

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS SOHIDRA

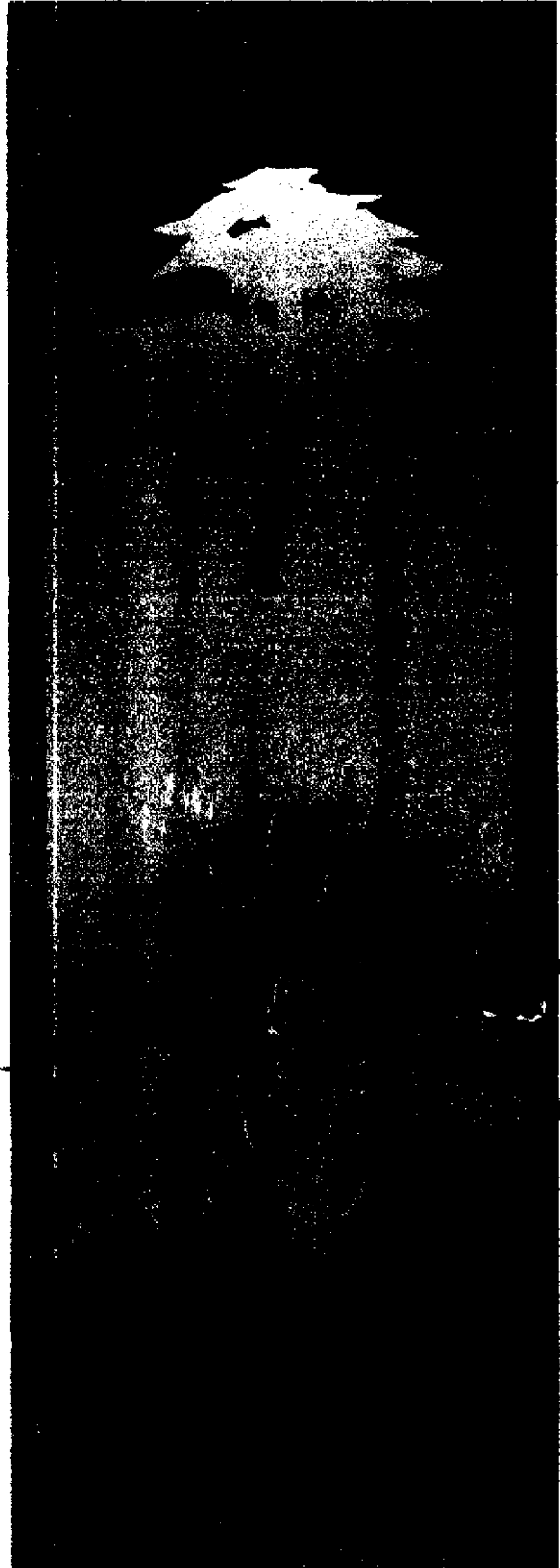
Estudo do Aproveitamento Hidroagrícola da Vertente Fluvial dos Municípios de Ipaumirim / Baixio / Umari - Ce

TOMO V RELATÓRIO GERAL

KL Serviços e Engenharia

FORTALEZA- CE
Novembro 1995

**Estudo do Aproveitamento Hidroagrícola da Vertente Fluvial dos Municípios de
IPAUMIRIM / BAIXIO / UMARI - CE**



Lote: 01469 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº: 10/2002
Volume: _____
Qtd. A1 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A4 _____
Qtd. A5 _____ Outros _____

TOMO V - Relatório Síntese



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA

**Estudo do Aproveitamento Hidroagrícola da Vertente
Fluvial dos Municípios de Ipaumirim, Baixio
e Uman no Estado do Ceará**

TOMO V

RELATÓRIO SÍNTESE

Novembro/95



000003



SUMÁRIO

	Página
APRESENTAÇÃO	03
1 INTRODUÇÃO	04
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	05
1 Localização e Acessos	05
2 Cartografia Básica	05
3 Solos Aproveitáveis para Irrigação	05
4 Vegetação	06
5 Relevo	06
6 Geologia	06
7 Climatologia	06
8 Aspectos Sociais	07
3 RECURSOS HÍDRICOS	07
4 PLANO AGRÍCOLA	07
5 AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS	08
6 DADOS TÉCNICOS DAS OBRAS INTEGRANTES DO PLANO	08
1 Açude Trapia	08
2 Açude Pombas	09
3 Adutoras	10
4 Projetos de Irrigação	12
5 Custos do Plano	13
6 Benefícios do Plano	14
Indicadores Econômicos do Plano	14
ANEXOS: Mapa de Localização	
Mapa Geral do Plano	



APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o Estudo do Aproveitamento Hidroagrícola da Vertente Fluvial dos Municípios de Ipaumirim, Baixo e Umari no Estado do Ceará

O Estudo visa dotar a bacia do Riacho Pendência de infraestrutura hídrica, de modo a possibilitar seu aproveitamento com ênfase para o abastecimento humano das sedes municipais, possibilitando ainda a exploração de uma agricultura mais tecnificada e com melhores índices de produtividade

A apresentação dos trabalhos segue a seguinte organização

TOMO I - Estudos Básicos

Volume I 1 - Relatório de Estudos Socio-econômicos

Volume I 2 - Relatório de Estudos Pedológicos

TOMO II - Projeto Básico da Barragem Trapia

Volume II 1 - Relatório Geral - A - Textos

B - Desenhos

Volume II 2 - Relatório de Estudos Hidroclimatológicos

Volume II 3 - Relatório de Estudos Geológico / Geotécnicos

Volume II 4 - Relatório de Estudos Topográficos

TOMO III - Projeto Básico da Barragem Pombas

Volume III 1 - Relatório Geral - A - Textos

B - Desenhos

Volume III 2 - Relatório de Estudos Hidroclimatológicos

Volume III 3 - Relatório de Estudos Geológico - Geotécnicos

Volume III 4 - Relatório de Estudos Topográficos - Parte 1

Parte 2

TOMO IV - Relatório Geral

Volume IV 1 - Textos

Volume IV 2 - Desenhos

TOMO V - Relatório Síntese

Este Volume trata-se do TOMO V - Relatório Síntese

000005



3 - INTRODUÇÃO

A bacia hidrografica do Riacho Pendência integra o Sistema Salgado Jaguaribe drenando uma area de 456 2 Km²

No interior deste bacia encontra-se as sedes de três municipios do sudeste do Estado do Ceara Ipaumirim, Baixio e Umari. onde habitam aproximadamente 25 000 habitantes

Ao longo do riacho Pendência e de seus formadores (Jenipapeiro, Flores, Cachimbo e das Pombas) existem cerca de 250 ha de solos aluviais propicios para irrigação. As condições climatológicas locais favorecem ao desenvolvimento da fruticultura. O principal setor da economia regional e agricola

A escassez e irregularidade d'água na região tem provocado o êxodo rural, tendo como destino as sedes municipais sem infraestrutura para o abastecimento humano nos periodos críticos

Apesar da bacia do Rio Jaguaribe ser a mais estudada do estado, nenhum estudo especifico enfocou até aqui o Riacho Pendência. Os dados disponiveis referem-se aos Estudos do GVJ - SUDENE - ASMIC e do Plano Estadual de Recursos Hídricos - SRH - CE

O objetivo geral do presente estudo é dotar a bacia do Riacho Pendência de uma infraestrutura hidrica capaz de garantir a oferta d'água, tendo como principal prioridade o abastecimento humano das sedes municipais, anulando a escassez absoluta e amenizando sua irregularidade

Para atingir este objetivo o estudo prevê para a area a execução das seguintes obras de infraestrutura

Dois açudes de porte médio

Adutora para abastecimento das sedes dos municipios de Ipaumirim, Baixio e Umari,

Rede viária ao longo das áreas irrigaveis

Rede elétrica para atender a demanda das áreas irrigaveis

A implantação destas obras de infraestrutura criara condições favoráveis ao desenvolvimento da região com a garantia da oferta d'água e a implementação de uma infraestrutura física que possibilite o desenrolar adequado das atividades agricolas, em especial no segmento de crédito, assistência técnica e comercialização



2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Municípios de abrangência Ipaumirim, Baixo e Umarí

Extensão da área de abrangência Bacia do Riacho Pendência com 456 km²

Coordenadas UTM do centro da área N - 9 260 000

E 530 000

Acesso principal BR - 116 e CE - 286

Distância Rodoviária de Fortaleza (média) 420 Km

2.2 - CARTOGRAFIA BÁSICA

Fontes Cartas da SUDENE - DSGE escala 1 100 000, over lay de fotografias aéreas escala 1 40 000. Levantamento Topográficos das Bacias Hidráulicas dos Açudes Trapiá e Pombas

2.3 - SOLOS APROVEITÁVEIS PARA IRRIGAÇÃO

Classificação Solos aluviais eutróficos

Área total 452 ha

Área útil 250 ha

Uso atual Cultivos com milho, feijão e arroz

- Classe de terra para irrigação 3sd Pyf

- Aptidão cultural Terras aptas para irrigação com moderadas limitações quanto a permeabilidade, fertilidade natural e risco de inundação



4 VEGETAÇÃO

Caracterização Caatinga hiperxerofila (Castanheira, Catingueira, Marmeleiro, Jurema e Pereiro)

5 RELEVO

ÁREA	VARIAÇÕES DE ALTITUDE (m)	DECLIVIDADE MÉDIA (%)	CLASSIFICAÇÃO
Bacia do Riacho Pendência	220 - 750	0,01 - 14,5	Suave ondulado

6 GEOLOGIA

Unidades Estratigraficas Complexo Nordestino Grupo Cachoeirinha (Sequência Cachoeirinha Superior) e Grupo Ceara

7 CLIMATOLOGIA

Pluviometria média anual	895 mm
Semestre chuvoso	Dez/Mar
Mês de maior pluviosidade	Mar
Temperatura média anual	27,4° C
Amplitude das medidas de temperaturas extremas	10,5° C
Umidade relativa média anual	62%
Insolação anual	2000 h
Ventos predominantes	E-NE
Evaporação média anual (tanque Classe A)	1 938 mm
Evapotranspiração média anual	2 020 mm



Classificação climática

• Segundo Köppen -----

BWX' - Clima seco muito quente, com chuvas de verão e secas abrangendo o inverno

8 - ASPECTOS SOCIAIS

População dos municípios da área de influência Ipaumirim - 11 295

Baixio 5 408

Umarí 7 897

População rural

Ipaumirim - 54%

Baixio 61%

Umarí - 66%

Estrutura Fundiária 50% das propriedades têm área < 10 ha o que corresponde a apenas 7% da área das propriedades

3 RECURSOS HÍDRICOS:

Riacho Pendência integrante do Sistema Salgado / Jaguaribe.

RESERVATÓRIOS À CONSTRUIR	ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA (Km ²)	CAPACIDADE DE ACUMULAÇÃO (m ³)	DESCARGA REGULARIZADA (m ³ /s)
Açude Trapia	69,5	11 600 000,00	0,043
Açude Pombas	189,0	13 300 000,00	0,133

4 PLANO AGRÍCOLA

- Responsável Iniciativa privada
- Principais culturas Arroz, banana, algodão, melancia, goiaba, mamão e tomate
- Método de irrigação Localizada (gotejamento, microaspersão, etc)



5 AÇÕES A SEREM DESENVOLVIDAS

- a) Construção do Açude Trapia
- b) Construção do Açude Pombas
- c) Implantação de uma adutora partindo do Açude Trapia até as sedes dos municípios de Ipaumirim, Baixio e Umari
- d) Construção de uma rede de distribuição elétrica ao longo das áreas irrigáveis
- e) Construção e recuperação de estradas ao longo das áreas irrigáveis

6 DADOS TÉCNICOS DAS OBRAS INTEGRANTES DO PLANO

6.1 AÇUDE TRAPIÁ

Localização

Riacho-----Cachimbo
Município -----Ipaumirim

Características Gerais

Area da Bacia Hidrográfica ----- 69,5 km²
Volume de Acumulação ----- 11,6 x 10⁶m³
N A Normal -----283,80
N A maximumum -----285,64

Barragem

Tipo-----Aterro homogêneo
Cota do coroamento -----287,00
Altura máxima -----13,90m
Comprimento da crista-----512,0m
Largura da crista-----5,0m
Volume de maciço-----110 805,0m³



Sangradouro

Tipo	Soleira espessa
Cota da soleira	283,80
Largura	75,0 m
Vazão de projeto (TR = 1 000 anos)	235,0 m ³ /s
Lâmina máxima	1,84 m

Tomada d'Água

Tipo	Galeria com crivo e registro
Numero de condutos	01
Diâmetro do tubo	200 mm
Comprimento do tubo	50,0 m
Vazão regularizada	0,043 m ³ /s
Estaca de localização	4 + 10 m
Cota do eixo do tubo	277,38

2 - AÇUDE POMBAS

Localização

Riacho	Jenipapeiro/Pombas
Municípios	Baixio/Umarí

Características Gerais

Area da Bacia Hidrográfica	189 km ²
Volume de Acumulação	13,3 x 10 ⁶ m ³
N A Normal	262,00
N A maximorum	263,68



Barragem

Tipo	Aterro homogêneo
Cota do coroamento	265,20
Altura máxima	14,50 m
Comprimento da crista	540,0 m
Largura da crista	5,0 m
Volume de maciço	128 552,6 m ³

Sangradouro

Tipo	Soleira espessa
Cota da soleira	262,00
Largura	100,00m
Vazão de projeto (TR = 500 anos)	313,0 m ³ /s
Lâmina máxima	1,68 m

Tomada D'Água

Tipo	Galeria com crivo e registro
Numero de condutos	01
Diâmetro do tubo	400 mm
Comprimento do tubo	47,0 m
Vazão regularizada	0,133 m ³ /s
Estaca de localização	14 + 15 m
Cota do eixo do tubo	254,43

2 ADUTORAS

- Trecho 1 - Da Estação de Bombeamento do Açude Trapia até o reservatório elevado em Ipaurim

Estação de Bombeamento

Vazão total 27,59 l/s

000012

Altura manométrica total 30,00 m
Potência do conjunto elevatório 17 CV
Número de conjunto eletro bombas 1 + 1 reserva

Tubulação

Material PVC rígido
Extensão 3 139,0 m
Diâmetro 200 mm
Desnível geométrico 15,5 m
Vazão 27,59 l/s
Velocidade 0,89 m/s

Reservatório de distribuição

Capacidade 400 m³

Trecho 2 - Da Estação de Bombeamento em Ipaumirim até Baixio

Estação de Bombeamento

Vazão total 13,18 l/s
Altura manométrica total 47,00 m
Potência do conjunto elevatório 13 CV
Número de conjunto eletro bombas 1 + 1 reserva

Tubulação

Material PVC rígido
Extensão 9 112,0 m
Diâmetro 150 mm
Desnível geométrico 7,0 m
Vazão 13,18 l/s
Velocidade 0,73 m/s

Reservatório de distribuição

Capacidade 150 m³

Trecho 3 - Da Estação de Bombeamento de Baixio até o reservatório elevado de Umari

Estação de Bombeamento de Baixio (EB - I)

Vazão total 7,36 l/s
Altura manométrica total 34,00 m
Potência do conjunto elevatório 5 CV
Número de conjunto eletro bombas 1 + 1 reserva

Tubulação

Material PVC rígido

Extensão 4 717,8 m
Diâmetro 150 mm
Desnível geométrico - 25,0 m
Vazão 7,36 l/s
Velocidade 0,42 m/s
Reservatório de distribuição
Capacidade 200 m³

Estação 50 do Levantamento Topográfico (EB - II)
Vazão total 7,36 l/s
Altura manométrica total 31,00 m
Potência do conjunto elevatório 5 CV
Número de conjunto eletro bombas 1 + 1 reserva

Tubulação
Material PVC rígido
Extensão 6 193,5 m
Diâmetro 100 mm
Desnível geométrico - 32,5 m
Vazão 7,36 l/s
Velocidade 0,95 m/s
Reservatório de distribuição
Capacidade 200 m³

4 - PROJETO DE IRRIGAÇÃO

- Localização Aluviões ao longo do Riacho Jenipapeiro e Pendência,
- Município Baixo - Ceará
- Coordenada geográfica do centro da área 39° 48' W e 6° 41' S.
- Área irrigável bruta 450 ha
- Área irrigável líquida 250 ha
- Captação Açude Pombas.
- Descarga regularizadora 133 l/s
- Trecho do rio perenizado 22 Km,
- Culturas a serem irrigadas arroz 24% da área

000014



banana	24% da area
algodão	60% da área
melancia	8% da área
goiaba	8% da área
mamão	8% da area
tomate	4% da área

* Metodos de irrigação Inundação - arroz

gotejamento - as demais culturas

* Sistema de adução de água pelo leito do riacho Jenipapeiro e Pombas (Q = 133 l/s)

* Captação da água e equipamento parcelar a serem definidos, projetados, instalados, operados e mantidos pelos usuarios

- Sistema viario estrada de operação e manutenção, escoamento da produção 20,4 Km.

* Sistema elétrico Linha de distribuição rural ao longo da área irrigável 6,5 Km.

> Modelo de loteamento será respeitada a estrutura fundiária Os beneficiários deverão se organizar para definir o módulo de irrigação

- Papel do Estado garantir aos usuários a água para irrigação até o limite máximo a ser definido pelo Estado, cobrar a água utilizada e implantar a infra-estrutura elétrica e viária necessárias ao funcionamento do projeto.

- Custo do Projeto R\$ 375 000,00

- Valor bruto da produção/ano R\$ 1 161 300,00

6.5 - CUSTOS DO PLANO

Custos do investimento

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)	CUSTO (US\$)
1 Construção da Barragem Trapiá	863 844,80	863 844,80
2 Construção da Barragem Pombas	953 336,06	953 336,06
3 Adutora Trapiá / Ipaumirim / Baxxo / Uman		
3.1 Trecho Trapiá / Ipaumirim	185 221,54	185 221,54
3.2 Trecho Ipaumirim / Baxxo	431 572,78	431 572,78
3.3 Trecho Baxxo / Uman	353 114,40	353 114,40
3.4 Projeto de Irrigação		
3.4.1 - Equipamento de irrigação (material, montagem e obras civis)	375 000,00	375 000,00
3.4.2 Rede viária e Rede elétrica	1 025 700,00	1 025 700,00
4 Desapropriação e Reassentamento	889 850,00	889 850,00
5 Estudos e Projetos	223 882,00	223 882,00
TOTAL GERAL	4 701 521,58	4.701.521,78

000515

Custos Anuais

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO R\$	CUSTO US\$
1 - Manutenção do Projeto	83 756,00	83 756,00
2 - Operação e Gerenciamento	120 000,00	120 000,00
3 - Energia Elétrica	145 980,00	145 980,00
4 - Custo de Oportunidade da Terra	83 830,00	83 830,00
TOTAL	433.566,00	433.566,00

6.6 - BENEFÍCIOS DO PLANO

Garantia de abastecimento d'água as sedes municipais de Ipaumirim, Baixio e Umari, beneficiando 13 200 pessoas.

Produção de culturas irrigáveis em 250 ha sendo de arroz (12 t/ano), banana (20 t/ano), mamão (20 t/ano), melancia (60 t/ano), goiaba (25 t/ano), algodão (2,5 t/ano).

Produção de pescado nos açudes Trapiá e Pombas (80 t/ano).

Recreação

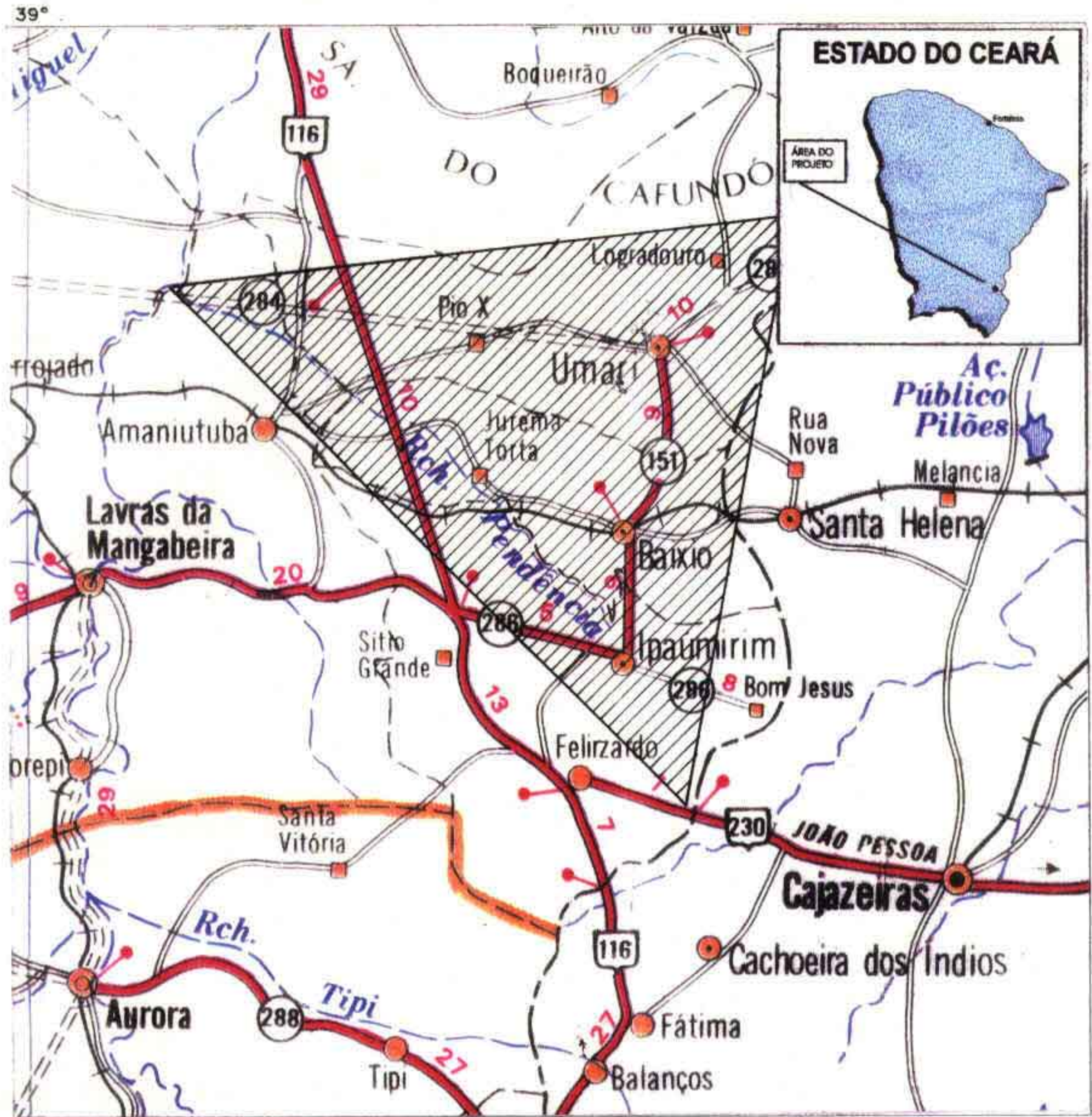
6.7 - INDICADORES ECONÔMICOS DO PLANO

Os indicadores econômicos do plano são mostrados conforme quadro a seguir

Indicadores de Rentabilidade do Plano

RESULTADOS DA ANÁLISE ECONÔMICA								
TAXA (%)	6	8	10	12	14	16	18	20
VPL (Mil Reais)	7 353,55	5 124,66	3 508,10	2 306,36	1 392,20	681,93	119,31	(334,20)
B/C	1,75	1,59	1,44	1,31	1,20	1,10	1,02	0,94
TIR	18,50%							

RESULTADOS DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE										
SENSIBILIDADE	TIR (%)	TAXA VALORES	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%
- 5% REC	17,23	VPL	6 493,59	4 430,49	2 934,45	1 822,53	976,90	320,04	(200,13)	(619,30)
+ 0% CUSTOS		B/C	1,66	1,51	1,37	1,25	1,14	1,05	0,97	0,90
- 10% REC	15,86	VPL	5 633,64	3 736,33	2 360,81	1 338,71	561,16	(41,85)	(519,58)	(904,41)
+ 0% CUSTOS		B/C	1,57	1,43	1,30	1,18	1,08	0,99	0,92	0,85
- 15% REC	14,53	VPL	4 773,68	3 042,16	1 787,16	854,89	146,31	(403,74)	(839,02)	(1 189,51)
+ 0% CUSTOS		B/C	1,48	1,35	1,22	1,12	1,02	0,94	0,87	0,80
- 0% REC	17,29	VPL	6 861,27	4 686,73	3 109,86	1 937,85	1 046,51	354,13	(194,17)	(636,01)
+ 5% CUSTOS		B/C	1,66	1,51	1,37	1,25	1,14	1,05	0,97	0,90
- 0% REC	16,1	VPL	6 368,99	4 248,79	2 711,62	1 569,35	700,83	26,34	(507,64)	(937,83)
+ 10% CUSTOS		B/C	1,59	1,44	1,31	1,19	1,09	1,00	0,93	0,86
- 0% REC	15,08	VPL	5 876,71	3 810,86	2 313,37	1 200,84	355,14	(301,45)	821,12	(1 239,64)
+ 15% CUSTOS		B/C	1,52	1,38	1,25	1,14	1,04	0,96	0,89	0,82
- 5% REC	14,92	VPL	5 509,03	3 554,63	2 137,97	1 085,53	285,53	(335,55)	(827,09)	(1 222,93)
+ 10% CUSTOS		B/C	1,51	1,37	1,24	1,13	1,04	0,95	0,88	0,82



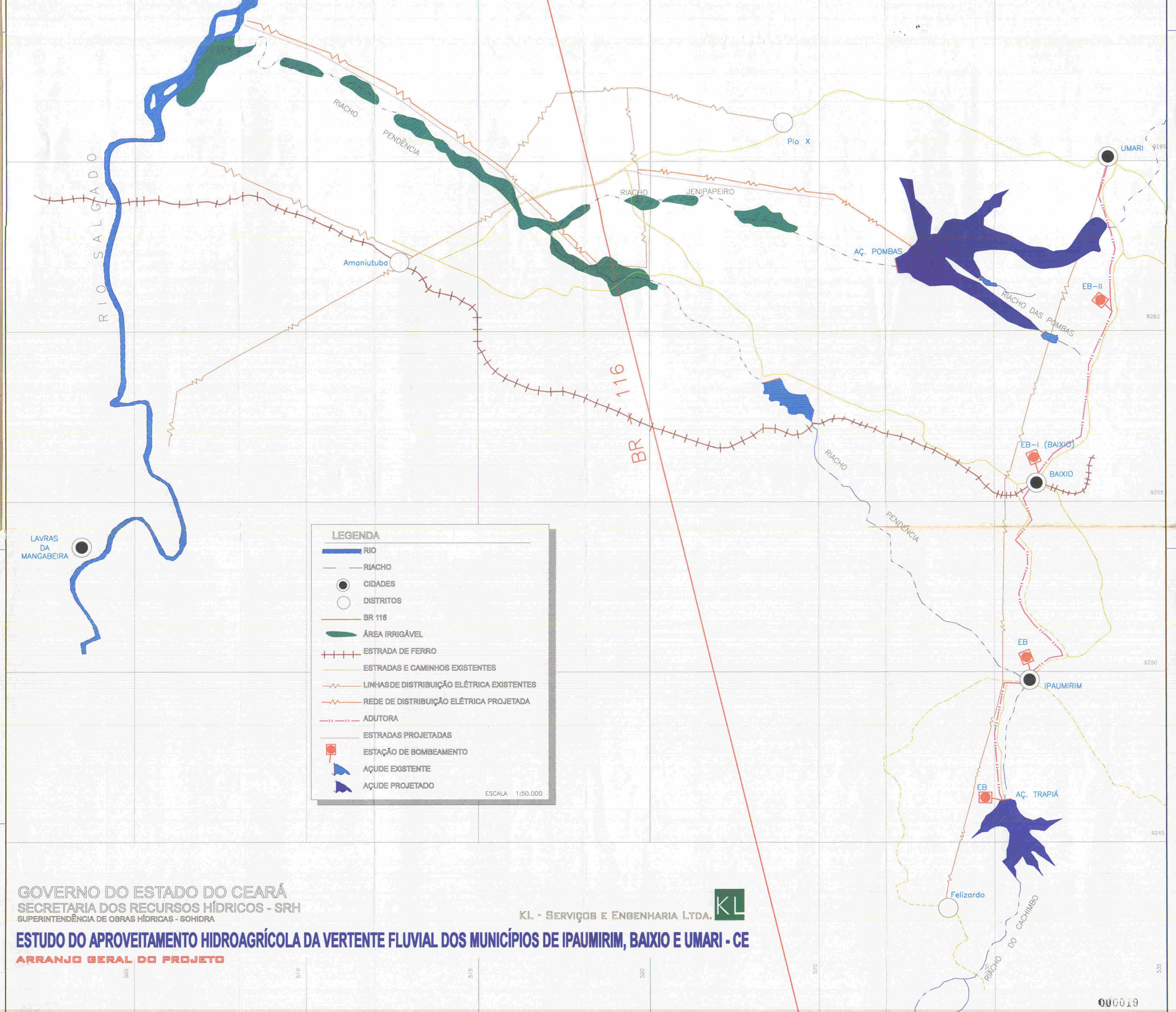
Convenções

- | | | | |
|-------------------------------|--|----------------|--|
| Rodovia Federal | | Vilas | |
| Rodovia Estadual | | Rios, açudes | |
| Limite intermunicipal | | Área do Estudo | |
| Cidade (20.001 a 50.000 hab.) | | | |
| Cidade (5.001 a 20.000 hab.) | | | |

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

ESCALA 1 : 375.000

FONTE 1 MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO CEARÁ - DERT - 1992



LEGENDA

- RIO
- RIACHO
- CIDADES
- DISTRITOS
- BR 116
- ÁREA IRRIGÁVEL
- ESTRADA DE FERRO
- ESTRADAS E CAMINHOS EXISTENTES
- LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA EXISTENTES
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA PROJETADA
- ADUTORA
- ESTRADAS PROJETADAS
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO
- AÇUDE EXISTENTE
- AÇUDE PROJETADO

ESCALA 1:50.000

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HÍDRICAS - SOHIDRA

KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA. KL

ESTUDO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA VERTENTE FLUVIAL DOS MUNICÍPIOS DE IPAUMIRIM, BAIXIO E UMARI - CE

ARRANJO GERAL DO PROJETO