

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 IV RELATÓRIO GERAL
VOLUME I RELATÓRIO GERAL

TSA
SERVIÇO TÉCNICO E ADMINISTRATIVOS LTDA

FORTALEZA- CE
ABRIL DE 1999

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

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

TOMO IV - RELATÓRIO GERAL

VOLUME 1 - RELATÓRIO GERAL

0237/04/01/A
ex.2

Lote 02477 - Fieu (X) Scau () Index ()
Projeto Nº 0237 104101
Volume _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

GOVERNO DO ESTADO



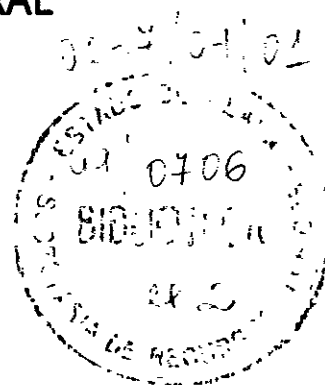
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

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

TOMO IV - RELATÓRIO GERAL

VOLUME 1 - RELATÓRIO GERAL



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
1 - INTRODUÇÃO	6
1.1 - Localização e Acesso	8
2 - CAPTAÇÃO	11
3 - ETA - EB	13
4 - SISTEMA ADUTOR	16
5 - TRATAMENTO D'ÁGUA	20
6 - RESERVAÇÃO	22
7 - OBRAS CIVIS	25
8 - MOVIMENTO DE TERRA	27
9 - PROJETO ELÉTRICO	30
9.1 - Considerações	31
9.2 - Potência da Subestação.....	32
9 2 1 - Captação, tratamento, elevatória	32
9 2 2 - Características dos motores	32
9 2 3 - Potência nominal da subestação	33
9.3 - Motores Elétricos	34
10 - ORÇAMENTO	37
ANEXOS.....	39

000005

APRESENTAÇÃO

000006

APRESENTAÇÃO

O projeto executivo, ora apresentado, tem por objetivo atender aos termos do Contrato nº 18/98 celebrado entre a TSA - Projetos de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, e tem por meta prover de água tratada o serviço de abastecimento urbano do Distrito Sede e dos distritos de Pirangi e Oiticica do Município de Ibarerama

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 Custos

Volume 4 - Especificações Técnicas

Volume 5A – Plantas A 01/51 à A 25/51

Volume 5B – Plantas A 26/51 à A 51/51

Este relatório refere-se ao **TOMO IV - Relatório Geral**

Volume 1 - Relatório Geral

000007

1 - INTRODUÇÃO

000008

1 - INTRODUÇÃO

Nas zonas urbanas do Município de Ibareta ma o serviço público de abastecimento d'água da população é precário ou inexistente

A sede municipal, até recentemente, era abastecida por adutora (DN 150mm, em aço, extensão 4,5 km), operada sob administração da CAGECE, com água proveniente do Açude Particular Carnaubinha (1 500 000 m³), sendo mais recentemente atendida por meio de carro-pipa

O presente projeto visa pois sanar tal deficiência

Sua população alvo compreende os habitantes da cidade de Ibareta ma e localidades de Piranji, Oiticica, Triunfo, Barreira/Lajedo e Posto São Paulo

A população considerada no horizonte do projeto (ano 2019) é estimada em 6804 habitantes, conforme distribuição vista a seguir

Ibareta ma	4001	habitantes
Piranji	1311	
Oiticica	738	
Triunfo	434	
Barreiro/Lajedo	208	
São Paulo	112	

O consumo d'água "per capita" admitido é de 150 l/hab/dia

A fonte de suprimento d'água considerada é o açude Macacos, cujo projeto se encontra em fase de elaboração Sua barragem (maciço de material silico-argiloso) se situa em ponto do riacho de mesmo nome (afluente do Rio Pirangi, pela margem direita), distando, em linha reta, 12 Km da cidade de Ibareta ma

000009

O estudo hidrológico que deu suporte ao projeto da barragem estimou um volume afluente médio anual de $8,234 \times 10^6 \text{ m}^3$, com coeficiente de variação de 1.25. A capacidade de acumulação do açude foi definida em $12,37 \times 10^6 \text{ m}^3$, sendo sua vazão regularizada de $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$, com 90% de garantia.

A vazão de dimensionamento deste projeto foi estabelecida em $0,0177 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, 24,93% da vazão regularizada pelo reservatório.

1.1 - Localização e Acesso

A Sede 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

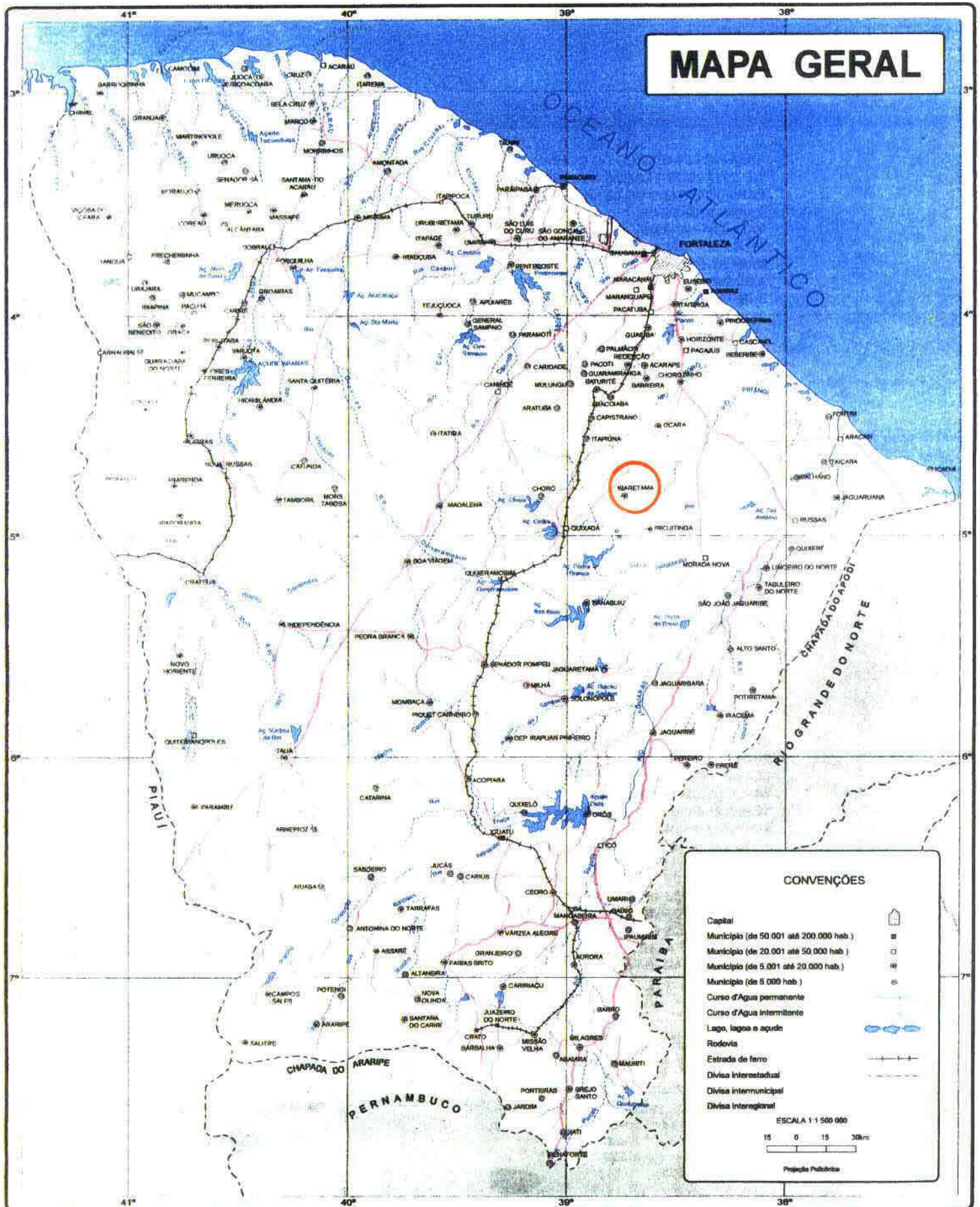
Sul Quixadá

Leste Morada Nova

Oeste Quixadá

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

000010



MAPA GERAL

CONVENÇÕES

- Capital
- Município (de 50.001 até 200.000 hab.)
- Município (de 20.001 até 50.000 hab.)
- Município (de 5.001 até 20.000 hab.)
- Município (de 5.000 hab.)
- Curso d'Água permanente
- Curso d'Água Intermitente
- Lago, lagoa e açude
- Rodovias
- Estrada de ferro
- Divisa interestadual
- Divisa intermunicipal
- Divisa interregional

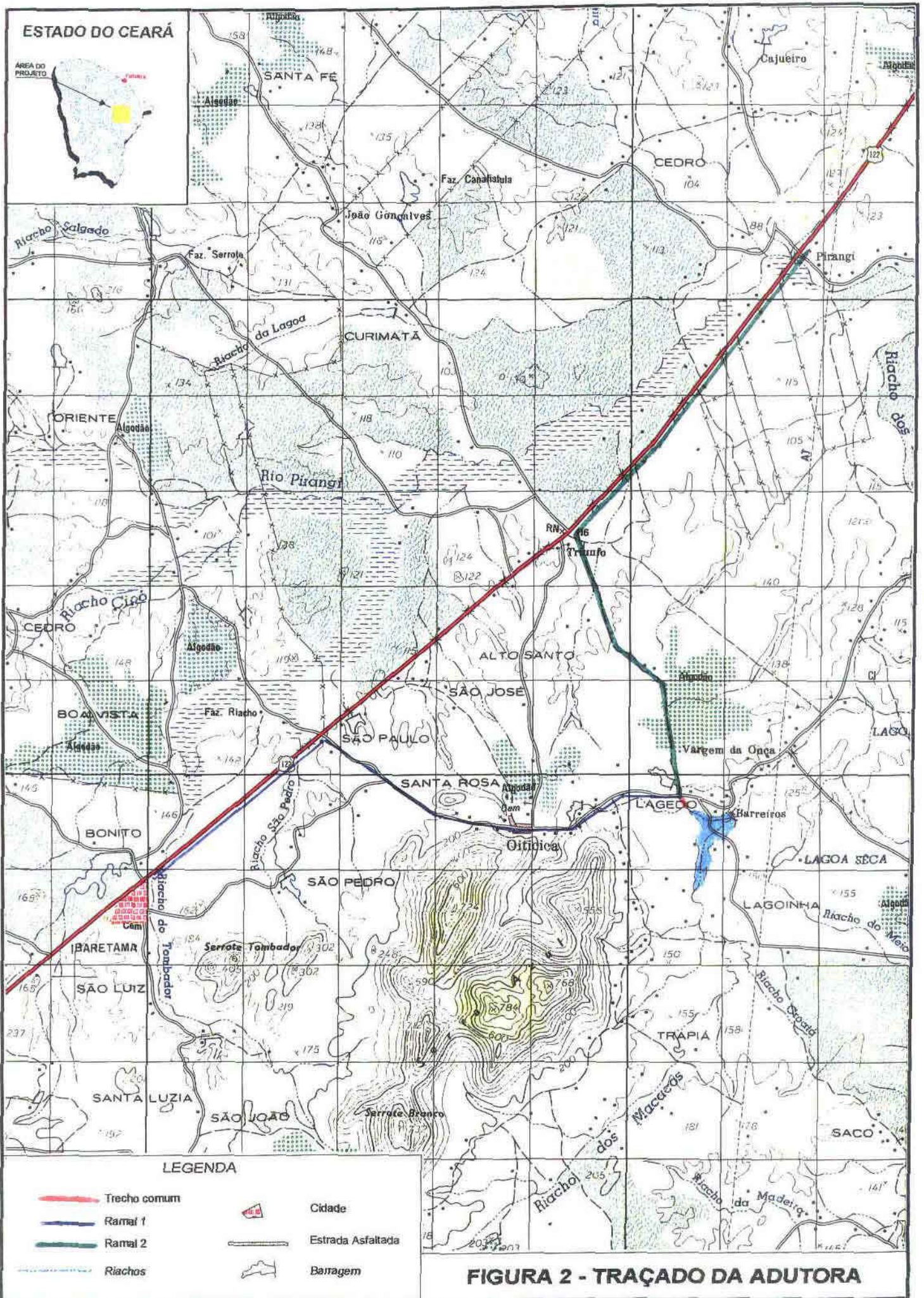
ESCALA 1:1 500 000

15 0 15 30km

Projeção Polidrica

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
FIGURA - 1

000011



2 - CAPTAÇÃO

2 - CAPTAÇÃO

Tendo em conta a conformação e posicionamento da bacia hidráulica em relação ao traçado da adutora, optou-se pela adoção de captação em ponto daquela bacia situado à distância de 200 m das instalações do conjunto ETA - Estação de Bombeamento (Est 47 do caminhamento do estudo inicial do traçado) onde deverá se posicionar "plataforma" flutuante sobre a qual instalar-se-ão duas bombas centrífugas de 10 CV, cada, eixo horizontal (quando da operação uma em funcionamento, outra de reserva)

Referida plataforma terá estrutura modular, fabricada em PRFV (módulos de forma prismática 1,0 m x 1,0 m x 0,6 m), formando o conjunto uma base flutuante de 4,0 m x 4,0 m, de modo a oferecer espaço suficiente para os trabalhos de reparos leves e manutenção do equipamento de bombeamento

Deverá oscilar com o plano d'água da bacia hidráulica entre as cotas 112 e 122,36, a primeira ligeiramente acima da cota mínima de operação do reservatório e a última correspondente ao nível do plano d'água à lâmina de sangria máxima

O trecho inicial de adução será feito em tubulação PEAD Ø 200mm (DE) apoiada sobre flutuadores em fibra de vidro, espaçados de 5,0m Essa tubulação se conectará ao equipamento hidromecânico de controle e proteção localizado em caixa de alvenaria, em concreto ciclópico. localizada junto à câmara de carga do sistema de filtração da ETA

3 - ETA - EB

3 - ETA - EB

Próximo à estaca 47, localizar-se-ão a ETA e a Estação de Bombeamento de Água Tratada

A opção pelo tratamento no início do sistema adutor, conforme referido no Estudo de Concepção, tem por fundamento fatores de natureza econômica e operacional, tendo em conta que o sistema atenderá, em seu percurso, localidades de relativa expressão populacional, além daquelas situadas em seus extremos cidade de Ibareta e Distrito sede de Pirangi, o que tornaria mais oneroso e complexo (operacional e administrativamente) o tratamento, ponto a ponto

A ETA compor-se-á de

Câmara de carga

Filtros de fluxo ascendente (2 unidades 20 l/s)

Equipamento para dosagem de produtos químicos floculação e cloração

Reservatório apoiado de água tratada

Na casa de bombas da EB serão instalados

- a) o equipamento de dosagem de produtos químicos e a bomba de lavagem dos filtros da ETA (12,5CV)
- b) duas bombas para adução d'água para cidade de Ibareta, 25 CV cada, uma das quais de reserva
- c) Duas bombas para adução d'água para a sede do distrito de Pirangi, 5 CV cada (uma de reserva)
- d) Uma bomba de ½ CV para abastecimento do reservatório Elevado (12500L). junto à EB, que suprirá a demanda do conjunto EB e Escritório Depósito, assim como, a um chafariz que proverá o abastecimento da população local Lajedo/Barreiro

As bombas instaladas na EB terão como poço de sucção o reservatório apoiado da ETA, e funcionarão afogadas

As instalações e equipamento da EB serão supridos de energia elétrica a partir de LT 13 8 KVA que acompanha a estrada carroçavel, que passa junto ao local em que a mesma deverá ser construída

O quadro visto a seguir apresenta informações sobre o equipamento de bombeamento a instalar no flutuante e na EB

Ponto	Setor	Nº de bombas	Vazão Unit. (m³/h)	Alt. Manométrica (m)	Potência Unitária (CV)
Flutuante	Flutuante (1)	2	63,72	21,63	10
ETA/EB	Ibaretama (1)	2	43,67	80,0	25
	Piranji (1)	2	15,67	27,0	5
	Barreiro/Lajedo(2)	1	3,74	10,0	0,5
	ETA (3)	1	147,18	12,0	12,5

Obs tempo de operação previsto por dia

- (1) 20h
- (2) 10h
- (3) 8 min

4 - SISTEMA ADUTOR

000018

4 - SISTEMA ADUTOR

Tendo em conta que a cidade de Ibareta e a sede do Distrito de Pirangi, situam-se, grosso modo, em pontos extremos opostos em relação à fonte de suprimento d'água, foram forçosamente considerados, no estudo inicial do Traçado, dois caminhamentos

Barreiro - Cidade de Ibareta

Barreiro - Pirangi

O primeiro conduz ao traçado que segue estrada carroçavel que liga as localidades Barreiro/Lajedo - Oiticica e, esta última, à localidade de posto São Paulo, à margem esquerda da CE 359 (est 443), seguindo então pela faixa de domínio desta, em direção à zona urbana da cidade de Ibareta, até ao ponto em que se situa o sistema de reservação de água tratada da Cidade (Est 740 + 12,8 m)

Considerando o percurso junto a vias públicas, o relevo e a posição relativa dos pontos extremos, esta é, sem sombra de dúvida, a solução mais conveniente

No caminhamento Barreiro/Lajedo - Pirangi, foram considerados 2 traçados Barreiro - Vargem da Onça - Pirangi (o percurso Vargem da Onça-Pirangi seguindo linha de alta tensão da CHESF), sendo este o mais curto e o Traçado Barreiro - Triunfo - Pirangi, que foi o que veio a ser adotado como definitivo, por apresentar melhor acesso e atender localidade mais populosa e com maior perspectiva de crescimento que Vargem da Onça, posto que junto a CE 359 o povoado de Triunfo

Considerando o fato de que haverá uma única captação, além do que as linhas adutoras - que demandam uma, a cidade de Ibareta, a outra, a sede do distrito de Pirangi, - se afastam a partir do ponto em que se localiza a EB, convencionou-se designar

000019

Trecho comum O que se inicia na captação flutuante e termina na caixa em que estará instalado o respectivo equipamento hidromecânico de controle e proteção

Ramal 1 O que tem início na EB e se dirige para a cidade de Ibareta, atendendo em seu trajeto as localidades de Oiticica e Posto São Paulo

Ramal 2 Com início na EB e término na zona urbanizada do distrito de Pirajá, abastecendo em seu percurso a localidade de Triunfo

Ambos ramais serão em PVC rígido Defofo e terão pressão de serviço de 1 Mpa

O ramal 1 terá diâmetro nominal de 150mm numa extensão de 128+2,8m e DN 100mm nos mil metros finais

Neste haverá um trecho inicial de recalque de 4340 m (est 47 até o ponto de maior cota do traçado Est 264) Neste último se localizará uma chaminé de equilíbrio e um reservatório apoiado para abastecimento da zona urbanizada do distrito do Oiticica Deste ponto em diante o fluxo d'água será por gravidade até o ponto de conexão da adutora com o sistema de reservação da cidade de Ibareta

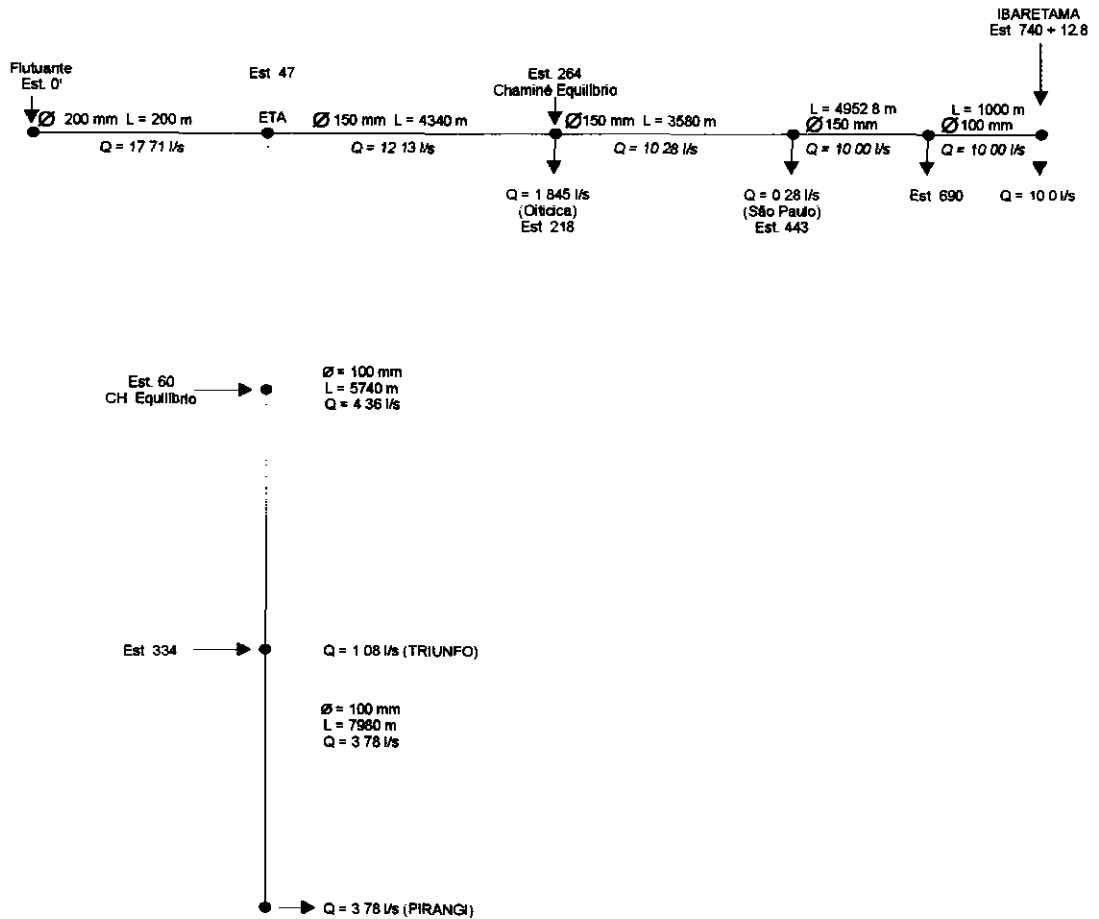
À altura da Est 443, haverá uma derivação para o reservatório elevado que suprirá o abastecimento da localidade Posto São Paulo

O ramal 2 com diâmetro nominal de 100 mm tem seu ponto mais elevado à altura da est 60, local em que se executará igualmente uma chaminé de equilíbrio. a partir da qual o escoamento é gravitativo até seu final, onde a adutora se conecta ao sistema de reservação da sede do distrito de Pirajá Na estaca 334, haverá uma derivação para o povoado de Triunfo

000020

O fluxograma que se apresenta em seguida dá informações sobre diâmetro nominal, extensão e vazão correspondente a cada trecho e pontos de entrega d'água do sistema adutor

FLUXOGRAMA 1



5 - TRATAMENTO D'ÁGUA

5 - TRATAMENTO D'ÁGUA

Análise físico-química procedida pela CAGECE (nº 5300/99), em amostra d'água coletada, no 2º semestre do ano em curso (1999), em poço natural do leito do riacho Atividade, afluente do riacho Macacos, apresentou os valores indicados abaixo, no tocante a itens de maior relevância com referência a padrões para consumo humano

Cloretos 85,0 mg/l (máximo admitido 250 mg/l)
Condutividade elétrica 0,378 mS/cm (salinidade moderada)
Oxigênio dissolvido 4,6 mg/l
pH 7,3 (neutro 7,0)

O processo de tratamento d'água adotado consta de aplicação de sulfato de alumínio para promover a floculação e aceleração da decantação e aplicação de hipoclorito de sódio pós filtração, como procedimento de desinfecção

Os elementos componentes da ETA são

Câmara de carga

Misturador hidráulico

Filtros de fluxo ascendente (Ø 3,0 m) tipo CAGECE 2 unidades

Kits dosadores de produtos químicos 2

Reservatório Apoiado

6 - RESERVAÇÃO

6 - RESERVAÇÃO

Adotaram-se como critérios para dimensionamento dos reservatórios de água tratada das comunidades a abastecer

- a) acumulação de 1/3 do consumo médio diário
- b) capacidade de acumulação do reservatório elevado calculada em função do percentual do volume d'água flutuante, considerando o consumo (distribuição) em 24 h e tempo de adução de 20 h por dia

No quadro abaixo vêem-se a capacidade dos reservatórios para cada localidade, calculada conforme os mencionados critérios

Capacidade de Acumulação dos Reservatórios

Localidade	Consumo d'água diário (m³)	Volume Teórico de Reservação (m³)	Capacidade	
			Apoiado/ Semi-enterr.	Elevado
Ibaretama (1999-2007)	720	240	200	75
Ibaretama (2007-2019)	720	240	200	135
Piranji	236	78,6	43	35
Oiticica	132,8	44,3	45	-
Triunfo	78,0	26,0	4,5	22
Barreiro/Lajedo	37,0	12,5	4,5	12,6
São Paulo	20,0	6,7	4,5	6

Observe-se que a capacidade de acumulação total diária para a cidade de Ibaretama, contando com os reservatórios já existentes (1 elevado de 60m³ e um apoiado de 200m³) supera a capacidade de acumulação necessária no horizonte do projeto (240m³) O volume do reservatório elevado existente, no entanto, só atende ou supera o critério de percentagem do volume de flutuação diária, até o ano 2007 (ver Relatório dos Estudos de Concepção), ocasião em que, para atendimento a

citado critério, sugere-se a execução de mais um reservatório elevado de 75m³, padrão CAGECE

A partir do ano 2007, no tocante à cidade de Ibareta, a estrutura de reservação de água tratada atenderia a demanda para o horizonte do projeto e teria a seguinte configuração

Estrutura de Reservação em Ibareta

Reservatório	Carap. (m ³)	Qte	Volume Teórico necessário (m ³)	Superavit (m ³)
Apoiado	200	1	132	68
Elevado	60	1	108	27
	75	1		

O superavit observado de 95 m³, devido principalmente à capacidade do reservatório apoiado, atenderá a futuras ampliações da rede de distribuição, em função do incremento de demanda após o ano de 2019

Os reservatórios de Oiticica, Triunfo, Barreiro/Lajedo e Posto São Paulo terão estrutura pré-moldada (anéis de C A de ϕ 2,0 m) a reservação apoiada (na verdade enterrada) e reservação elevada integrando uma única obra

O reservatório elevado de Pirangi será constituído igualmente de anéis de concreto armado, no caso, ϕ 3,0 m, enquanto que o semi-enterrado será executado em concreto armado moldado no próprio local

7 - OBRAS CIVIS

7 - OBRAS CIVIS

As obras civis que compõem este projeto são as que se listam a seguir com a respectiva localização, em relação ao levantamento topográfico do caminhamento da adutora (ramais 1 e 2 e trecho comum)

- a) Caixa em alvenaria (concreto ciclópico) para proteção do equipamento hidromecânico de controle e proteção das bombas do flutuante (Est 47)
- b) ETA, EB e Escritório – Depósito (Est 47)
- c) Chaminés de equilíbrio
 - Ramal 1 Est 264
 - Ramal 2 Est 60
- d) Caixas de registro e ventosa ver perfis do traçado
- e) Blocos de ancoragem ver fig 03
- f) Reservatórios conforme indicado no quadro abaixo

Ramal/ Trecho	Localidade	Reservatório (m³)				Estaca
		Apoiado	Semi-enterrado	Enterrado	Elevado	
Comum	Barreiro(ETA/EB)	59,28				47
	Barreiro(ETA/EB)			4,5	12,5	47
1	Oiticica	45,00				264
	São Paulo			4,5	6	443
	Ibaretama		200 ⁽¹⁾		75 ⁽²⁾	740+12,8
2	Triunfo			4,5	22	334
	Pirangi		43		35	732

1) Já construído

2) Execução prevista para o ano de 2007

8 - MOVIMENTO DE TERRA

8 - MOVIMENTO DE TERRA

Considerou-se o assentamento da tubulação no fundo de uma vela com as dimensões médias seguintes

Ramal 1 – largura 0,80 m
profundidade 1,10 m
Ramal 2 – largura 0,80 m
profundidade 1,00 m

O estabelecimento desses valores levou em conta o diâmetro externo do tubo em cada ramal, em torno de 0,170 m no ramal 1 e 0,118 no ramal 2 e a conveniência de prover, em cada caso, um recobrimento da tubulação não inferior a 0,80 m

O resultado dessas considerações e das informações obtidas pelas sondagens do terreno, permitiu o estabelecimento dos valores constantes do quadro abaixo, referentes ao volume de escavação, por categoria e ramal

Nos trechos onde há afloramentos de rocha, ou onde esta estiver a profundidade inferior aquela estabelecida para profundidade da vala, a tubulação deverá ser assentada sobre um leito de areia fina de 0,10 m de espessura

Volume de Material a Escavar

Ramal/ Categoria	1: Barreiro – Ibaretama		2: Barreiro – Piranji	
	Vol (m³)	%	Vol (m³)	%
1º	7 064,06	63,86	7 964,16	68
2º	2 588,80	21,02	2 108,16	18
3º	1 860,80	15,12	1 639,68	14,1

A localização e profundidades a que se encontram os materiais, constam do rodapé das pranchas referentes ao perfil da adutora (Ramais 1 e 2)

Com relação a reaterro de vala, são os seguintes os volumes referentes aos dois ramais

Reaterro c/ aproveitamento do material escavado 19 692,70 m³

Aterro c/ aquisição de material 3 238,40 m³

Lastro de areia 294,40 m³

9 - PROJETO ELÉTRICO

9 - PROJETO ELÉTRICO

9.1 - Considerações

Esta memória de cálculo visa dimensionar a subestação e equipamentos elétricos destinados à captação e estação elevatória e de tratamento d'água do projeto das Adutora de Ibareta e dos distritos de Oiticica e Pirangi do município de Ibareta

A subestação transformadora, classe 15KV, será do tipo aérea e ao tempo, instalada em poste de concreto armado, padrão COELCE Esta subestação estará ligada ao sistema de fornecimento de energia primária em 13,8 kv, através de linha de distribuição rural e fornecerá aos motores das bombas tensão 380v trifásica

Os motores elétricos serão acionados por chaves de comando automático com partida direta para os motores até 5,0 cv e partida auto-compensada para os motores de 10, 12,5 e 25 cv, instalados na casa de bombas

As chaves de comando também protegerão os motores contra sobrecarga, curto circuito e falta de fase, além do controle de nível de água, desligando os motores no caso do nível mínimo ser atingindo

As chaves de comando e proteção dos motores serão instalados em quadros de chapa metálica de aço de espessura mínima de 2,0 mm (14 VSG), estrutura auto portante, garantindo sua estabilidade e segurança de terceiros, bem como, perfeita fixação dos equipamentos e materiais utilizados na confecção destes quadros, respeitando-se o que prescrevem as NORMAS ABNT NBR-5414, NBR-6808 e NBR-6146 Os quadros metálicos deverão ter grau de proteção mínimo IP-54 (NBR 6146)

Os motores elétricos serão do tipo totalmente fechado (NBR 7094 e 5432) e terão grau de proteção mínima (P-54)

Suas carcaças serão devidamente aterradas com cabo de cobre nú e hastes de terra cobreadas

9.2 - Potência da Subestação

9.2.1 - Captação, tratamento, elevatória

A carga instalada prevista para casa de bombas será de (08) oito motores elétricos assim distribuídos

- Captação (01) Um motor efetivo e (01) um motor reserva para recalque na adutora, de 10,0 CV cada
- Elevatória Pirangi (01) um motor efetivo e (01) um motor reserva para recalque na adutora, de 5,0 CV cada
- Elevatória Ibaretama (01) um motor efetivo e (01) um motor reserva para recalque na adutora, de 25 CV cada
- ETA (01) um motor efetivo para lavagem dos filtros, de 12,5 CV
- Elevatória para chavariz (01) um motor efetivo para recalque do chafariz, de 0,5 CV.

9.2.2 - Características dos motores

- Potência nominal -	25 CV	12,5 CV	10,0 CV	5 CV	0,5 CV
- Tensão nominal	380 CV	380 V	380 V	380 V	380 V
- Corrente nominal	37 A	20 A	16 A	9 A	1,5 A
- Fator de potência	0,93	0,92	0,91	0,88	0,81
- Rendimento	0,83	0,81	0,81	0,80	0,76
- Rotação (rpm)	3500	1800	3500	1800	3500
- Frequência					

000034

9 2 3 - Potência nominal da subestação

$$P_{se} = \frac{25 \times 0,736}{(0,93 \times 0,83)} + \frac{12,5 \times 0,736}{(0,92 \times 0,81)} + \frac{10 \times 0,736}{(0,91 \times 0,81)} + \frac{5 \times 0,736}{(0,88 \times 0,80)} + \frac{0,5 \times 0,736}{(0,81 \times 0,76)}$$

$$P_{se} = 51,8 \text{ KVA}$$

Será instalada uma subestação – tipo poste de 75 KVA/380/220 V – padrão COELCE

- Condutores secundários

$$I_s = \frac{75}{\sqrt{3} \times 0,38} = 114 \text{ A}$$

Sfase 3 x 50 mm² (1 condutor para fase - PVC-750 V)

Sneutro 1 x 25 mm² (1 condutor neutro - PVC-750 V)

- Proteção primária

$$I_p = \frac{75}{\sqrt{3} \times 13,8} = 3,14 \text{ A}$$

Será instalada chave fusível – 15 kv – 5 KA – 100 A com elo fusível de 5 A (5H)

- Proteção secundária

$$I_s = \frac{75}{\sqrt{3} \times 0,38} = 114 \text{ A}$$

Será instalado disjuntor geral trifásico de 380 V 5 - KA 150 A

- Corrente de curto circuito no secundário do transformador de 75 KVA, para impedância de 3,5 %

$$I_k = \frac{114}{3,5} = 32,57 \text{ A}$$

9.3 - Motores Elétricos

Dimensionamento de condutores, proteção e acionamento

Motor 25 CV	(para recalque adutora Ibaretama)
- corrente	37 A
condutores	Sfase = 3 x 10 mm ² (1 condutor para fase – PVC – 750 V) em eletroduto de ϕ 1" (25 mm)
proteção	Curto circuito - fusível tipo NH – 80 A – 500 V

Sobre carga

- relé bimetálico de sobre-carga com faixa de regulagem,
32 – 50 A, ajuste 37 A

Acionamento chave automática auto-compensada para motor 25 CV –
380 V – taps 65/80%

Motor 12,5 CV	(para recalque da ETA - filtros)
- corrente	20 A
condutores	20 A Sfase = 3 x 4 mm ² (1 condutor para fase – PVC – 750 V) em eletroduto de ϕ 3/4" (19 mm)
proteção	Curto circuito - fusível tipo DIAZED - 50 A – 500 V

Sobre carga

- relé bimetálico de sobre-carga com faixa de regulagem,
16 – 25 A, ajuste 20 A

Acionamento chave automática auto-compensada para motor 12,5 CV
– 380 CV – taps 65/80%

Motor 10 CV (para recalque da captação flutuante)
- corrente 16 A

condutores - pela ampacidade
Sfase 3x2,5 mm² (1 condutor para fase - PVC - 750 V)
- pela queda de tensão

$$S_c = \frac{173 \times \rho \times L \times I \times FP}{V \times (\Delta V\%)} = \text{onde}$$

$$S_c = \frac{173 \times 1/56 \times 200 \times 16 \times 0,85}{380 \times \gamma} = \text{onde}$$

$$S_c = 5,52 \text{ mm}^2 < 6 \text{ mm}^2$$

FP = 0,85
$\rho = 1/56$ para cabo de cobre
$\Delta V\% = 4\%$
L = 200 m
I = 16 A
V = 380 V

A bitola do condutor para a acionamento do motor 10 CV será ϕ a de maior seção 6 mm², eletroduto de ϕ 1 "(25 mm)

Proteção curto – circuito

- fusível tipo DIAZED 35 – 500 V

Sobre carga

Relé bimetálico de sobre-carga com faixa de regulagem 10-16 A, ajuste 16

A

Acionamento chave automática auto-compensada para motor 10 CV - 380 V
– taps 65/80%

Motor 5 CV (para recalque adutora Pirangi)
- corrente 9 A
condutores Sfase = 3 x 15 mm² (1 condutor para fase – PVC – 750 V)
em eletroduto de ϕ 1/2" (13 mm)
proteção Curto circuito
- fusível tipo DIAZED - 20 A – 500 V

Sobre carga

- relé bimetálico de sobre-carga com faixa de regulagem,
6,3 - 10 A, ajuste 9 A

Acionamento chave partida direta – 380 V – para motor 5 CV

Motor 0,5 CV (para recalque do chafariz de Barreiro)
- corrente 1,5 A
condutores Sfase = 3 x 1,5 mm² (1 condutor para fase – PVC – 750 V)
em eletroduto de ϕ 1/2" (13 mm)
proteção Curto circuito
- fusível tipo DIAZED - 4 A – 500 V

Sobre carga

- relé bimetálico de sobre-carga com faixa de regulagem,
1,0 – 1,6 A, ajuste 1,5 A

Acionamento chave partida direta – 380 V – para motor 0,5 CV

Nota O motor reserva em nenhuma hipótese deverá operar simultaneamente com o motor efetivo em operação

10 - ORÇAMENTO

000039

10 - ORÇAMENTO

Os custos dos serviços, equipamentos e materiais referentes à execução do projeto das adutoras são mostrados no relatório Quantitativos e Custos e, resumidamente, no Quadro que segue

QUADRO RESUMO DE CUSTOS

SERVIÇOS	354 807,61
EQUIPAMENTOS	627 887,39
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	30 862,15
TOTAL GERAL	1.013.557,15

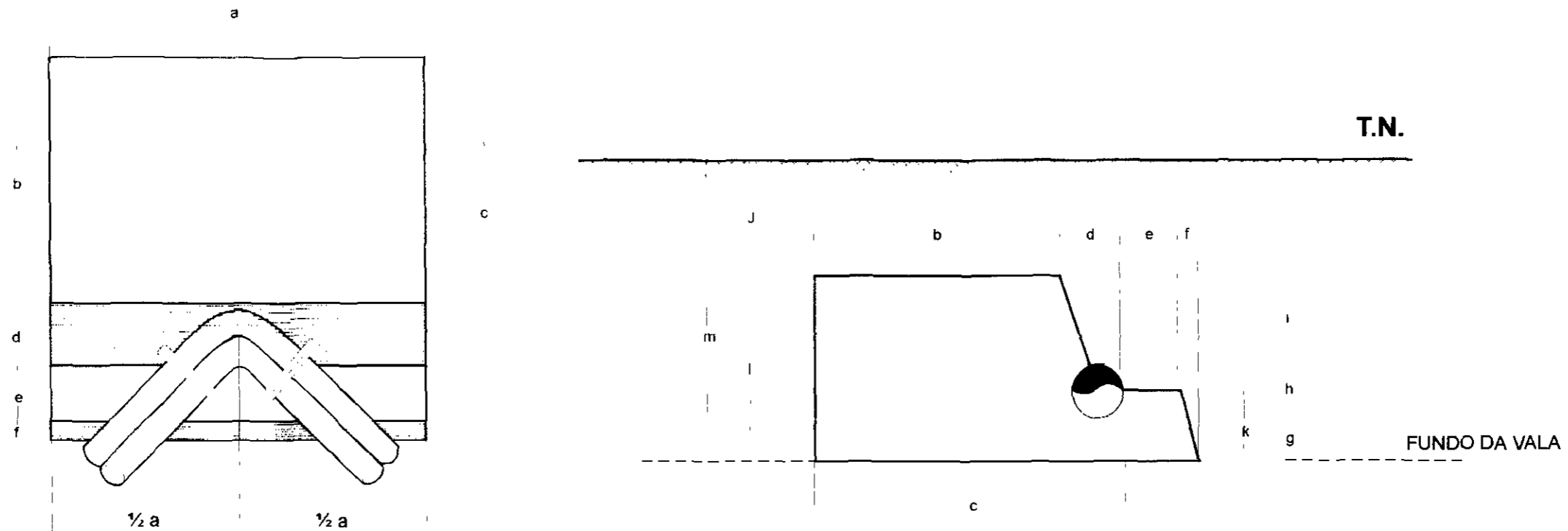
O custo total das Adutoras, sem BDI, é de **1.013.557,15** (Hum milhão, treze mil, quinhentos e cinquenta e sete reais e quinze centavos)

000040

ANEXOS

000041

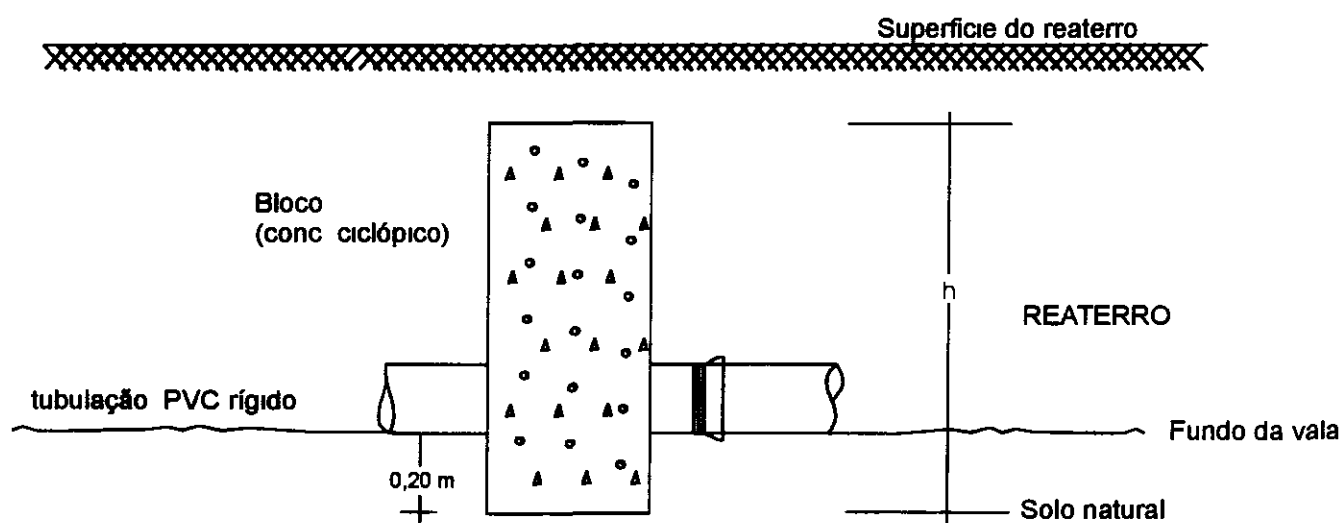
FIGURA 3
ADUTORA DE IBARETAMA
BLOCOS DE ANCORAGEM: DIMENSÕES
MATERIAL CONCRETO SIMPLES



RAMAL	PEÇA	DIMENSÕES DO BLOCO (m)												Volume (m ³)	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j ^(*)	k	l		m ^(*)
1	Curva 90°	0,80	0,60	0,80	0,20	0,20	0,03	0,08	0,17	0,55	0,20	0,165	0,80	1,00	0,513
	Curva 45°	0,75	0,40	0,65	0,25	0,20	0,04	0,08	0,17	0,45	0,30	0,165	0,70	1,00	0,341
	Curva 22° 30'	0,60	0,36	0,53	0,17	0,20	0,03	0,08	0,17	0,25	0,50	0,165	0,50	1,00	0,159
	Curva 11° 15'	0,60	0,36	0,53	0,17	0,20	0,03	0,08	0,17	0,25	0,50	0,165	0,50	1,00	0,159
	Tê	0,75	0,50	0,75	0,25	0,20	0,06	0,08	0,17	0,45	0,30	0,165	0,70	1,00	0,393
2	Curva 90°	0,60	0,45	0,60	0,15	0,20	0,02	0,08	0,118	0,402	0,40	0,139	0,60		0,216
	Curva 45°	0,50	0,35	0,50	0,15	0,20	0,02	0,08	0,118	0,302	0,50	0,139	0,50	1,00	0,125
	Curva 22° 30'	0,40	0,25	0,40	0,15	0,20	0,04	0,08	0,118	0,202	0,60	0,139	0,40	1,00	0,064
	Curva 11° 15'	0,40	0,25	0,40	0,15	0,20	0,04	0,08	0,118	0,202	0,60	0,139	0,40	1,00	0,064
	Tê	0,60	0,36	0,52	0,16	0,20	0,02	0,08	0,118	0,302	0,50	0,139	0,50	1,00	0,156

(*) Valores mínimos

Figura 4
Ancoragem da Adutora
Trechos sujeitos à sub-pressão



RAMAL 1

BLOCO base 0,4 m x 0,4 m
 h = 0,98 m

TUBO DN 150 mm

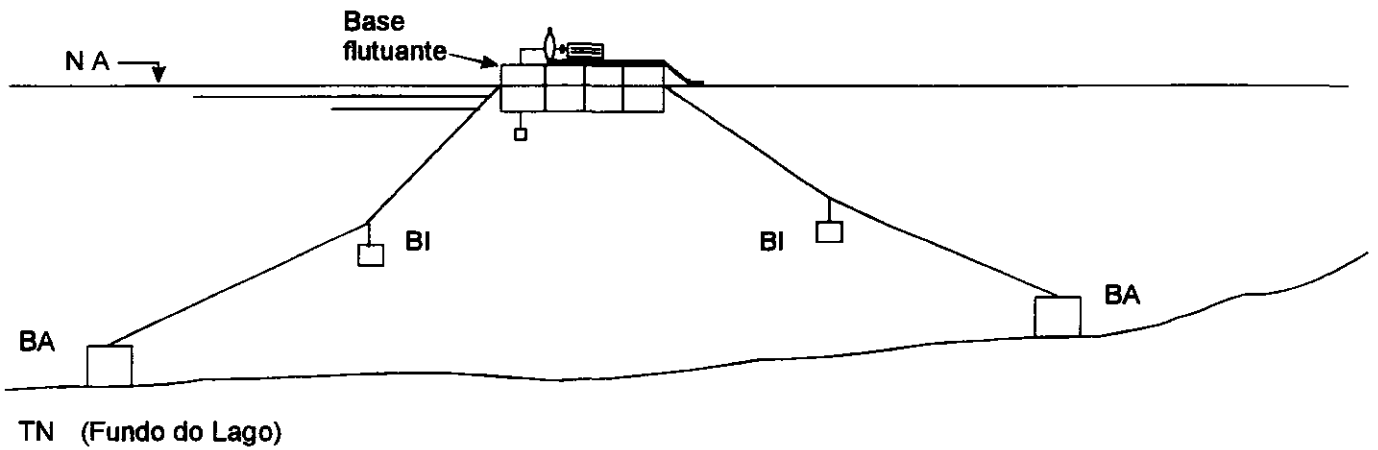
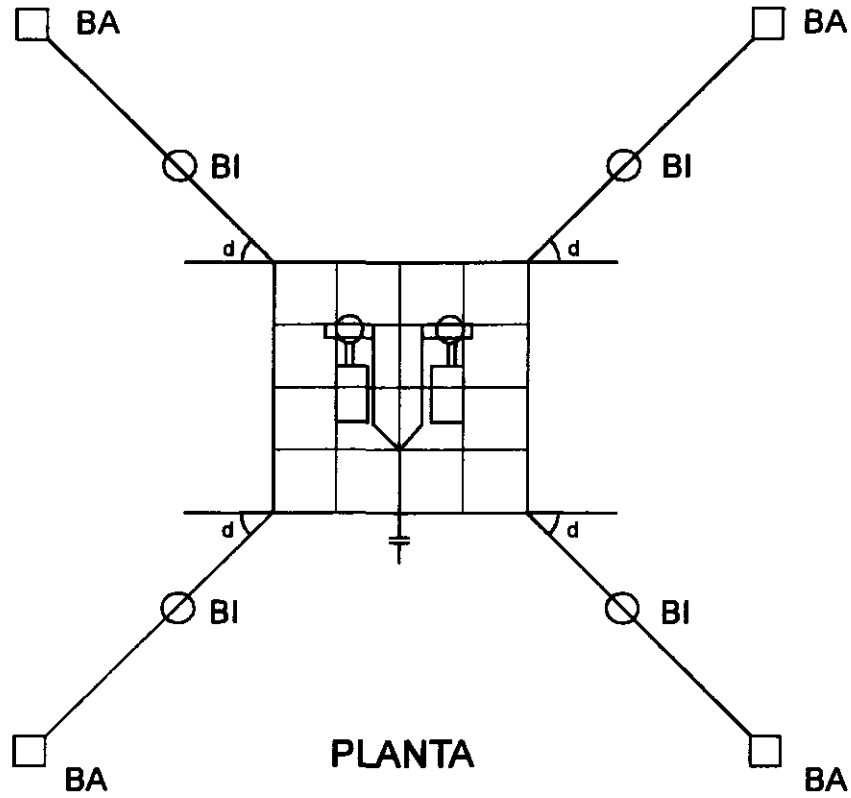
RAMAL 2

BLOCO base 0,35 m x 0,35 m
 h = 0,94 m

TUBO DN 100 mm

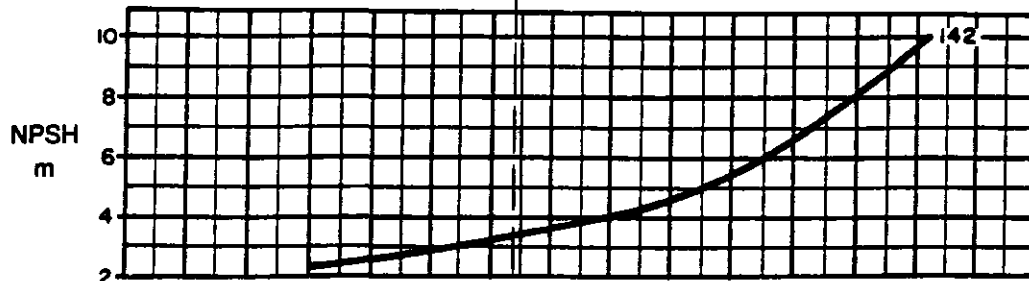
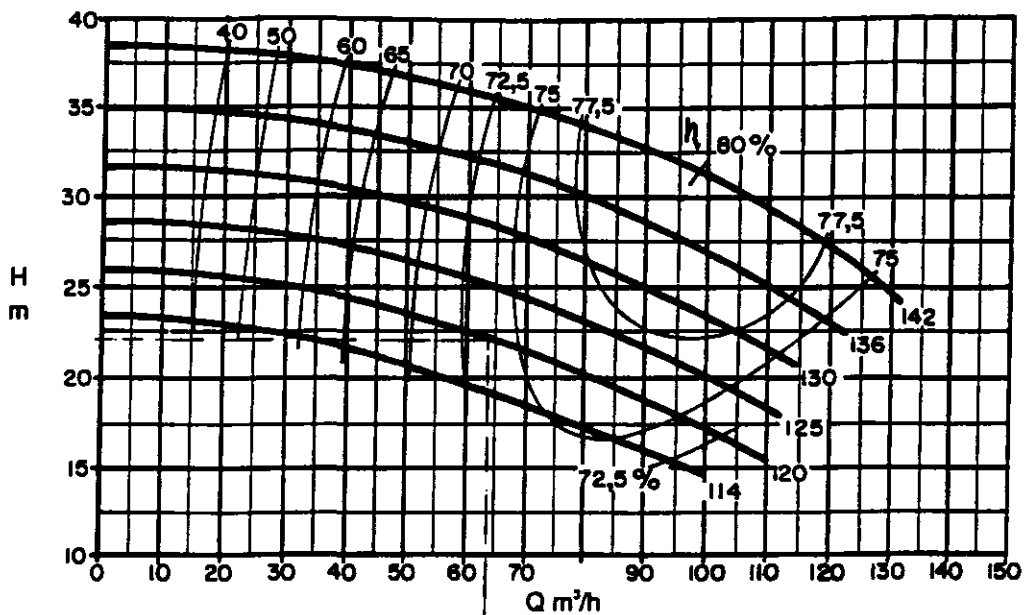
Figura 5

Orientação para Ancoragem da Base Flutuante

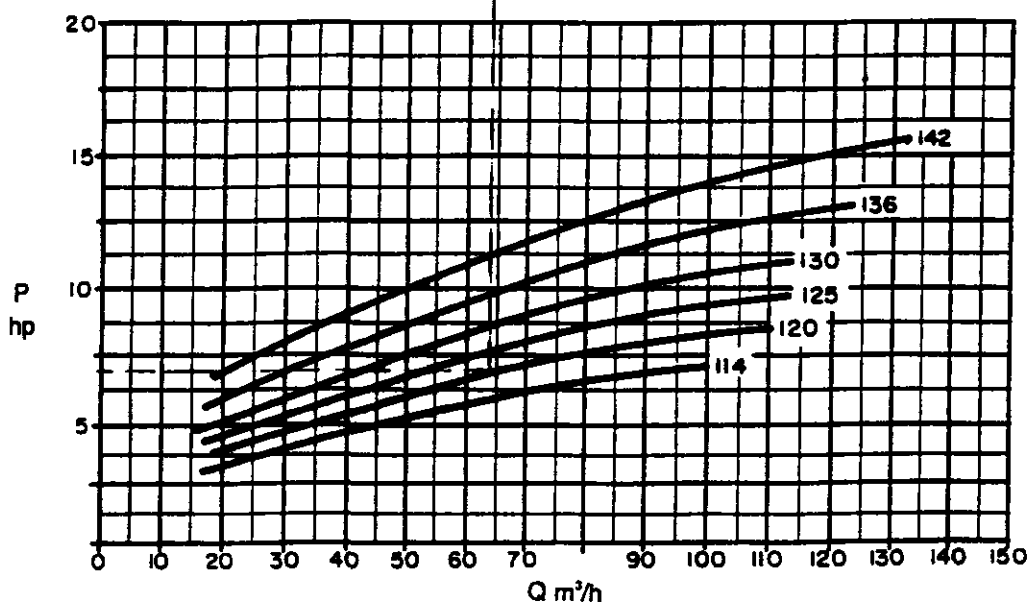


BA - Bloco de Ancoragem
BI - Bloco Intermediário
d = 45°

Altura Manométrica
Head
Altura Manométrica



Potência Necessária
Shaft Power
Potencia Necesaria



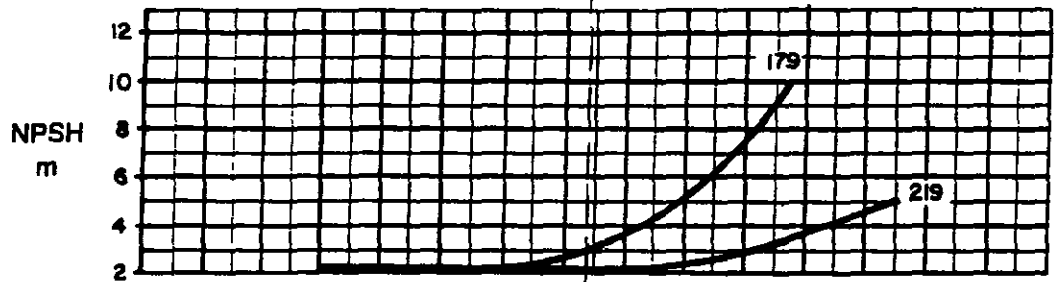
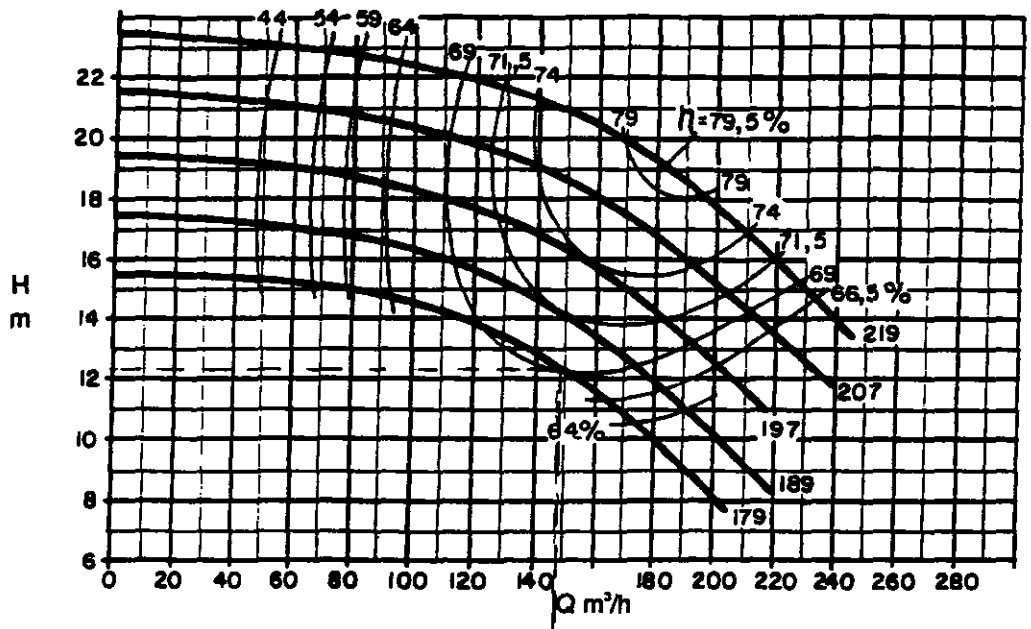
Velocidade Nominal
Nom Rotative Speed
Velocidad Nominal

3500 rpm

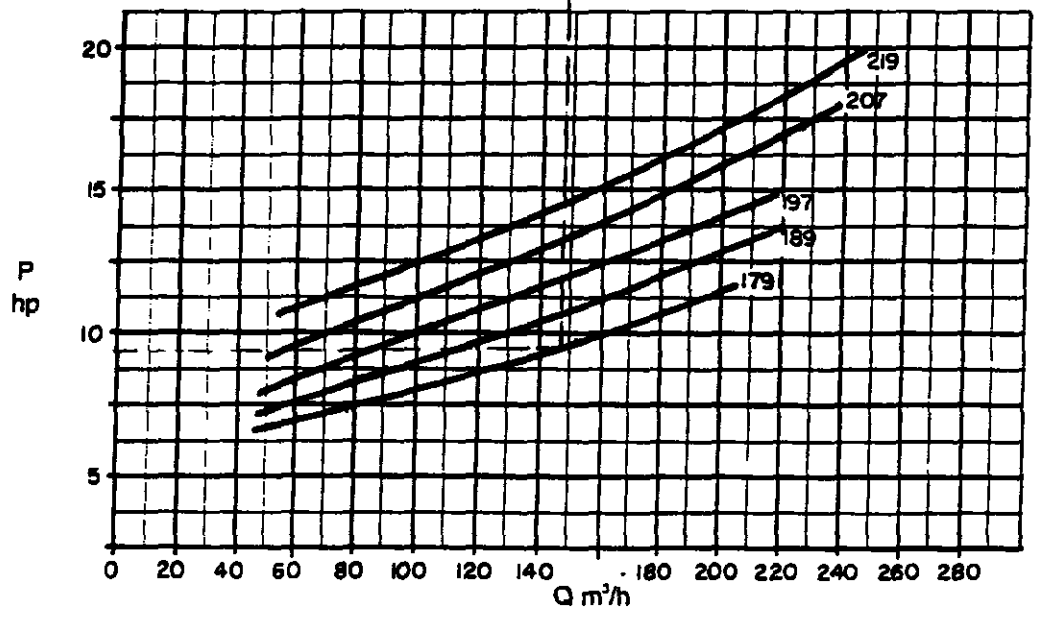
000045

CURVA DA BOMBA
DO FLUTUANTE

Altura Manométrica
Head
Altura Manométrica



Potência Necessária
Shaft Power
Potencia Necesaria

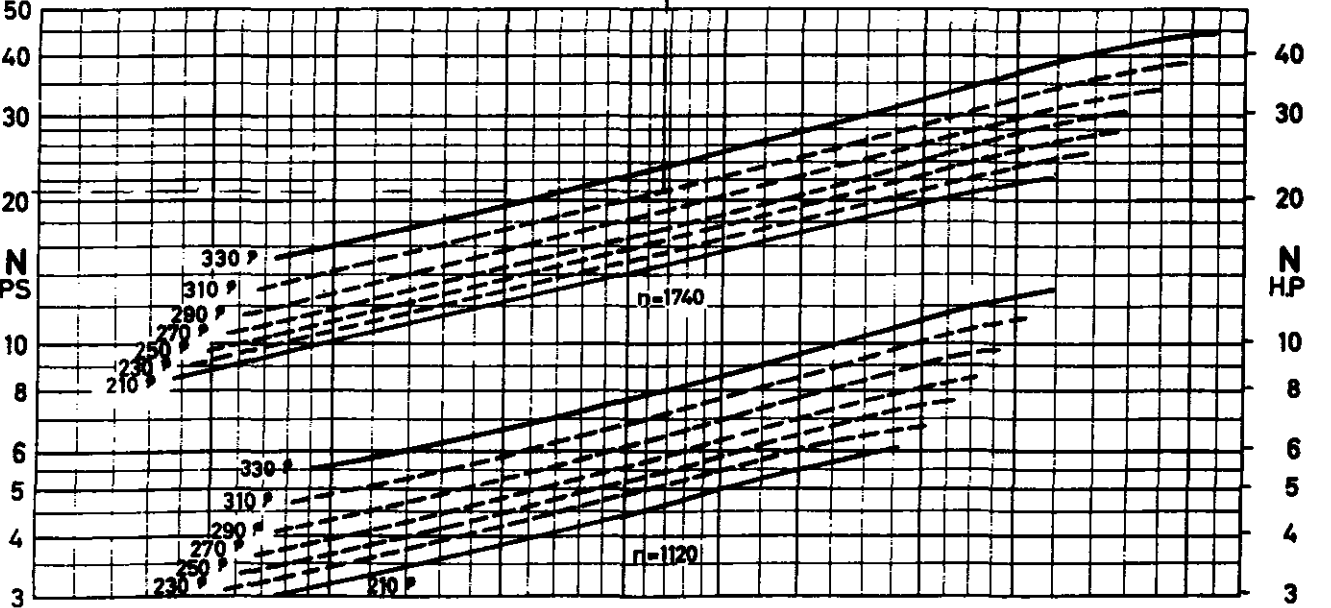
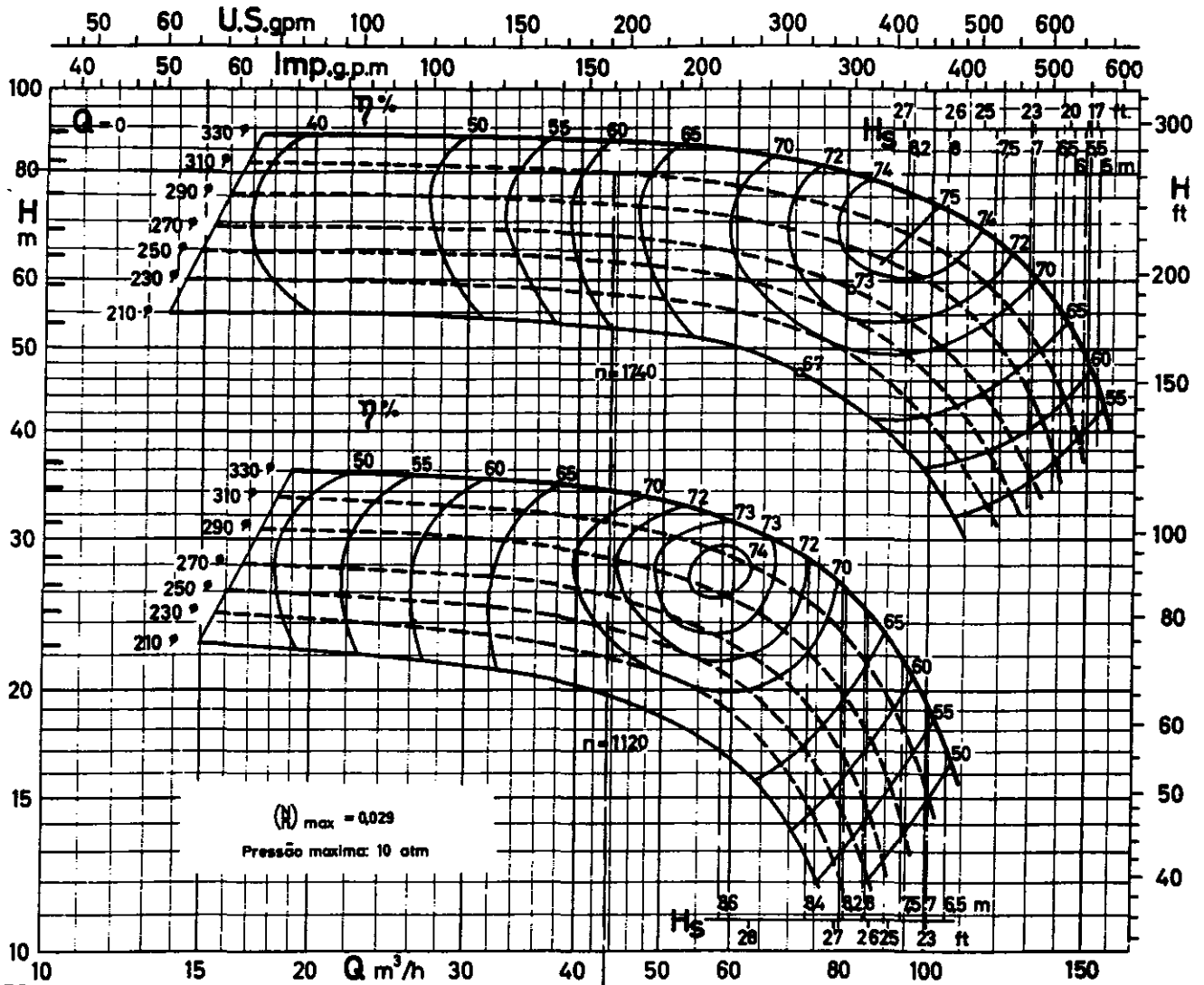


Velocidade Nominal
Nom Rotative Speed
Velocidad Nominal

1750 rpm

000046

**CURVA DA BOMBA
ETA**



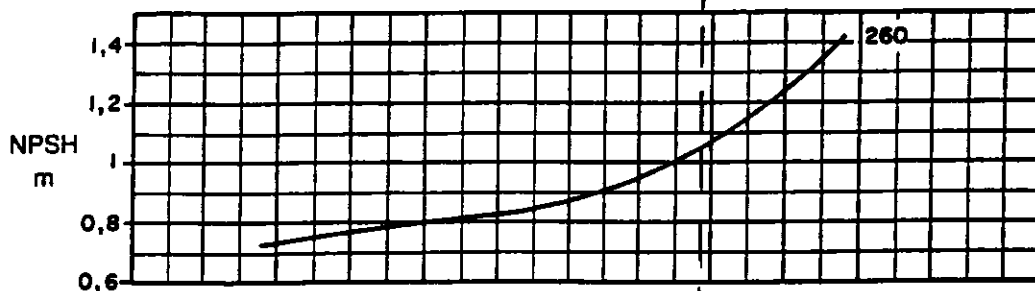
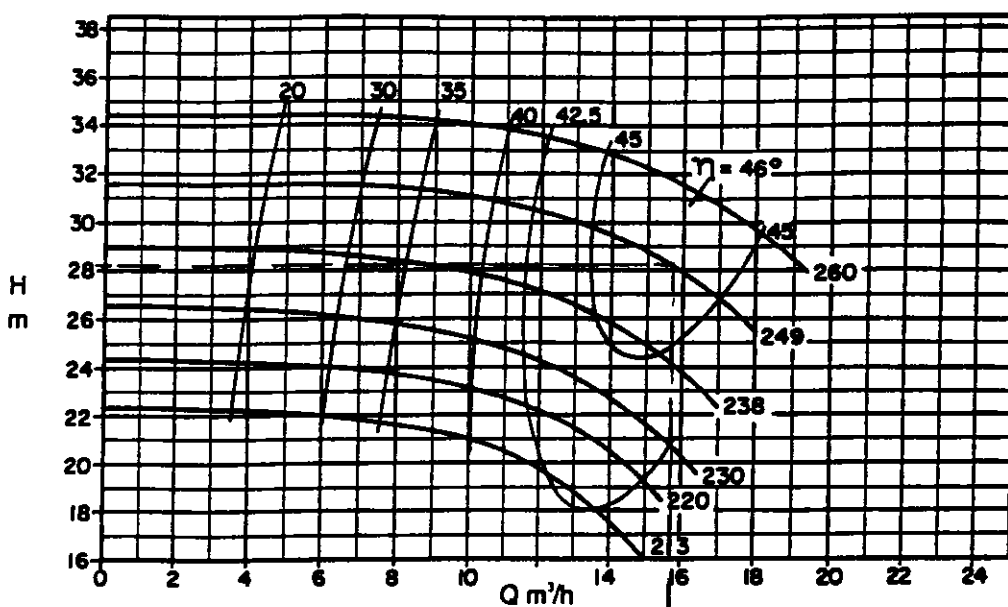
Velocidade Nominal
 Nom Rotative Speed
 Velocidad Nominal

1740 rpm

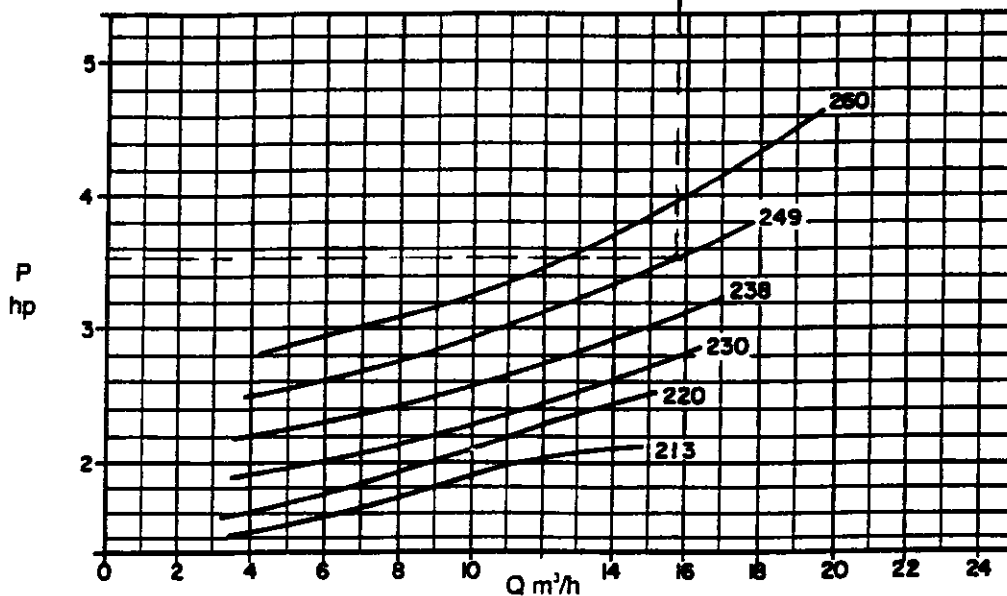
000047

**CURVA DA BOMBA
 DE IBARETAMA**

Altura Manométrica
Head
Altura Manométrica



Potência Necessária
Shaft Power
Potencia Necesaria

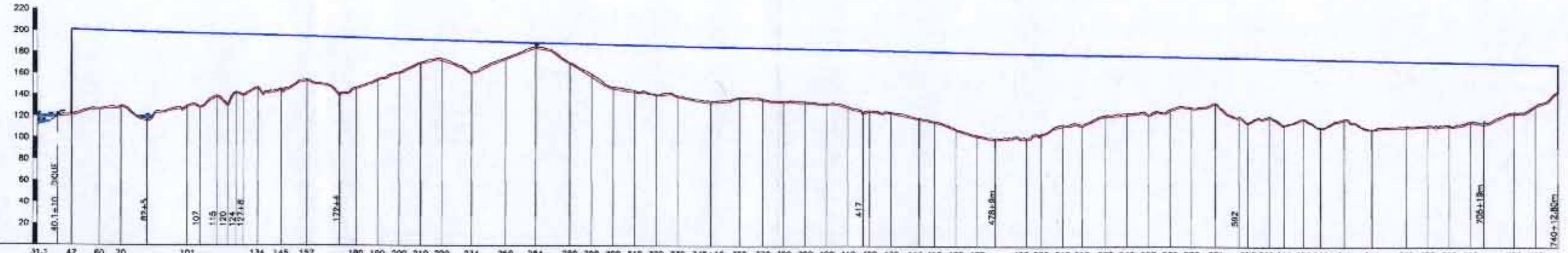


Velocidade Nominal
Nom Rotative Speed
Velocidad Nominal

1750 rpm

000048

**CURVA DA BOMBA
DE PIRANJI**



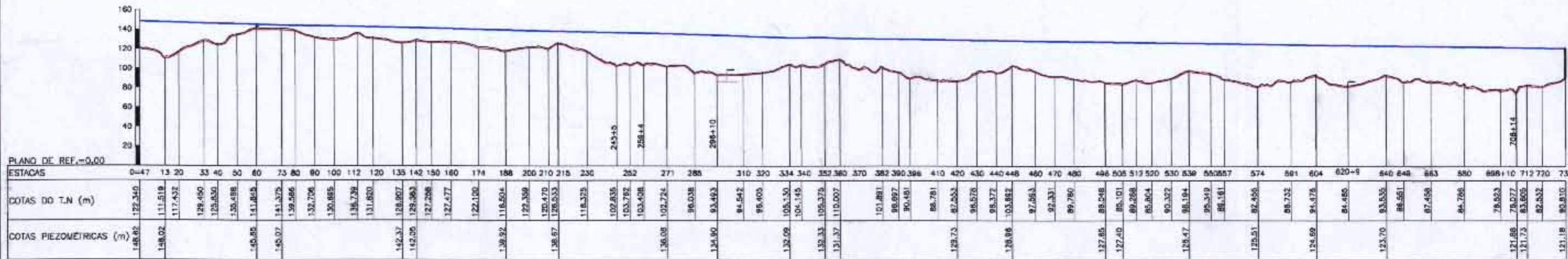
PLANO DE REF.=0,00

ESTACAS	31.7	47	60	70	101	134	145	157	180	190	200	210	220	234	250	284	280	290	300	310	320	330	345+110	359	370	380	390	400	410	420	430	443	450	460	470	483	500	510	518	530	540	550	560	570	581	596	606	613	622	630	641	654	670	680	680	680	700	720	730						
COTAS DO T.N. (m)	111.338	122.500	122.338	122.709	130.938	137.008	130.641	129.610	139.848	131.361	140.128	147.574	146.335	150.059	160.811	147.470	155.622	161.785	170.946	174.540	161.745	175.296	185.303	170.932	160.331	148.124	145.023	141.567	139.885	134.880	135.887	135.080	133.345	130.743	128.049	103.944	100.404	101.514	105.514	111.935	113.786	127.980	124.346	121.605	129.430	130.328	134.280	121.786	115.946	125.078	114.290	118.915	111.875	117.290	174.813	174.117	111.127	113.858	114.590	117.290	113.653	126.153	132.604	145.012	
COTAS PIEZOMÉTRICAS (m)		201.194		138.938	166.271								194.368												186.098	185.544			183.214		182.189	118.831																				175.032	174.813	174.117								172.134			170.810

LINHA PIEZOMÉTRICA
 ESCALA – H=1/40.000
 V=1/4.000

000049

LEGENDA: 	NOTAS: 	DESENHOS DE REFERÊNCIA: 	REVISÕES				GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH		
			Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE IBARETAMA RAMAL I: ETA - CIDADE DE IBARETAMA		
							LINHA PIEZOMÉTRICA		
						Geologia de Engenharia Ltda.			



LINHA PIEZOMÉTRICA

ESCALA - H=1/40.000
V=1/4.000

000050

LEGENDA:

- TERRENO NATURAL
- CERRADIZ INFERIOR
- LINHA PIEZOMÉTRICA

NOTAS:

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES

NR	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVADO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORIA DE IBARETAMA
RAMAL 2 - ETA - PIRANGI

LINHA PIEZOMÉTRICA

CH2 - Carteira de Engenharia Ltda.