médio, com estação seca de 7 a 8 meses, índice xerotérmico entre 150 e 200, com predominância no sertão; 4bTh - tropical quente de seca média, índice xerotérmico entre 100 e 150, com estação seca de 5 a 6 meses e seca de inverno, com dominância no litoral.

As precipitações concentram-se fortemente no primeiro semestre, sendo insignificante os índices dos meses restantes. Março é o mês mais chuvoso apresentando, em média, em torno de 27% da precipitação média anual que é da ordem de 490 mm. O trimestre de maior pluviosidade, geralmente fevereiro/abril, responde por cerca de 52% desse índice. No semestre janeiro/julho a taxa de concentração supera 95%.

O regime térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes reduzidas. A temperatura média anual é de 28,1°C.

A média das máximas situa-se em torno de 37,7°C, enquanto que a média das mínimas situa-se em 22,8 °C.

A umidade relativa média anual é da ordem de 69,6%, valor compatível com o que ocorre normalmente no semi-árido nordestino. No trimestre mais úmido, março/maio, observa-se que há a ocorrência de maiores valores de umidade relativa, ultrapassando 80%; já na época de estiagem, as taxas decrescem atingindo os valores mínimos, em torno de 60%, nos meses de setembro e outubro.

A insolação média é da ordem de 2.650 h/ano ou mais de 7 horas diárias. Os períodos de menor insolação correspondem, obviamente, aos de maior precipitação, isto é, no trimestre fevereiro/abril.

Os ventos são fracos e atingem velocidades médias anuais da ordem de 1,2 m/s, sendo o fenômeno de calmaria bastante frequente.

A evapotranspiração potencial, estimada segundo Hargreaves, é de 1.929 mm/ano em Irauçuba e 2.054 mm/ano em Sobral. O período de excesso de precipitação, via de regra, ocorre no trimestre mais chuvoso (fevereiro/abril), enquanto que, os meses de outubro a dezembro apresentam os maiores valores.

A bacia do litoral apresenta apenas 24.134 ha de solos estudados a nível de reconhecimento, não existindo nenhum outro estudo digno de nota, a nível mais detalhado. Desse estudo, resultou 2.300 ha de solos irrigáveis, sendo que um valor de 15.000 ha foi estimado, face a ausência de estudos, resultando num valor final de 17.300 ha de solos irrigáveis.

No sertão os solos potencialmente irrigáveis restringem-se aos Aluviões e pequenas manchas de Bruno Não-Cálcicos; no litoral a ocorrência dos tabuleiros costeiros melhora as disponibilidades de solos irrigáveis dentro da bacia.

A infra-estrutura de estradas pode ser considerada como de regular a boa. A bacia é cortada pela BR-222, pela linha norte da R.F.F.S.A e, por algumas estradas estaduais, tais como CE-016, CE-157 e CE-230.

O desenvolvimento da atividade agrícola na área da bacia tem sofrido diversas restrições, tanto devido às condições físicas, quanto ao seu processo tendo em vista o nível de tecnologia adotado.

O rebanho é principalmente representado pelos bovinos, cujo criatório atinge, nos municípios de Itapipoca e Irauçuba, densidade superior à do

000303

Estado. O segundo maior rebanho é constituído pelos suínos, destacando-se, também, a pecuária de ovinos.

A comercialização dos produtos agropecuários, geralmente, converge para a Região Metropolitana de Fortaleza, onde são comercializados 80% dos produtos hortícolas consumidos no Estado. O município de Sobral, cuja taxa de urbanização é de quase 70%, e por estar mais próximo dos produtores, é outro centro de convergência bastante importante.

Outra característica bastante limitante, no que diz respeito ao desenvolvimento da área, é a ocorrência de uma distorcida estrutura fundiária. As propriedades com área até 20 ha representam 71,4% do número total, ocupando apenas 16,9% da área total. Por outro lado, os estabelecimentos acima de 500 ha, detêm 44,8% da área total, representando apenas 1,4% do número total. A ação concentradora da posse da terra constitui um dos fatores restritivos que mais impedem o rompimento das condições de vida existentes, sendo portanto, necessária a intervenção governamental na remoção desse desequilíbrio social.

10.2 - Linhas de Ação

Apenas duas linhas de ação serão desenvolvidas na bacia do litoral: a média irrigação e a pequena irrigação.

A média irrigação deverá contemplar 05 (cinco) municípios da bacia com áreas irrigadas a partir de açudes com capacidade de armazenamento superior a 2×10^6 m³ e superfície entre 10 e 100 ha.

A pequena irrigação, desenvolvida em áreas de até 10 ha e marginais aos rios perenizados, contemplará 03 (três) municípios da bacia.

10.3 - Descrição das Ações e Estimativa de Custos

10.3.1 - Média Irrigação

A média irrigação contempla na bacia os municípios de Acaraú, Sobral, Irauçuba, Trairi e Itapipoca. Os referidos municípios são os que apresentam maiores possibilidades de aproveitamento com agricultura irrigada, tendo por fonte de água os açudes acima de 2×10^6 m³. Como solos predominantes, tem-se os Brunos Não-Cálcico, Latossolos e Podzólicos.

O número total de açudes por classe de tamanho, o volume armazenado e explorável, bem como a área irrigável, selecionada de acordo com os fatores solos e água, encontram-se no quadro 10.M.1.

No mapa 10.M.1 encontra-se plotado, por município, o número provável de açudes exploráveis e a área irrigável provável segundo os fatores solos e água.

Para uma meta estimada de 548 ha, o quadro 10.M.2 apresenta o orçamento discriminado por itens que formam os investimentos públicos e privados.

10.3.2 - Pequena Irrigação

A pequena irrigação contempla os municípios de Sobral, Itapipoca e Amontada, cujas áreas se estendem ao longo do rio Aracatiagu e, que apresenta potenciais em solos (aluviões), água e energia elétrica.

O quadro 10.P.1 apresenta, para a bacia do Litoral, a fonte de água, a área irrigável, a área atual irrigada, a área a ser irrigada e os recursos hídricos necessários.

As áreas objeto da pequena irrigação com os municípios de abrangência, encontram-se plotados no mapa 10.P.1.

O orçamento com a discriminação dos diferentes itens que compõem os investimentos públicos e privados para uma meta estimada de 500 ha, encontram-se no quadro 10.P.2.

000005

QUADRO 10.M.1

ESTADO DO CEARÁ

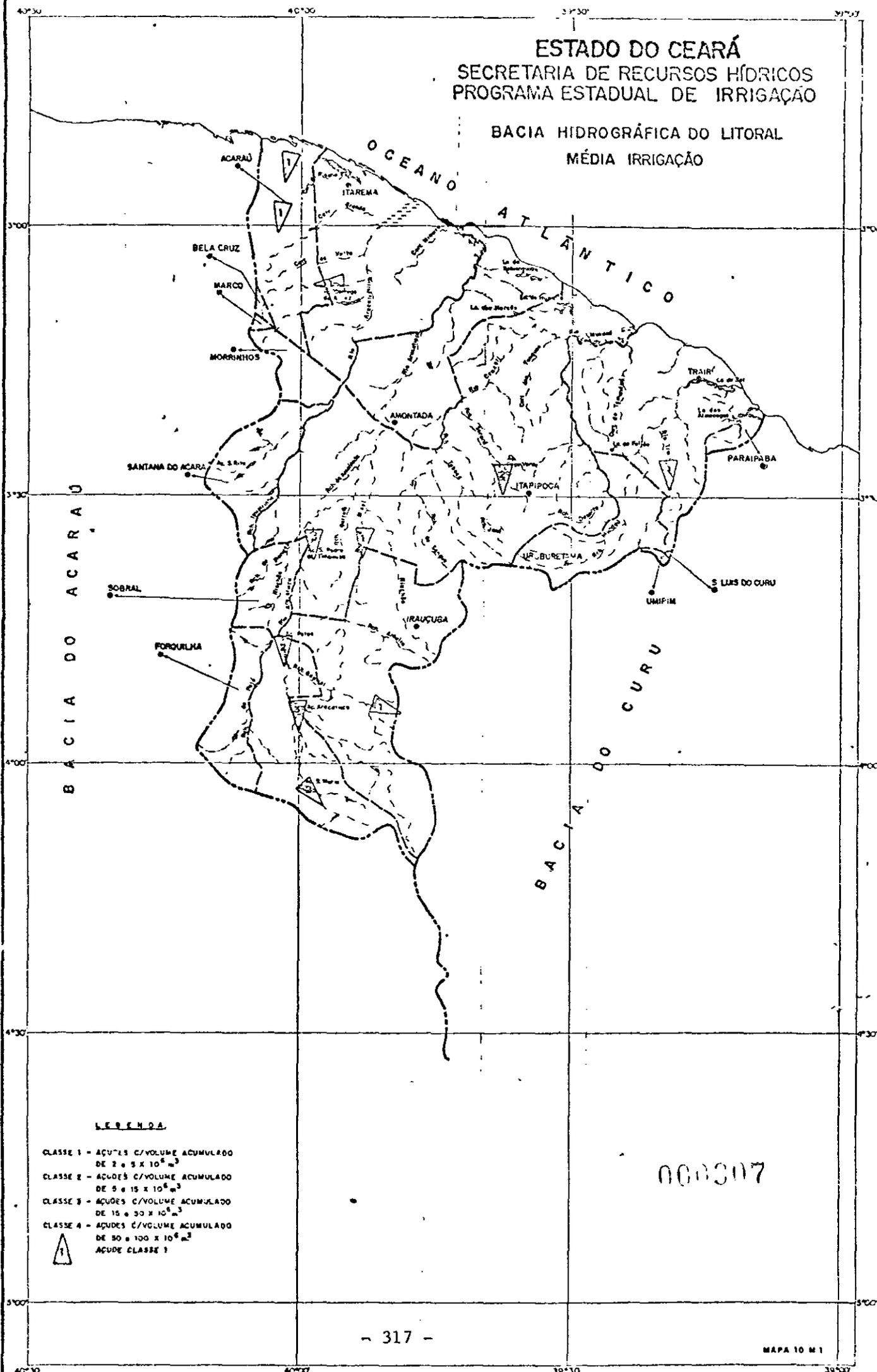
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO LITORAL
CAPTAÇÃO A PARTIR DE AÇUDES

000306

CLASSE TAMANHO (10 ⁶ m ³)	Nº TOTAL DE AÇUDES	Nº DE AÇUDES EXPLORÁVEIS	VOLUME ACUMU LADO (10 ³ m ³)	VOLUME EXPLO RÁVEL (10 ³ m ³)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR ÁGUA (ha)	ÁREA IRRIGADA SEGUNDO O FA TOR SOLO (ha)
2 a 5	17	06	16.681	4.170	232	99
5 a 15	03	03	29.410	7.352	409	172
15 a 50	02	02	43.510	10.878	605	277
50 a 100	-	-	-	-	-	-
TOTAL	<u>22</u>	<u>11</u>	<u>89.601</u>	<u>22.400</u>	<u>1.246</u>	<u>548</u>

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL
MÉDIA IRRIGAÇÃO



LEGENDA.

- CLASSE 1 - AÇÚDES C/VOLUME ACUMULADO DE $2 \cdot 5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 2 - AÇÚDES C/VOLUME ACUMULADO DE $5 \cdot 15 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 3 - AÇÚDES C/VOLUME ACUMULADO DE $15 \cdot 30 \times 10^6 \text{ m}^3$
- CLASSE 4 - AÇÚDES C/VOLUME ACUMULADO DE $30 \cdot 100 \times 10^6 \text{ m}^3$



AÇUDE CLASSE 1

000307

QUADRO 10.M.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
MÉDIA IRRIGAÇÃO - BACIA DO LITORAL
ORÇAMENTO PARA 548 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I INVESTIMENTOS PÚBLICOS	112.521.936	1.584.816	-	2.547.696	15.628.412	18.176.108
I.1 - Sistema principal de captação e recalque	23.811.696	335.376	2	476.234	15.628.412	16.104.646
I.2 - Infra-estrutura hidráulica principal de adução e distribuição .	61.746.996	869.676	2	1.234.940		1.234.940
I.3 - Infra-estrutura hidráulica de distribuição ao nível de setor	-	-	-	-		-
I.4 - Rede viária principal	4.668.960	65.760	5	233.448		233.448
I.5 - Rede elétrica principal	4.279.880	60.280	5	213.994		213.994
I.6 - Rede de drenagem principal	7.781.600	109.600	5	389.080		389.080
I.7 - Infra-estrutura e equip. de uso comunitário e de administração .	-	-	-	-		-
I.8 - Projeto e imprevistos (10%).....	10.232.804	144.124	-	-		-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	53.148.328	748.568		1.069.970		1.069.970
II.1 - Serviço, preliminares	20.076.528	282.768	-	-		-
II.2 - Infra-estrutura parcelar	19.454.000	274.000	4	778.160		778.160
II.3 - Infra-estrutura agropecuária ...	11.672.400	164.400	2	233.448		233.448
II.4 - Caminhos de serviços	1.945.400	27.400	3	58.362		58.362
II.5 - Projeto e imprevistos	-	-	-	-		-
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)	165.670.264	2.333.384		3.617.666		19.246.078

FONTE DOS DADOS: Projeto Patu (68,3 ha) - Senador Pompeu - Secretaria de Recursos Hídricos - Outubro/87.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN = Cz\$ 522,99 (mês de dezembro/87)

INVESTIMENTO PÚBLICO - Custo/ha: US\$ 2.892,00 = Cz\$ 205.332,00

INVESTIMENTO PRIVADO - Custo/ha: US\$ 1.366,00 = Cz\$ 96.986,00

CUSTO TOTAL MÉDIO/ha: US\$ 4.258,00 = Cz\$ 302.318,00

000008

QUADRO 10.P.1
 ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA LITORAL

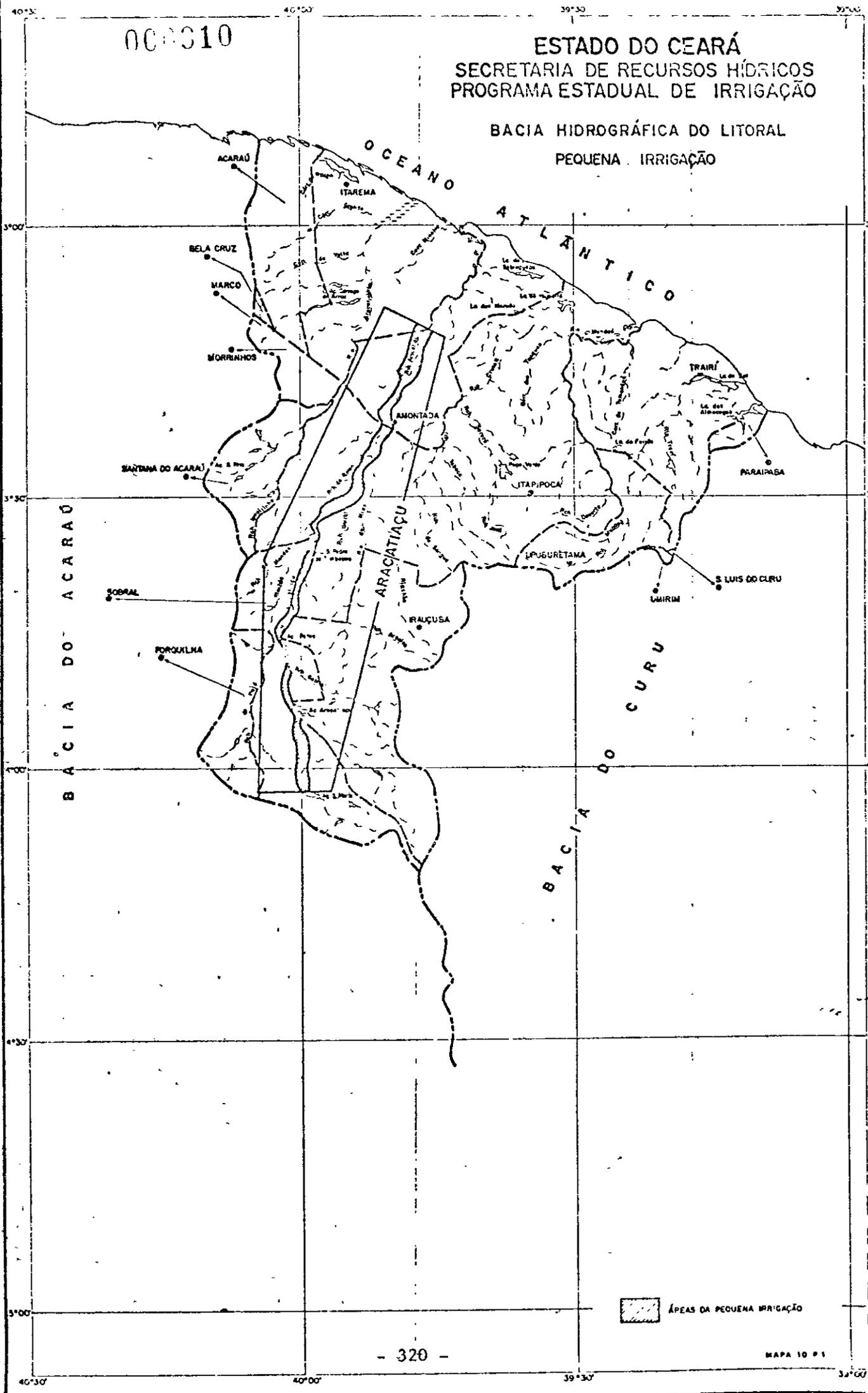
REGIÃO	FONTE DE ÁGUA	ÁREA LÍQUIDA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA ATUAL IRRIGADA (ha)	ÁREA A SER IRRIGADA (ha)	RECURSOS HÍDRICOS NECESSÁRIOS (m ³ /s)
- Aracatiagu	Rio Perenizado	600	100	500	0,24
TOTAL	-	<u>600</u>	<u>100</u>	<u>500</u>	<u>0,24</u>

000309

000310

ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA ESTADUAL DE IRRIGAÇÃO

BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL
PEQUENA IRRIGAÇÃO



QUADRO 10.P.2
ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
PEQUENA IRRIGAÇÃO - BACIA DO LITORAL
ORÇAMENTO PARA 500 ha

DISCRIMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DOS INVESTIMENTOS INICIAIS		CUSTOS MÉDIOS ANUAIS (Cz\$ 1,00)			
	Cz\$ 1,00	US\$ 1,00	Custos de Operação e Manutenção		Custos de Energia Cz\$ 1,00	Total dos Custos Médio Anuais
			%	Cz\$ 1,00		
I - INVESTIMENTOS PÚBLICOS	55.451.000	781.000	-	1.203.450	6.675.000	7.878.450
I.1 - Serviços Preliminares	3.727.500	52.500	-	-	-	-
I.1.1 - Locação de adutoras	71.000	1.000	-	-	-	-
I.1.2 - Escavação de valas	1.171.500	16.500	-	-	-	-
I.1.3 - Reaterro de valas	2.485.000	35.000	-	-	-	-
I.2 - Captação e Adução	34.967.500	492.500	2	699.350	6.675.000	7.374.350
I.2.1 - Estação de bombeamento	21.300.000	300.000	-	-	-	-
I.2.2 - Rede de adução	13.667.500	192.500	-	-	-	-
I.3 - Infra-Estrutura Parcelar	8.165.000	115.000	4	326.600	-	326.600
I.3.1 - Equipamento móvel	8.165.000	115.000	-	-	-	-
I.4 - Rede de Drenagem	3.550.000	50.000	5	177.500	-	177.500
I.5 - Administração (10%)	5.041.000	71.000	-	-	-	-
II - INVESTIMENTOS PRIVADOS	47.002.000	662.000	-	-	-	1.331.250
II.1 - Estudos Preliminares	2.059.000	29.000	-	-	-	-
II.1.1 - Topografia	1.100.500	15.500	-	-	-	-
II.1.2 - Pedologia	958.500	13.500	-	-	-	-
II.2 - Desmatamento e Limpeza	18.318.000	258.000	-	-	-	-
II.3 - Rede Viária	2.840.000	40.000	5	142.000	-	142.000
II.4 - Rede Elétrica	23.785.000	335.000	5	1.189.250	-	1.189.250
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (I + II)				2.534.700		9.209.700

FONTE DOS DADOS: Modelos da Pequena Irrigação - Secretaria de Recursos Hídricos.

US\$ 1,00 = Cz\$ 71,00 (31/12/87) - OTN (mês de dezembro/87) = Cz\$ 522,99.

Investimento Público - Custo/ha: US\$ 1.562,00 = Cz\$ 110.902,00

Investimento Privado - Custo/ha: US\$ 1.324,00 = Cz\$ 94.004,00

Custo Total Médio/ha: US\$ 2.886,00 = Cz\$ 204.906,00

000311

261:1077



ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PLANO DE VIAGEM

ÓRGÃO SOLICITANTE: _____ DATA 29 / 08 / 94

RELAÇÃO DE SERVIDORES	CARGO/FUNÇÃO
01. JOSE DE MAK COELHO SAADIVA	
02.	
03.	
04.	
05.	

PERÍODO: DE 30 / 08 / 94 A 31 / 08 / 94 TOTAL DIAS: 02

ITINERÁRIO: MOSSORÓ / FORTALEZA / MOSSORÓ / FORTALEZA

OBJETIVO(S): TRATAR ASSUNTOS DA SRH JUNTO A MIRE
relante a Transposição do Rio São Francisco

CHEFE IMEDIATO _____

DIRETOR DO ÓRGÃO _____

DESPACHO: Autorizo ao DAF as medidas cabíveis:

Fortaleza, / /

PARA USO DO DAF:

TRANSPORTE: OFICIAL Particular Credenciado Aéreo Outros

PLACAS: _____

KM SAÍDA	KM RETORNO	KM RODADOS

DIRETOR DO DAF _____

50.4.01.00

000312