

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

**PROJETO EXECUTIVO DAS ADUTORAS
DE IBARETAMA E DOS DISTRITOS DE
OITICICA E PIRANGI**

TOMO I ESTUDOS BÁSICOS

TSA
SERVIÇO TÉCNICO E ADMINISTRATIVOS LTDA

FORTALEZA- CE
ABRIL DE 1999

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO EXECUTIVO DAS ADUTORAS DE IBARETAMA E DOS DISTRITOS DE OITICICA E PIRANGI

TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS

Lote 02461 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0237/A
Volume _____ / _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



T&A - PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.

FORTALEZA
ABRIL/99

0237/A
ex.1

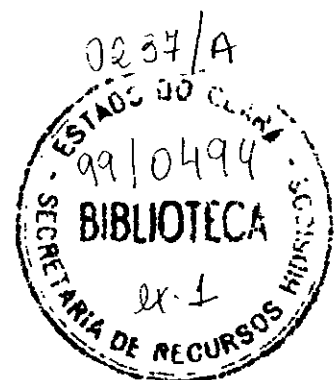
GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

**PROJETO EXECUTIVO DAS ADUTORAS
DE IBARETAMA E DOS DISTRITOS DE
OITICICA E PIRANGI**

TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS



TSA - PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.

000003

FORTALEZA
ABRIL/99



ÍNDICE

000004

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
1. ESTUDOS BÁSICOS	5
1 1 ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	6
1 2 ESTUDOS BÁSICOS	8
1 2 1 Informações Gerais Sobre o Município	8
1 2 2 Estudos e Dados Existentes	8
1 2 3 Características da Comunidade	9
1 2 4 Clima	11
1 2 5 Localização, Acesso e Comunicação	11
1 2 6 Aspectos Demográficos	12
1 2 7 Geologia, relevo e características Urbanas	13
1 2 8 Vegetação Natural e Solos	13
1 2 9 Recursos Hídricos	14
1 2 10 Saneamento Básico e Condições Sanitárias	14
1 2 11 Aspectos Econômicos relevantes	15
1 2 12 Saúde	18
1 2 13 Educação	18
1 2 14 Serviços públicos	18
1 2 15 Estudos hidrológicos	19
1 2 16 Estudos Demográficos	20
1 2 17 Parâmetros do Projeto	23

000005



APRESENTAÇÃO

000006

APRESENTAÇÃO

A TSA - Projetos de Engenharia Ltda , apresenta a seguir o projeto executivo das adutoras de Ibareta e dos Distritos de Oiticica e Pirangi, no município de Ibareta, no estado do Ceará, objeto do Contrato Nº 18/98 assinado entre esta empresa e a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Os relatórios que constituem este projeto, compreendem.

- TOMO I - Estudos Básicos**
- *Estudo de Alternativas de Traçado*
 - *Estudos Básicos*
- TOMO II - Estudos Básicos Complementares**
- TOMO III - Estudos de Concepção**
- TOMO IV - Relatório Geral**
- Volume 1 - Relatório Geral*
 - Volume 2 - Memorial de Cálculo*
 - Volume 3 - Quantitativos e Orçamento*
 - Volume 4 - Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento*
 - Volume 5 - Plantas*

Este relatório refere-se ao TOMO I - Estudos Básicos que envolve,

- *Estudos de Alternativas de Traçado*
- *Estudos Básicos*

000007

1. ESTUDOS BÁSICOS

000008

1. ESTUDOS BÁSICOS

1.1 ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

O projeto da Adutora de Ibareta se propõe a atender ao abastecimento d'água de 4 ou, opcionalmente, 5 localidades daquele município. Deverá compreender, necessariamente, dois caminhamentos, em razão da localização do manancial (Açude Macacos) em relação aos pontos de entrega d'água. Um dos caminhamentos tem origem naquele açude e se estende até a cidade de Ibareta. O outro, originando-se no mesmo reservatório, tem como ponto extremo a sede do Distrito de Pirangi.

Duas são as alternativas previstas

Alternativa 1

Traçado A A partir do açude Macacos seguindo à margem de via carroçável até a BR 122 (9,2 Km), tendo a localidade de Oiticica a meio caminho (sopé da Serra Azul), continuando pela faixa de domínio daquela Rodovia Federal, por 4,8 km, até a cidade de Ibareta.

Traçado B A Adutora tem início no Açude Macacos e se estende até as vizinhanças do local denominado Vargem da Onça, através de estrada carroçável, até o ponto em que esta intercepta o caminho de serviço de linha de alta tensão, seguindo então por este último até a sede do Distrito de Pirangi.

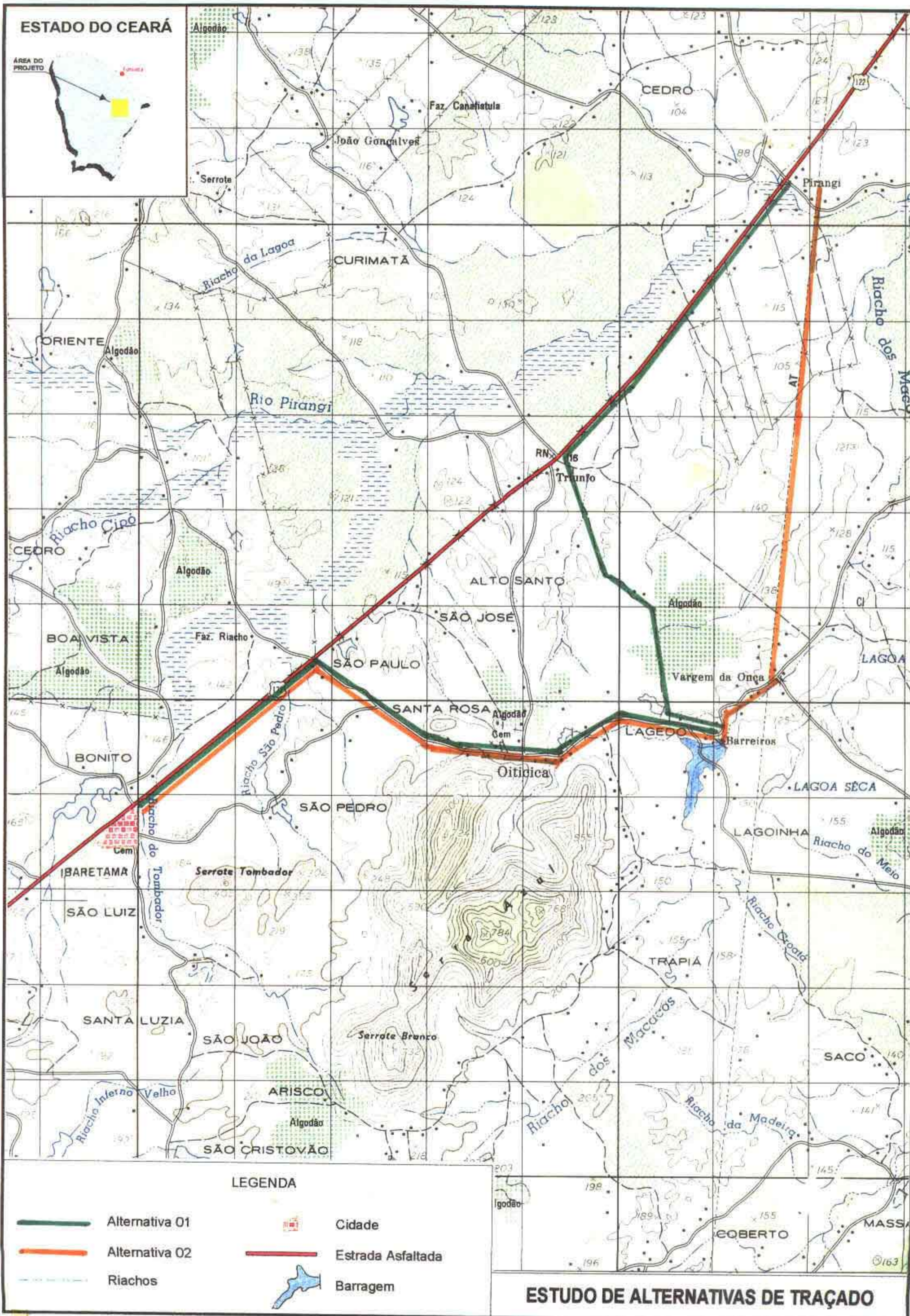
Alternativa 2

Traçado A Idêntico ao da Alternativa 1

Traçado B Parte do Açude Macacos, seguindo estrada carroçável (7,0 km) até a localidade de Triunfo, acompanhando, daí em diante até Pirangi, o traçado da BR 122, através de sua faixa de domínio (7,1 km). Ver figura a seguir.

ESTADO DO CEARÁ

ÁREA DO PROJETO



ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

000010

O quadro 1.1 a seguir dá uma ideia sucinta das alternativas propostas

Quadro 1.1 Alternativas de Traçado

Alternativa	Traçado A			Traçado B		
	Extensão (km)	Localidades a atender	Nº de Habitantes	Extensão (km)	Localidades a atender	Nº de Habitantes
1	14	Ibaretama	1317	12	Pirangi	636
	14	Oiticica	418		Barreiro	140
2	14	Ibaretama	1317	14,1	Pirangi	636
	14	Oiticica	418		Triunfo	265
					Barreiro	140

Fonte, IBGE, Contagem da População, 1996

1.2 ESTUDOS BASICOS

1.2.1 Informações Gerais Sobre o Município

O município de Ibaretama foi criado no ano de 1998, por desmembramento da área territorial do município de Quixada, através de lei Estadual de nº 11.931. Enquadra-se na micro-região geográfica do Sertão de Quixeramobim e tem uma superfície de 870 km², correspondendo a 0,59 % da área do território do Estado do Ceará.

1.2.2 Estudos e Dados Existentes

A região em que se localiza o município de Ibaretama conta com estudos referentes a clima, geologia, recursos hídricos e dados sobre a infra-estrutura existente e projetada, bem como, informações sobre a população (crescimento, composição) e atividades econômicas.

As fontes bibliográficas disponíveis são relatórios técnicos e publicações periódicas do IBGE, IPLANCE, CPRM, DERT, SRH, INCRA, SIC, principalmente

Estão disponíveis cartas topográficas elaboradas pela SUDENE e Serviço Cartográfico do Exército (escala 1:100.000) e mapa rodoviário publicado pelo DERT.

000011

Informações sobre a fisiografia da região e, especificamente, sobre solos (pedologia) são encontradas em trabalhos técnicos como

“Esboço Fisiográfico do Ceará”, Th Pompeu Sobrinho, Imprensa Universitária (UFC) - 1962

“Os solos Típicos do Estado do Ceará”, - BNB - ETENE, 1962

1 2 3 Características da Comunidade

Da análise dos dados constantes dos quadros, apresentados a seguir, tem-se uma idéia das características da população do município de Ibaretama

O quadro 1 mostra a distribuição espacial de seus habitantes na área municipal, vendo-se que o distrito sede concentra 22,19% da população do município, enquanto que a cidade de Ibaretama, propriamente dita, detém apenas 7,9 % da população municipal

No quadro 2 verifica-se a distribuição da população por sexo, constatando-se a existência de 51 % de homens e, por conseguinte, 49% de mulheres

O numero de habitantes por faixa etária é visto no quadro 3, percebendo-se que a população tida como economicamente ativa, isto é, o estrato compreendido por indivíduos entre 15 e 65 anos, é de 52,75%

Quadro 1- População Distribuição Espacial¹

Distrito	Nº de Habitantes			% S/ Total
	Zona Urbana (1)	Zona Rural (2)	(1) + (2)	
Ibaretama	889	1608	2497	22 19
Nova Vida	178	1754	1932	17 17
Oiticica	361	3869	4230	37 59
Piranji	576	2018	2594	23 05
TOTAIS	2004	9249	11253	100 00

¹Fonte - Anuario estatístico do Ceara 1994, dados referentes ao decênio 1980 - 1990

Quadro 2- População Segundo o Sexo²

Distrito	Nº de Habitantes	
	Masculino	Feminino
Ibaretama	1241	1256
Nova Vida	981	951
Oiticica	2169	2061
Piranji	1344	1250
TOTAIS	5735	5518

 Quadro 3 População do município, por faixa etária²

Faixa Etária	Nº de Individuos	% S/ Total
0 - 4	1668	14 82
5 - 9	1514	13 45
10 - 14	1417	12 59
15 - 19	1199	10 65
20 - 24	936	8 32
25 - 29	792	7 05
30 - 34	537	4 77
35 - 39	536	4 76
40 - 44	469	4 17
45 - 49	446	3 96
50 - 54	399	3 55
55 - 59	338	3 01
60 - 64	282	2 51
65 - 69	294	2 61
70 - 74	167	1 48
75 - 79	146	1 30
80	113	1 00
TOTAL	11253	100 00

²)Fonte Anuario estatístico do Ceara 1994, dados referentes ao decênio 1980 - 1990

1.2.4. Clima

As características climáticas prevalentes, com ênfase no regime térmico, enquadram o clima local na zona tropical, segundo a classificação de Koppen, o que ocorre em todo o estado do Ceará, excetuadas as zonas de serra

De acordo com registros disponíveis, tem-se as seguintes informações climatológicas para o local, em termos de valores anuais

Precipitação pluviométrica Normal	838,1 mm (observada 1365,8mm)
Posto Pluviométrico Olho d'água	2892531
Evaporação média	2 235 mm
Temperatura Média das máximas	33,8°C
Média das mínimas	21,9°C
Médias das médias	27,1 %
Umidade relativa média	67,5 %
Insolação	2982,8

1.2.5. Localização, Acesso e Comunicação

A Séde do Município se encontra a 180,0 m acima do nível do mar e tem por coordenadas geográficas

4° 48'15" Longitude Sul
38° 45'12" Longitude Oeste

Em relação aos municípios limítrofes tem a seguinte confrontação

Norte Itapiuna e Aracoiaba
Sul Quixadá
Leste Morada Nova
Oeste Quixadá

O acesso à cidade de Ibaretama se faz pelas BRs 116 e 122 e CE 359, sendo de 130 Km a distancia entre Fortaleza e aquela cidade, a qual distancia 109 Km. em linha reta, da Capital do Estado

1 2 6 Aspectos Demográficos

A densidade demográfica do município é de 12,93 hab/km²

As taxas geométricas de crescimento anual, no decênio 1980 1990, foram as seguintes

Urbana 12,42 %

Rural - 4.03 %

Total - 2,64 %

Tais valores sugerem

- a) Forte deslocamento do meio rural para o meio urbano
- b) *Acentuada emigração (Considerada toda a área municipal)*

Quanto à taxa de urbanização, o único valor disponível é o correspondente ao ano de 1991, que era de 17,81% O censo demográfico parcial, realizado pelo IBGE em 1996 apresentou os resultados constantes do quadro 4 abaixo

Quadro 4 Censo Demográfico Parcial - IBGE, 1996

População	Nº de Habitantes	
	Município de Ibaretama	Distrito Sede
Urbana	2564	1317
Rural	8293	1332
Total	10857	2649

Outrossim, segundo informações da Prefeitura local, o numero de habitantes nas localidades que serão beneficiadas com o projeto de abastecimento d'água, em elaboração, é o que se apresenta no quadro 5

Quadro 5 População Atual, segundo a Prefeitura Municipal de Ibareta

Distritos	População Urbana (1999): hab
Ibareta	3000
Oiticica	1500
Pirangi	1200
Triunfo	500
Barreiro	500
TOTAL	6 700

1 2 7 Geologia, relevo e características Urbanas

As formações geológicas locais consistem de rochas do Pré-cambriano inferior e médio, que constituem o embasamento cristalino ocorrente na área abrangida pelo Estado

A geomorfologia local é caracterizada pela depressão sertaneja, submetida a processos de sedimentação, onde sobressaem maciços residuais, dissecadas em cristas e colinas

Os principais minerais são o talco e o manganês

O relevo da zona a ser atendida pela adutora, ora em Projeto, varia do suavemente ondulado (Pirangi, Triunfo, planície Oiticica Platô ao pé da Serra Azul) a acidentado Ibareta (Séde)

A cidade de Ibareta tem formato trapezoidal tendendo para o formato quadrado, acomodando-se, o sistema viário interno à topografia local

1 2 8 Vegetação Natural e Solos

A vegetação nativa do município é a caatinga arbustiva densa e os solos, quanto à classificação pedológica, são o planosolo solódico e os podzolicos vermelho amarelo Eutrofico e Distrófico, cujo uso potencial indica sua adequação às culturas de subsistência, ao algodão, à fruticultura e à pecuária extensiva

1 2 9 Recursos Hídricos

Noventa por cento da área do município está dentro da bacia do Pirangi enquanto que os dez por cento restantes integram a bacia do Jaguaribe, o que corresponde a 783,0 e 87,0 km² respectivamente

No tocante a água superficial o quadro 6, abaixo, mostra o numero de açudes existentes no município correlacionando-os a faixas de volume de acumulação

Quadro 6 Armazenamento d'água superficial em açudes

Capacidade (1.000m ³)	Nº de Açudes
0 - 100	13
100 - 500	19
500 - 1 000	2
1000 - 3000	2
TOTAL	36

Há ainda 9 lagoas, cujo volume de acumulação é estimado em 580 000 m³

Quanto a reservas d'água subterrânea, o quadro 7, a seguir, dá uma idéia do potencial existente

Quadro 7 Reservas de águas subterrânea

Aquífero	Reservas Exploráveis (m ³ /ano)	
	Totais	Restrições de Qualidade
Rochas sedimentares	2 992 600	2 693 520
Rochas Ígneas	234 000	70 200
Metamórfica	1 081 440	324 432
TOTAIS	4 308 040	3 088 152

1 2 10 Saneamento Básico e Condições Sanitárias

Há na cidade um precário e insuficiente sistema de abastecimento d'água, que tem por manancial o açude particular Carnaubinha, cujo volume de

armazenamento (1 500 000 m³) está praticamente exaurido, estando, aquela séde municipal, sendo abastecido por meio de carro pipa

Até o recentemente a água vinha sendo aduzida por meio de tubulação em aço de 150 mm de diâmetro, com 4,5 km de extensão. O bombeamento se fazia junto ao talude de jusante daquele reservatório (em poço alimentado por sifão), através de eletro-bomba, centrifuga de 15 CV (vazão da 25 m³/h, altura manométrica 55.0 m) segundo informações do escritório da CAGECE, em Quixadá, que supervisionava o sistema

Quanto ao tratamento fazia-se cloração simples no ponto inicial de adução de água bruta

Na atualidade, o numero de ligações domiciliares é de 550 apenas

No momento, se implanta a rede de esgotos na cidade, através de programa da SDU

1 2 11 Aspectos Econômicos relevantes

1 2 11 1 Estrutura fundiária

O número e a área das propriedades, por categoria de exploração, é visto no quadro seguinte

Quadro 8 Estrutura fundiária (INCRA 1991)

Categoria	Imóveis		Área	
	N.º	%	ha	%
Minifúndio	471	51 20	10398	9 70
Empresa rural	65	7 07	26255	24 48
Latif p/exploração	383	41 63	70560	65 80
Não classificado	1	0 10	17	0 02
TOTAL	920	100	107230	100

1 2 11 2 Ocupação do pessoal, por categoria, nas atividades agropecuárias

O numero de habitantes por categoria, em ocupação nos trabalhos agropecuários em todo município, é o que se vê no quadro seguinte

Quadro 9 Pessoal ocupado em atividades agropecuárias, por categoria⁴

Categoria	Nº de Pessoas	%
Assalariados permanentes	274	4 23
Assalariados temporários	3377	52 13
Parceiros	197	3 04
Arrendatários	6	0 09
Dependentes do proprietário	1451	22 40
Declarantes que dirigem a propriedade	824	12 72
Outros trabalhos não assalariados	349	5 39
TOTAL	6478	100.00

1 2 11 3 Agropecuária

- Agricultura Quadro 10

Quadro 10 Agricultura Informe sucinto (Iplance 1992)

Cultura	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rend. Médio (kg/ha)
Algodão arbóreo	140	11	79
Algodão herbáceo	800	400	500
Arroz	7	8	1143
Banana	15	13	867
Batata doce	1	15	15000
Caju (castanha)	450	135	300
Côco da Bahia	5	25	5 000
Feijão em grão	1500	375	250
Laranja	1	30	30 000
Mamão	1	5	5000
Mandioca	130	1170	9000
Manga	3	60	20 000
Melancia	10	1	100
Milho (grão)	1650	825	500

⁴ IPLANCE 1992

- Pecuária Quadro 11

Pecuária quadro 11 - Produção Pecuária Informe Sucinto (IBGE 1993)

Gado	Efetivo (cabeças)
Bovino	11 237
Suíno	3327
Ovinos	9373
Caprinos	2303
Equinos	1159
Asininos	810
Muar	559

Produtos de origem animal

Produção de leite 1 076 000 litros

Produção de ovos 28 000 dúzias

1 2 11 4 Extrativismo

Carnáuba (pó) 3000t

Madeira em tora 25 m³

Lenha 10 800 m³

1 2 11 5 Indústria

São ainda incipientes as atividades relacionadas ao setor industrial, havendo no município, apenas, quatro estabelecimentos, dois relacionados à área de minerais não metálicos e dois que se dedicam a produtos alimentares

1 2 11 6 Comércio

No setor comercial, até o ano de 1993, havia no município somente 48 estabelecimentos varejista, não se verificando, ainda, comércio a nível de atacado

1 2 12 Saúde

Há um hospital - maternidade na cidade de Ibaretama, enquanto o restante da área municipal é atendida por 2 postos e 30 agentes de saúde

1 2 13 Educação

No setor educacional o município conta com 2 colégios a nível de 2º grau, um estadual e um municipal

São em numero de 49 os prédios escolares existentes, os quais contam com um total de 81 salas de aulas

O numero de matriculas por nível de instrução é o seguinte

Pré escolar 804

1º grau 2 041

2º grau 72

1 2 14 Serviços públicos

- Energia elétrica

O consumo de energia elétrica e o numero de consumidores na área municipal pode ser visto no quadro a seguir, que contém dados referentes ao ano de 1994

Quadro 12 Consumo da energia elétrica - COELCE 1994

Classe	Consumo MWH	Nº de Consumidores
Residencial	315	663
Industrial	17	2
Comercial	86	41
Rural	294	105
Público	175	34

- Telefonia

Os serviços de telefonia no município compreendem

Cidade de Ibaretama 90 linhas instaladas (DDD)

Pirangi 25 Telefones instalados

Oititica Distribuição de ligações através de mesa de controle (mono canal)

Triunfo 1(um) orelhão instalado

- Serviços bancários

Atendidos através de uma agencia intinerante do BNB, que opera na sede do município, uma vez por semana

1 2 15 Estudos hidrológicos

O manancial que dará suporte ao serviço de abastecimento d'água de Ibaretama, é o açude Macacos, que barra o riacho de mesmo nome e dista 14 km, *em linha reta, da sede do município*

Sua bacia hidrográfica tem 67,6 Km² , sendo a pluviometria média anual, sobre a bacia, de 800 mm A evaporação média anual é de 2235 mm

São dados relacionados a seu regime hidrológico os apresentados abaixo

Coeficiente de escoamento 15,2 %

Volume afluente médio anual 8 234 000 m³

Lâmina média escoada 121,8 mm

Coeficiente de variação dos deflúvios 1,25

A capacidade de acumulação do reservatório foi estabelecida em 10 320 000 m³ e a vazão regularizável anual, com 90% de garantia, é de 0,071 m³/s

1 2 16 Estudos Demográficos

1 2 16 1 Considerações Gerais

A evolução da população urbana (Distrito Sêde) do município de Ibareta ma ocorreu a uma taxa geométrica de crescimento anual de 8%, no período de 1991 a 1996, ano em que o IBGE procedeu a uma contagem da população em todo o país (Censo Demográfico Parcial), isto é, passando de 889 habitantes, no primeiro, para 1317, no último dos citados anos

Estima-se que tal crescimento populacional, a uma taxa relativamente elevada, tenha decorrido de facilidades e da expectativa de melhorias surgidas na cidade de Ibareta ma nos anos imediatamente posteriores à criação daquele município, fato ocorrido no ano de 1988

Por tratar-se de município de instalação relativamente recente, onde muitas atividades, inclusive pioneiras, poderão despertar interesse em numerosas pessoas do meio rural ou alhures, a sêde municipal poderá crescer por algum tempo ainda, a taxas superiores à taxa geométrica de crescimento vegetativo do Nordeste que é de 2 % ao ano

Quanto às demais localidades é de se prever um crescimento populacional mais modesto

Assim sendo, julgou-se prudente, para efeito de elaboração do presente projeto, adotar as seguintes taxas geométricas de crescimento anual

Localidade	Período	Taxa (%)
Cidade de Ibareta ma	1996-1999	8
Cidade de Ibareta ma	1999-2019	4,5
Oiticica	1999-2000	2,5
Pirangi	1996-1999	4,5
Pirangi	1999-2019	3
Triunfo	1999-2019	2,5
Barreiro	1999-2019	2

1 2 16 2 Estimativa da População

a) Ibareta (Séde)

Período 1996 - 1999

$$P_0 = 1317 \text{ (ano de 1996)}$$

$$i = 8 \%$$

$$n = 3$$

$$P_n = 1317 (1,08)^3$$

$$P_n = 1659$$

Período 1999-2019

$$P_0 = 1659$$

$$i = 4,5$$

$$n = 20$$

$$P_n = 1659 (1,045)^{20}$$

$$P_n = 4001 \text{ hab}$$

b) Pirangi

Período 1996-1999

$$P_0 = 636 \text{ ano de 1996}$$

$$i = 4,5 \%$$

$$n = 3$$

$$P_n = 636 (1,045)^3$$

$$P_n = 726 \text{ hab}$$

Período 1999-2019

$$P_0 = 726$$

$$i = 3 \%$$

$$n = 20$$

$$Pn = 726 (1,03)^{20}$$

$$Pn = 1311 \text{ hab}$$

c) Oiticica

Período 1996-2019

$$Po = 418$$

$$i = 2,5\%$$

$$n = 23$$

$$Pn = 418 (1,025)^{23}$$

$$Pn = 738 \text{ hab}$$

d) Triunfo

Período 1999-2019

$$Po = 265 \text{ (ano 1999)}$$

$$i = 2,5\%$$

$$n = 20$$

$$Pn = 265 (1,025)^{20}$$

$$Pn = 434$$

e) Barreiro

Período 1999-2019

$$Po = 140$$

$$i = 2\%$$

$$n = 20$$

$$Pn = 140 (1,02)^{20}$$

$$Pn = 208$$

f) Total de habitantes a atender no ano 2081, no município (P)

P = 6692 hab

1 2 17 Parâmetros do Projeto

Na elaboração do projeto estão sendo considerados os seguintes parâmetros

Coefficiente do dia de maior consumo (K1) 1,2

Tempo de funcionamento do sistema, 20 h / dia

Consumo per capita 150 l/hab/dia

Índice de atendimento 100 %

Taxa geométrica de crescimento anual ver item 1 2 16 1

% de água tratada destinada a lavagem de filtros, 4

Fonte de suprimento d'água Açude Macacos