

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO DISTRITO ENGENHEIRO JOÃO TOMÉ

RELATÓRIO GERAL

VOLUME 1 TEXTO

ANB

ÁGUA DOS NORDESTE DO BRASIL

FORTALEZA- CE
JULHO DE 1998

**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DO DISTRITO ENG.º JOÃO TOMÉ**

RELATÓRIO GERAL

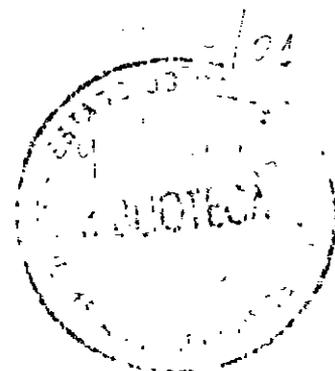
VOLUME 1 – TEXTOS

Lote. 02370 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0225/01
Volume _____
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____



Av Santos Dumont, 1687 - Sala 210, Aldeota
CEP 60150-160 - Fortaleza - Ceará Fone/Fax (085) 264 3741
CGC(MF) 00 647 338/0001-30 - INSC MUNICIPAL 125 364-6
E-MAIL anb@secrel.com.br

**FORTALEZA
JULHO/98**



ÍNDICE

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_João-Tomé\Volume 1_Textos_(João Tomé).doc

00003

2

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	7
1 - INTRODUÇÃO.....	9
1 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO	9
1.1.1 – Localização e acesso.....	9
1.1.2 – Aspectos hidroclimatológicos	9
1.1.3 – Energia elétrica	11
1.1.4 – Abastecimento d'água.....	11
1 2 – CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIADA	12
1.2.1 – Aspectos Gerais.....	12
1 2 1 1 – Taxa de crescimento populacional	13
1 2 1 2 – Projeção da população beneficiada	13
2 – O PROJETO PROPOSTO.....	15
3 – DETALHAMENTO DO PROJETO.....	18
3 1 – PARÂMETROS E CRITÉRIOS UTILIZADOS	18
3.2 – VAZÕES DE PROJETO.	18
3 3 – CAPTAÇÃO E ADUÇÃO	20
3.3.1 - Captação	20
3.3.2 – Adutora.....	20
3 3 2.1 – Diâmetro econômico	20
3 3 2 2 – Desnível geométrico (Δg)	20
3 3 2 3 – Perdas de cargas no Sistema	23
3 3.2 4 – Altura manométrica total	25
3.3.3 – Bomba	25
3.3.4 – Motor	25
3.3.5 – Cálculo do NPSH.....	25
3 4 – TRATAMENTO	35
3 5 – RESERVAÇÃO. . .	35

4 – QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS	36
4 1 – ORÇAMENTO	37
4 2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS	46
4 3 – CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO	48
5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	51
5 1 - GENERALIDADES	51
5 2 - TERMOS E DEFINIÇÕES	51
5 3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES PREVISTAS PARA A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.	53
5.3.1 - Generalidades.....	53
5.3.2 - Encargos e responsabilidades da SRH	53
5.3.3 - Encargos e responsabilidades da fiscalização	53
5 3 3 1 - Encargos administrativos	54
5 3 3 2 - Encargos técnicos	54
5.3.4 - Encargos e responsabilidades do construtor	54
5 3 4 1 - Conhecimento das obras	55
5 3 4 2 - Instalação e manutenção do canteiro de obras, campamentos e estradas de serviços e operação	55
5 3 4 3 - Locação das obras	56
5.3 4 4 - Execução das obras	56
5 3 4 5 - Administração das obras	57
5.3 4 6 - Proteção das obras, equipamentos e materiais	58
5 3 4 7 - Remoção de trabalhos defeituosos ou em desacordo com o projeto e/ou especificações	58
5 4- CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	59
5 5 - SERVIÇOS PRELIMINARES	60
5.5.1 - Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno.....	60
5 6 - OBRA CIVIL	60
5.6.1 - Assentamento de tubos e peças.....	60
5 6 1.1 - Locação e abertura de valas	60
5.6 1 2 - Movimento de terra	61
5 6 1.3 - Assentamento	65

5 6 1 4 - Cadastro	66
5 6 1.5 - Caixas de registros e ventosas	66
5 6 1 6 - Armazenamento de materiais	67
5 6 1 7 - Transporte, carga e descarga de materiais	67
5.6.2 - Serviços de concreto.....	68
5 6 2.1 - Concreto simples ..	68
5 6 2.2 - Concreto Estrutural . . .	68
5 6 2.3 - Formas	74
5.6 2 4 - Aço dobrado e colocado	76
5 7 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS	76
5.7.1 - Ferro fundido	76
5.7.2 - PVC rígido	77
5.7.3 - Válvulas e aparelhos	77
5.7.4 - Ensaio da linha	78
5.7.5 - Limpeza e desinfecção	79
5 8 - CONJUNTO MOTO-BOMBA	80
5.8.1 - Bomba centrífuga	80
5.8.2 - Motor elétrico de 20 CV	80
6 - REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	81
ANEXO 1 - CADERNETAS DE LOCAÇÃO	
ANEXO 2 - CADERNETAS DE NIVELAMENTO	

APRESENTAÇÃO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_Joaõ-Tomé\Volume 1_Textos_(Joaõ Tomé).doc

0-0007

6

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria dos Recursos Hídricos, está implantando um programa denominado "ÁGUAS DO CEARÁ", que visa dotar todo o seu território de uma infra-estrutura hídrica capaz de permitir ao povo cearense condições de uma convivência harmônica com o fenômeno climático das secas.

A população da localidade denominada Engenheiro João Tomé, distrito do município de Ipueiras, será beneficiada através de um sub-programa intitulado "ADUTORAS DO SERTÃO". Este benefício virá através da construção da adutora de abastecimento d'água de Eng. João Tomé, com uma extensão de 4,20 km

O Relatório Geral deste projeto compõe-se dos seguintes volumes:

- Volume 1 – Textos
- Volume 2 – Desenhos

Este relatório (Volume 1 – Textos) tem por objetivo apresentar, de forma clara e sucinta, todos os parâmetros e considerações adotadas na elaboração do referido projeto.

1 - INTRODUÇÃO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_Joaõ-Tomé\Volume 1_Textos_(João Tomé).doc

000009

8

1 - INTRODUÇÃO

A Adutora do Distrito de Eng João Tomé beneficiará inicialmente, cerca de 2.500 habitantes. O projeto terá como fonte hídrica um poço amazonas no leito do rio do Góis, onde a água será captada e aduzida até Eng. João Tomé através de uma adutora com cerca de 4,20 km de extensão. Além das obras de captação, o projeto prevê também a implantação de uma estação de tratamento e um reservatório elevado para distribuição d'água na zona urbana do distrito. A população atendida pelo empreendimento, considerando como alcance do projeto o ano de 2.018, será de 4.100 habitantes.

1.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

1.1.1 – Localização e acesso

O município de Ipueiras situa-se no Noroeste do Estado do Ceará entre as coordenadas geográficas 4°32'30" e 40°43'08" correspondentes a latitude e longitude, respectivamente

A sede municipal está situada altimetricamente na cota 231,40 m

O principal acesso até a sede do município é feito, a partir de Fortaleza, pela BR-020 complementado pela CE-257 num percurso total de 295 km

O distrito de Eng João Tomé localiza-se na região Leste do município de Ipueiras

Na figura 1.1 pode-se visualizar a localização do distrito em relação ao contexto municipal.

1.1.2 – Aspectos hidroclimatológicos

O município de Ipueiras possui uma área de 1 204 km² com 70% inserida na bacia do rio Acaraú e a restante pertencente a bacia do rio Poti.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos o escoamento médio anual obtido para o município é de 79,20mm, o que representa um volume médio anual de 23 hm³.



ADUTORA DE
Eng.º JOÃO TOMÉ



Figura 1.1 - Localização do distrito no contexto municipal

Localização no contexto estadual

000011

Os principais indicadores climáticos de referência do município são os seguintes

- Temperatura
 - Média das máximas.....35°C
 - Média das mínimas.....23°C
- Pluviometria
 - Normal..... 932,20 mm
 - Observada.....1 083,60 mm
 - Anomalia.....151,40 mm

1.1.3 – Energia elétrica

A sede municipal e os principais distritos, incluindo Eng. João Tomé, são consumidores de energia elétrica fornecida pela COELCE. Os principais dados relativos ao consumo de energia elétrica no município de Ipueiras são resumidos no quadro – 1.1

Quadro 1.1 – Dados Gerais Sobre o Consumo de Energia Elétrica no Município de Ipueiras.

CLASSE	CONSUMO	CONSUMIDORES
Residencial	1 999	3.691
Industrial	44	10
Comercial	467	453
Rural	123	78
Público	1.428	107
Outros	3	2
TOTAL	4.064	4.341

1.1.4 – Abastecimento d'água

O distrito de Eng. João Tomé não possui sistema comunitário de abastecimento d'água. A sua população utiliza pequenos reservatórios e poços que, em épocas de estiagens prolongadas o abastecimento é complementado através do transporte d'água (carros pipas) de outras localidades mais favorecidas com esse recurso.

Em relação a sede municipal de Ipueiras, o sistema operado pela Fundação Nacional de Saúde beneficia aproximadamente 8.000 pessoas atendidas através de cerca de 16.000 m de rede de distribuição

1.2 – CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIADA

1.2.1 – Aspectos Gerais

A população total do município de Ipueiras, em 1995, de acordo com o IPLANCE, era de 35.831 habitantes. Ao contrário de outros municípios do estado, a população de Ipueiras apresenta maior concentração de domicílio no meio rural com um índice de aproximadamente 60%. Os principais dados relativos a demografia do município de Ipueiras são mostrados no quadro 1.2.

QUADRO – 1.2 – Dados Demográficos do Município de Ipueiras

DISCRIMINAÇÃO	ANOS			
	1970	1980	1991	1995 (1)
POPULAÇÃO TOTAL	30 332	33 324	35.099	35 831
• Urbana	6 738	8 642	12.931	14 699
• Rural	23 594	24.682	22.168	21.132
• Homens	14.496	16 238	16.972	...
• Mulheres	15 836	17.086	18.127	...
Densidade Demográfica (hab./km ²)	25,19	27,68	29,16	..
TOTAL PEA (hab) (2)	7.358	9.461	12 335 (3)	..
• Primário	6 205	8.094	10.675 (3)	..
• Secundário	432	333	1 98 (3)	.
• Terciário	721	1.034	1 462 (3)	.

FONTE: IBGE

- (1) Estimativa do Iplance
- (2) Inclusive pessoas procurando trabalho
- (3) Estimativa - 1990
- (4) Estimativa do Iplance

Em relação ao distrito de Eng. João Tomé, dados colhidos na área e informações locais, indicam a existência de aproximadamente 500 (quinhentas) residências.

1.2.1.1 – Taxa de crescimento populacional

Será adotada para o distrito de Eng. João Tomé, uma taxa média anual de crescimento populacional de 2,5%.

1.2.1.2 – Projeção da população beneficiada

Adotando-se como 20 anos o alcance do projeto, tendo como base o ano de 1998 o início de sua operação, o ano final do plano será em 2018.

Adotando-se uma taxa média de ocupação de 5,0 hab./res. a população atual estimada é de 2500 habitantes. Aplicando-se a taxa anteriormente proposta, teremos no ano de alcance do projeto, ou seja em 2018, uma população projetada de 4.097 habitantes.

Para o dimensionamento do referido sistema adutor adotou-se uma população de projeto de 4.100 habitantes.

2 - O PROJETO PROPOSTO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_Jabo-Tome\Volume 1_Textos_(Jabo Tome).doc

010015

14

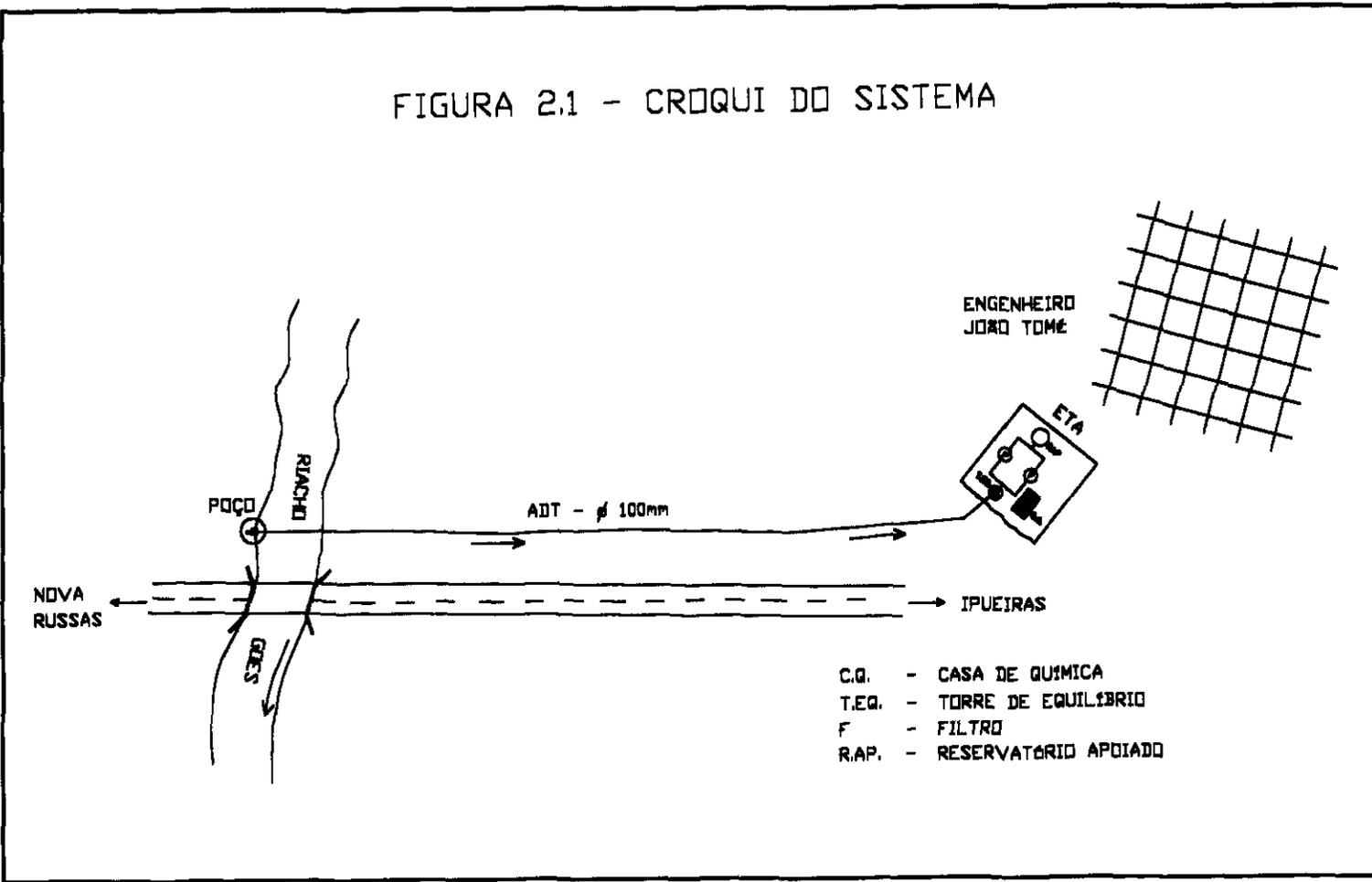
2 – O PROJETO PROPOSTO

O projeto da adutora para abastecimento d'água do distrito de Eng. João Tomé utilizará um poço amazonas localizado no leito do rio do Góis. A captação será feita diretamente no poço e aduzida até a sede do distrito através de uma adutora

O projeto prevê também, além da captação, adução, tratamento com reservatório apoiado e um reservatório elevado de distribuição para atender as residências localizadas no perímetro urbano do distrito.

O croqui mostrado na figura 2.1 apresenta o lay-out do projeto proposto.

FIGURA 2.1 - CROQUI DO SISTEMA



000017

3 – DETALHAMENTO DO PROJETO

C:\VNB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_Joao-Tome\Volume 1_Textos_(João Tome).doc

0-0018

17

3 – DETALHAMENTO DO PROJETO

3.1 – PARÂMETROS E CRITÉRIOS UTILIZADOS

Os principais parâmetros e critérios utilizados como dados de base para o dimensionamento da adutora e suas obras anexas são os seguintes.

- População
 - 1998..... 2.500 hab.
 - 2018..... 4.100 hab.
 - Consumo per capita 150 l/dia/hab.
 - Coef. do dia de maior consumo 1,20
 - Funcionamento do sistema 24 h/dia
 - Atendimento da população. 100 %

3.2 – VAZÕES DE PROJETO

As vazões de projeto calculadas com os parâmetros adotados são as seguintes

a) vazão média

$$q_1 = \frac{150 \times 4100}{86400} = 7,12 \text{ l/s}$$

b) vazão de adução

$$q_1 = \frac{150 \times 4100 \times 1,2}{86400} = 8,54 \text{ l/s}$$

Estas vazões representam os valores a serem alcançados no final do horizonte projetado, ou seja, no ano de 2018.

A evolução anual da vazão e a demanda a ser atendida em função da população é mostrada no quadro 3.1

QUADRO 3.1 - POPULAÇÃO x VAZÃO x DEMANDA ANUAL x N.º DE HORAS DE FUNCIONAMENTO DA E.B. DO DISTRITO DE ENG.º JOÃO TOMÉ

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	VAZÃO (l/s)	DEMANDA ANUAL (m³)	VAZÃO DA ADUTORA (m³/h)	Nº DE HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO DA EB (horas)
1998	2 500	5,21	164 250,00	30,74	14,64
1999	2 563	5,34	168 402,24	30,74	15,00
2000	2 627	5,47	172 565,16	30,74	15,38
2001	2 692	5,61	176 879,29	30,74	15,76
2002	2 760	5,75	181 301,27	30,74	16,16
2003	2 829	5,89	185 833,80	30,74	16,56
2004	2 899	6,04	190 479,64	30,74	16,97
2005	2 972	6,19	195 241,64	30,74	17,40
2006	3 046	6,35	200 122,68	30,74	17,83
2007	3 122	6,50	205 125,74	30,74	18,28
2008	3 200	6,67	210 253,89	30,74	18,74
2009	3 280	6,83	215 510,23	30,74	19,21
2010	3 362	7,00	220 897,99	30,74	19,69
2011	3 446	7,18	226 420,44	30,74	20,18
2012	3 532	7,36	232 080,95	30,74	20,68
2013	3 621	7,54	237 882,97	30,74	21,20
2014	3 711	7,73	243 830,05	30,74	21,73
2015	3 804	7,93	249 925,80	30,74	22,27
2016	3 899	8,12	256 173,94	30,74	22,83
2017	3 997	8,33	262 578,29	30,74	23,40
2018	4 097	8,53	269 142,75	30,74	23,98

Quadro_3.1(João_Tomé).xls quadro 3.1

000020

3.3 – CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

3.3.1 - Captação

A fonte hídrica utilizada será o rio do Góis. A água será captada diretamente através de um poço Amazonas existente no leito do rio através de bomba centrífuga de eixo horizontal.

3.3.2 – Adutora

3.3.2.1 – Diâmetro econômico

O diâmetro adotado para a adutora teve como base o estudo econômico comparativo apresentado no quadro 3.2 e representado graficamente na figura 3.1. Levou-se em consideração os custos com aquisição da tubulação e os custos com operação do sistema.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se que o diâmetro ideal é o DN = 100mm (tubo de PVC 1 MPa).

3.3.2.2 – Desnível geométrico (Δg)

O perfil da adutora mostra que, ao longo do seu caminhamento, a maior cota entre o ponto de captação no poço (N.A._{MIN} = 98,48m) e o final da linha (estaca 210+00) é na estaca 147+8 (cota 142,168m). Mas como a cota no topo da câmara de carga que será implantada na estaca 210+00 é 135,80, então teremos.

$$\Delta g = 135,80 - 98,48 = 37,32\text{m}$$

Considerando-se uma folga mínima de 5,00m, teremos $\Delta g = 42,32\text{ m}$.

ADUTORA:

Eng. João Tomé

QUADRO 3.2 -

CÁLCULO DO DIÂMETRO ECONÔMICO

DIÂMETRO (mm)		L (m)	Q (l/s)	Δg (m)	Ht ⁽¹⁾ (m)	Hman (m)	P ⁽²⁾ (kw)	CONSÓRCIO ⁽³⁾ ANUAL DE ENERGIA (Kw hora)	CUSTO DA TUB.		CUSTO DE ENERGIA ⁽⁴⁾		CUSTO TOTAL (R\$)
D.N (mm)	D.I. (mm)								Unitário	Total	Anual	Total	
80 ⁽⁵⁾	86,0	4 200,00	8,54	42,32	119,96	162,28	36,96	269 808,00	35,00	147 000,00	21584,64	161 225,25	308 225,25
100	108,4	4 200,00	8,54	42,32	31,28	73,60	16,76	122 348,00	8,00	33 600,00	9787,84	73 109,29	106 709,29
150	156,4	4 200,00	8,54	42,32	5,34	47,66	10,85	79 205,00	15,00	63 000,00	6 336,40	47 329,11	110 329,11

NOTAS 1

As perdas de cargas foram determinadas com base na fórmula universal Para efeito deste estudo desprezou-se as perdas de carga localizadas

2-

Considerou-se um rendimento médio do conjunto eletrobomba de 50%

3-

Considerou-se em média 20 horas de funcionamento diário da E B ao longo do alcance previsto para o projeto (20 anos), o que corresponde a 7 300 horas por ano Vale ressaltar também que foi considerado um custo de R\$ 0,08 por kw h

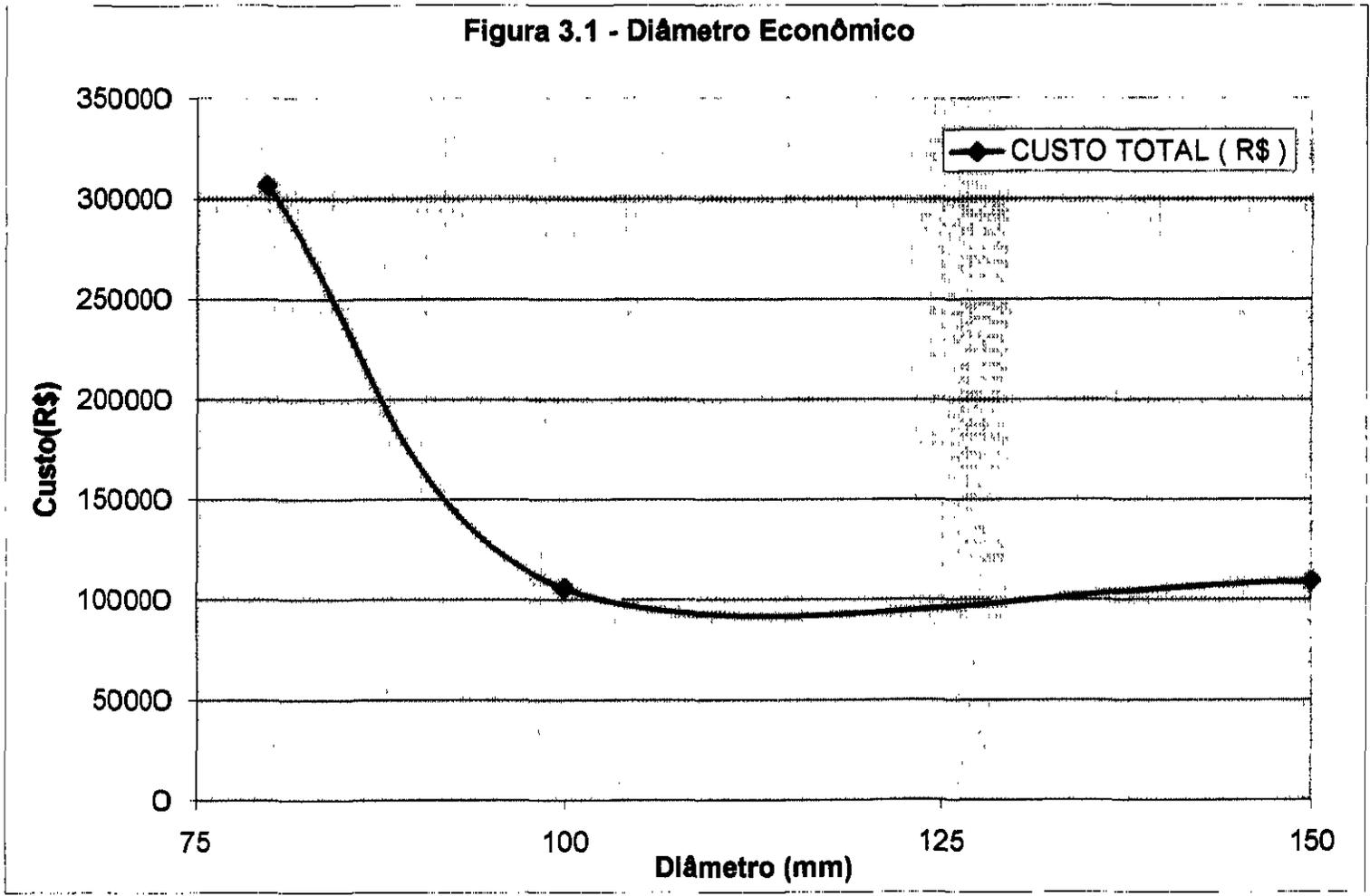
4-

Considerou-se uma taxa de juros de 12% ao ano ao longo dos 20 anos

5-

Como a pressão de serviço com esse tubo era superior a 1 MPa, considerou-se uma tubulação de ferro ductil classe K-9

010022



011023

3.3.2.3 – Perdas de cargas no Sistema

a) Perda de carga distribuída (hf)

Para o cálculo da perda de carga distribuída utilizou-se a fórmula universal:

$$hf = \frac{8 \times f \times L}{\pi^2 \times g \times D^5} \times Q^2$$

Onde

- L - comprimento da tubulação (4200m)
- Q - vazão (m³/s)
- g - aceleração da gravidade (9,81 m/s²)
- D - diâmetro interno da tubulação (108,40 mm)
- f - coeficiente de atrito

O coeficiente f pode ser determinado pela fórmula de C F. Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{K}{3,7D} + \frac{2,51}{R\sqrt{f}} \right]$$

Em que:

- K - rugosidade do tubo (PVC 0,00001m)
- R - número de Reynolds

$$\text{Só que: } R = \frac{VD}{\nu}$$

Onde

- ν - viscosidade cinemática (1,01X10⁻⁶ m²/s)

Então

$$hf = \frac{8 \times 0,01850 \times 4200}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,1084^5} \times Q^2$$

$$hf = 428.939,30 \times Q^2$$

b) Perdas de cargas localizada (hp)

Para o cálculo da perda de carga localizada utilizou-se a seguinte fórmula

$$h_p = \frac{8 \times K}{g \times \pi^2 \times D^4} \times Q^2$$

Em que K pode ser determinado da seguinte forma.

Peça	K
- Válvula de pé com crivo (DN = 150 mm)	2,50
- Curva de 90° (DN = 150mm)	2 x 0,40
- Tê de saída bilateral (DN = 150 mm)	1,80
- Registro de gaveta (DN = 150 mm)	0,20
- Redução excêntrica (DN = 150mm x 2 1/2")	0,30
- Ampliação concêntrica (DN = 1 1/2" x 100 mm)	0,30
- Curva de 90° (DN = 100mm)	10 x 0,40
- Registro de gaveta (DN = 100 mm)	0,20
- Válvula de retenção (DN = 100 mm)	2,75
- Tê de saída de lado (DN = 100 mm)	1,30

Então

$$h_p = 35.287,57 Q^2$$

c) Perdas de cargas totais (ht)

$$h_t = h_f + h_p$$

$$h_t = 464.226,87 Q^2$$

3.3.2.4 – Altura manométrica total

$$H_{MAN} = \Delta g + h_f$$

$$H_{MAN} = 42,32 + 464,226,87 Q^2$$

A partir desta equação traçou-se a curva do sistema (Figura 3.2) e o perfil da linha piezométrica (figura 3.3)

3.3.3 – Bomba

Após consultar vários fabricantes optou-se pelo modelo KSB – Meganorm 40 – 200 com rotor de 199mm. Esta bomba fornecerá ao sistema uma vazão de 30,77 m³/h para uma A.M.T de 73,5 m.c.a., com rendimento de 56%

3.3.4 – Motor

A potência que deverá ser fornecida pelo motor elétrico para acionar a bomba especificada deverá ser.

$$P = \frac{30,77 \times 73,50}{3,6 \times 75 \times 0,56} \times 1,15$$

$$P = 17,20 \text{ c.v.}$$

Adotou-se um motor elétrico trifásico de 20 c.v., 60 Hz de 11 pólos (3500 r.p.m)

3.3.5 – Cálculo do NPSH

$$NPSH_d = -Z + \left(\frac{P_a - P_v}{\gamma} \right) - h_s$$

Onde

γ = peso específico do líquido (1,0 kg/dm³),

P_v = pressão de vapor (0,238 metros);

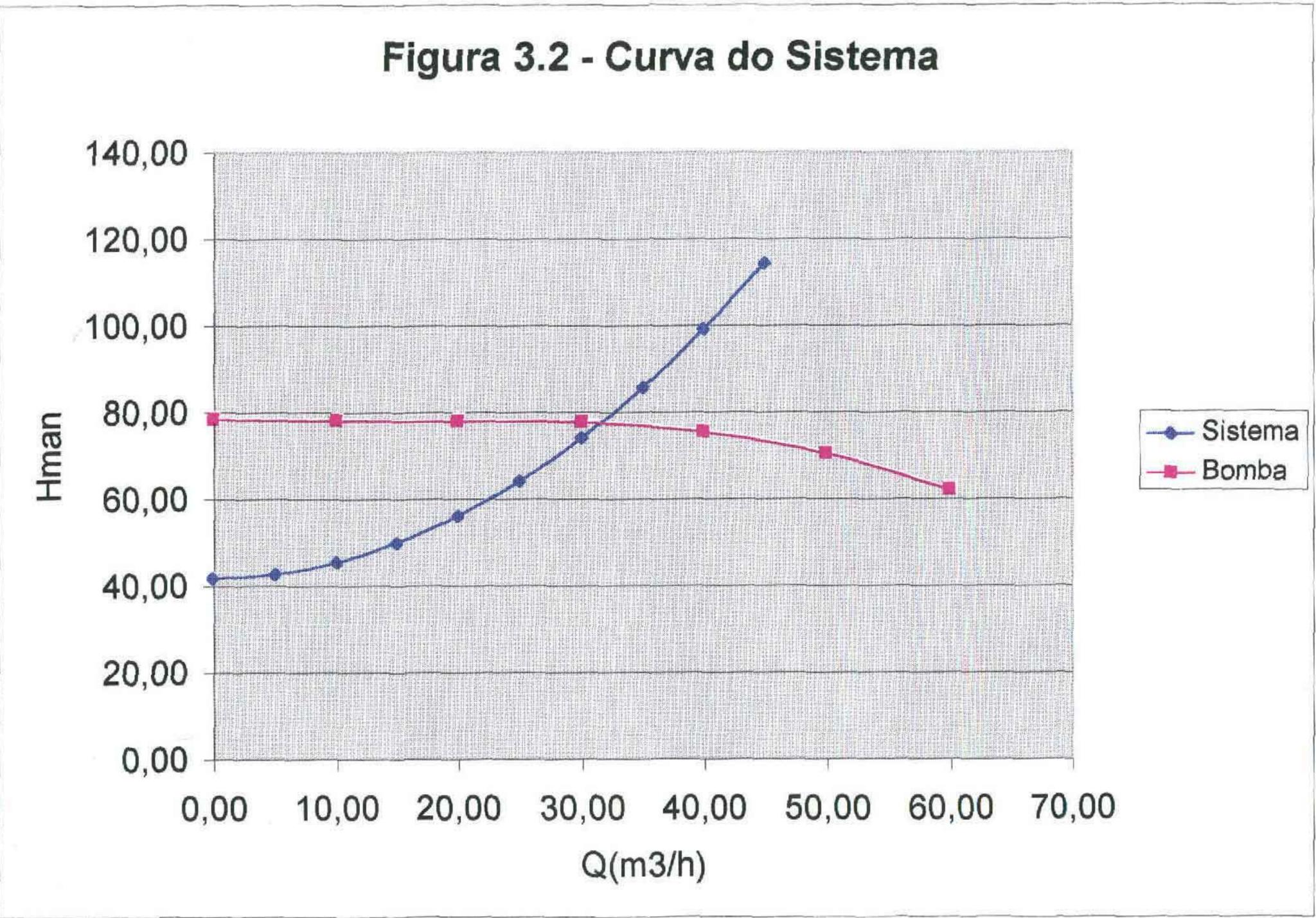
P_a = pressão atmosférica local (10 metros),

Z = altura estática de sucção (5,65 metros);

h_s = perda de carga na sucção (0,50 metros)

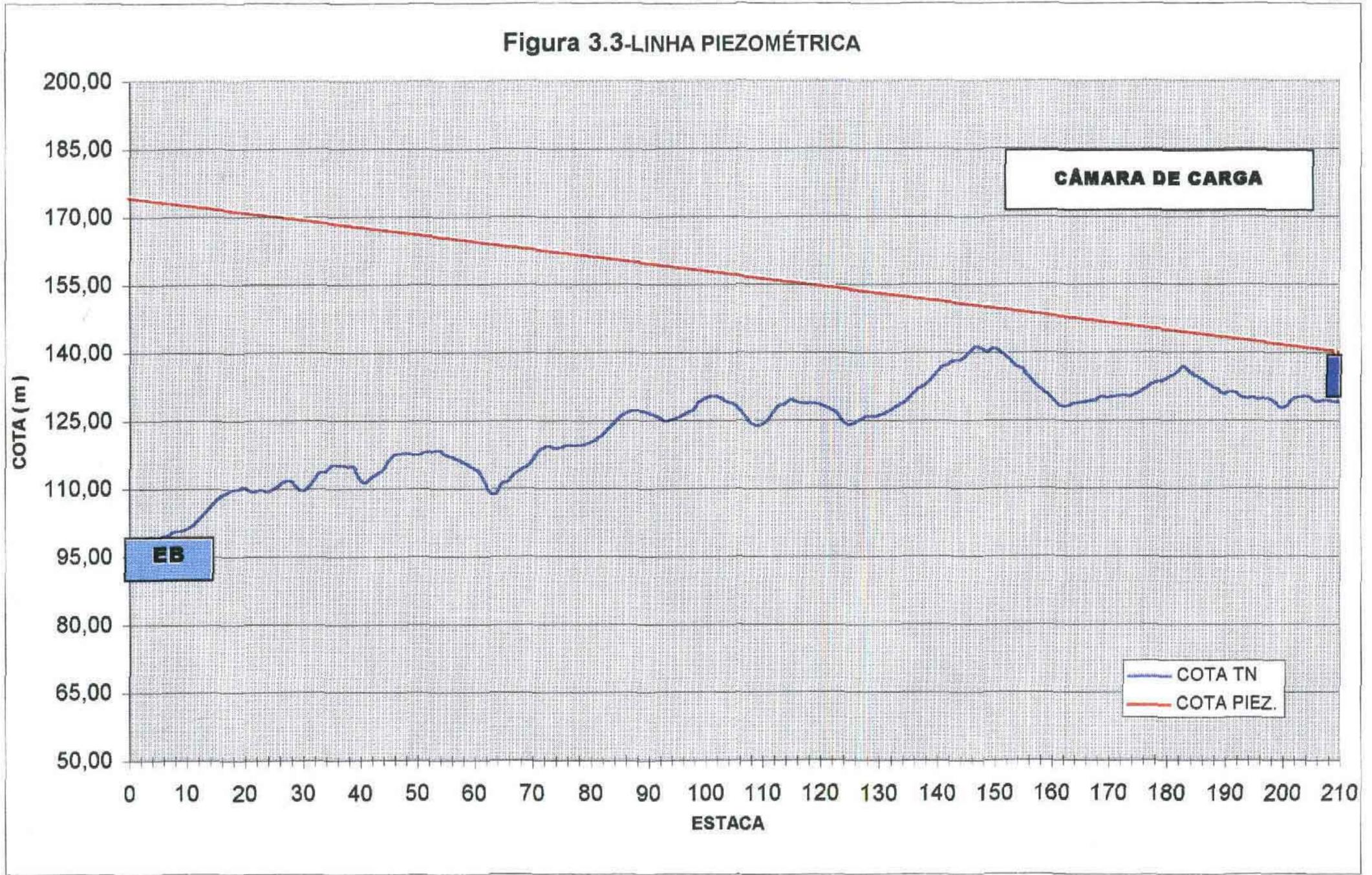
000027

Figura 3.2 - Curva do Sistema



000028

Figura 3.3-LINHA PIEZOMÉTRICA



$$\text{NPSHd} = -5,65 + \left(\frac{10,00 - 0,238}{1,0} \right) - 0,50$$

$$\text{NPSHd} = 3,612 \text{ mca.}$$

Como NPSH disponível superou em mais de 20% e mais de 0,50 metros o NPSH requerido não haverá risco de cavitação neste sistema de bombeamento

ADUTORA DO DISTRITO DE ENGENHEIRO JOÃO TOMÉ

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

VAZÃO (lit./seg)	8,55
COMPRIMENTO	4.200,00
MATERIAL	PVC
DIÂMETRO NOMINAL	100
DIÂMETRO INTERNO (mm)	108,40
VELOCIDADE (m/s)	0,93
PERDA DE CARGA LINEAR (m/m)	0,00810
COTA PIEZ. NA ENTRADA DA CÂMARA DE CARGA	135,80

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
0	98,67	0,00	0,00	174,66	75,99	EB
1	98,79	20,00	0,16	174,50	75,71	
2	98,87	40,00	0,32	174,34	75,47	
3	99,55	60,00	0,49	174,17	74,62	
4	99,84	80,00	0,65	174,01	74,17	
5	99,59	100,00	0,81	173,85	74,26	
6	100,02	120,00	0,97	173,69	73,67	
7	100,15	140,00	1,13	173,53	73,38	
8	101,01	160,00	1,30	173,36	72,35	
9	101,16	180,00	1,46	173,20	72,04	
10	101,53	200,00	1,62	173,04	71,51	
11	102,24	220,00	1,78	172,88	70,64	
12	103,51	240,00	1,94	172,72	69,21	
13	104,87	260,00	2,11	172,55	67,68	
14	106,23	280,00	2,27	172,39	66,16	
15	107,66	300,00	2,43	172,23	64,57	
16	108,79	320,00	2,59	172,07	63,28	
17	109,49	340,00	2,75	171,91	62,42	
18	110,13	360,00	2,92	171,74	61,61	
19	110,22	380,00	3,08	171,58	61,36	
20	110,86	400,00	3,24	171,42	60,56	
21	110,01	420,00	3,40	171,26	61,25	
22	110,00	440,00	3,56	171,10	61,10	
23	110,28	460,00	3,73	170,93	60,65	

Gráficos_João Tomé xls/Damem hid

000030

ESTACA	COTA TN	DIST ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
24	109,85	480,00	3,89	170,77	60,92	
25	110,34	500,00	4,05	170,61	60,27	
26	111,25	520,00	4,21	170,45	59,20	
27	112,09	540,00	4,37	170,29	58,20	
28	112,23	560,00	4,54	170,12	57,89	
29	110,94	580,00	4,70	169,96	59,02	
30	110,00	600,00	4,86	169,80	59,80	
31	110,74	620,00	5,02	169,64	58,90	
32	112,28	640,00	5,18	169,48	57,20	
33	113,99	660,00	5,35	169,31	55,32	
34	114,19	680,00	5,51	169,15	54,96	
35	115,52	700,00	5,67	168,99	53,47	
36	115,58	720,00	5,83	168,83	53,25	
37	115,54	740,00	5,99	168,67	53,13	
38	115,28	760,00	6,16	168,50	53,22	
39	115,27	780,00	6,32	168,34	53,07	
40	112,72	800,00	6,48	168,18	55,46	
41	111,85	820,00	6,64	168,02	56,17	
42	112,73	840,00	6,80	167,86	55,13	
43	113,58	860,00	6,97	167,69	54,11	
44	114,59	880,00	7,13	167,53	52,94	
45	116,53	900,00	7,29	167,37	50,84	
46	117,81	920,00	7,45	167,21	49,40	
47	118,06	940,00	7,61	167,05	48,99	
48	118,18	960,00	7,78	166,88	48,70	
49	118,12	980,00	7,94	166,72	48,60	
50	118,04	1000,00	8,10	166,56	48,52	
51	118,38	1020,00	8,26	166,40	48,02	
52	118,55	1040,00	8,42	166,24	47,69	
53	118,74	1060,00	8,59	166,07	47,33	
54	118,82	1080,00	8,75	165,91	47,09	
55	117,91	1100,00	8,91	165,75	47,84	
56	117,46	1120,00	9,07	165,59	48,13	
57	116,87	1140,00	9,23	165,43	48,56	
58	116,30	1160,00	9,40	165,26	48,96	
59	115,51	1180,00	9,56	165,10	49,59	
60	114,88	1200,00	9,72	164,94	50,06	
61	113,97	1220,00	9,88	164,78	50,81	
62	111,78	1240,00	10,04	164,62	52,84	

Gráficos_João Tomé.xls/Dimem. htd

000031

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
63	109,56	1260,00	10,21	164,45	54,89	
64	109,50	1280,00	10,37	164,29	54,79	
65	111,80	1300,00	10,53	164,13	52,33	
66	112,05	1320,00	10,69	163,97	51,92	
67	113,67	1340,00	10,85	163,81	50,14	
68	114,58	1360,00	11,02	163,64	49,06	
69	115,32	1380,00	11,18	163,48	48,16	
70	116,56	1400,00	11,34	163,32	46,76	
71	118,56	1420,00	11,50	163,16	44,60	
72	119,51	1440,00	11,66	163,00	43,49	
73	119,76	1460,00	11,83	162,83	43,07	
74	119,37	1480,00	11,99	162,67	43,30	
75	119,51	1500,00	12,15	162,51	43,00	
76	120,04	1520,00	12,31	162,35	42,31	
77	119,86	1540,00	12,47	162,19	42,33	
78	119,99	1560,00	12,64	162,02	42,03	
79	120,18	1580,00	12,80	161,86	41,68	
80	120,64	1600,00	12,96	161,70	41,06	
81	121,20	1620,00	13,12	161,54	40,34	
82	122,27	1640,00	13,28	161,38	39,11	
83	123,50	1660,00	13,45	161,21	37,71	
84	124,75	1680,00	13,61	161,05	36,30	
85	126,11	1700,00	13,77	160,89	34,78	
86	127,07	1720,00	13,93	160,73	33,66	
87	127,54	1740,00	14,09	160,57	33,03	
88	127,70	1760,00	14,26	160,40	32,70	
89	127,57	1780,00	14,42	160,24	32,67	
90	127,19	1800,00	14,58	160,08	32,89	
91	126,70	1820,00	14,74	159,92	33,22	
92	126,07	1840,00	14,90	159,76	33,69	
93	125,38	1860,00	15,07	159,59	34,21	
94	125,58	1880,00	15,23	159,43	33,85	
95	125,96	1900,00	15,39	159,27	33,31	
96	126,58	1920,00	15,55	159,11	32,53	
97	127,32	1940,00	15,71	158,95	31,63	
98	127,89	1960,00	15,88	158,78	30,89	
99	129,48	1980,00	16,04	158,62	29,14	
100	130,32	2000,00	16,20	158,46	28,14	
101	130,84	2020,00	16,36	158,30	27,46	

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
102	130,76	2040,00	16,52	158,14	27,38	
103	130,28	2060,00	16,69	157,97	27,69	
104	129,48	2080,00	16,85	157,81	28,33	
105	129,16	2100,00	17,01	157,65	28,49	
106	128,16	2120,00	17,17	157,49	29,33	
107	126,69	2140,00	17,33	157,33	30,64	
108	125,16	2160,00	17,50	157,16	32,00	
109	124,34	2180,00	17,66	157,00	32,66	
110	124,65	2200,00	17,82	156,84	32,19	
111	125,58	2220,00	17,98	156,68	31,10	
112	127,20	2240,00	18,14	156,52	29,32	
113	128,82	2260,00	18,31	156,35	27,53	
114	129,17	2280,00	18,47	156,19	27,02	
115	130,05	2300,00	18,63	156,03	25,98	
116	129,76	2320,00	18,79	155,87	26,11	
117	129,41	2340,00	18,95	155,71	26,30	
118	129,28	2360,00	19,12	155,54	26,26	
119	129,38	2380,00	19,28	155,38	26,00	
120	129,08	2400,00	19,44	155,22	26,14	
121	128,48	2420,00	19,60	155,06	26,58	
122	127,98	2440,00	19,76	154,90	26,92	
123	127,18	2460,00	19,93	154,73	27,55	
124	125,54	2480,00	20,09	154,57	29,03	
125	124,51	2500,00	20,25	154,41	29,90	
126	124,82	2520,00	20,41	154,25	29,43	
127	125,62	2540,00	20,57	154,09	28,47	
128	126,28	2560,00	20,74	153,92	27,64	
129	126,31	2580,00	20,90	153,76	27,45	
130	126,43	2600,00	21,06	153,60	27,17	
131	126,89	2620,00	21,22	153,44	26,55	
132	127,55	2640,00	21,38	153,28	25,73	
133	128,40	2660,00	21,55	153,11	24,71	
134	129,06	2680,00	21,71	152,95	23,89	
135	129,96	2700,00	21,87	152,79	22,83	
136	131,33	2720,00	22,03	152,63	21,30	
137	132,37	2740,00	22,19	152,47	20,10	
138	133,15	2760,00	22,36	152,30	19,15	
139	134,19	2780,00	22,52	152,14	17,95	
140	135,69	2800,00	22,68	151,98	16,29	

000033

Gráficos_João Tomé.xls/Dimem.txd

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
141	137,23	2820,00	22,84	151,82	14,59	
142	137,66	2840,00	23,00	151,66	14,00	
143	138,53	2860,00	23,17	151,49	12,96	
144	138,70	2880,00	23,33	151,33	12,63	
145	139,37	2900,00	23,49	151,17	11,80	
146	140,74	2920,00	23,65	151,01	10,27	
147	141,72	2940,00	23,81	150,85	9,13	
148	141,28	2960,00	23,98	150,68	9,40	
149	140,66	2980,00	24,14	150,52	9,86	
150	141,44	3000,00	24,30	150,36	8,92	
151	141,00	3020,00	24,46	150,20	9,20	
152	139,85	3040,00	24,62	150,04	10,19	
153	138,73	3060,00	24,79	149,87	11,14	
154	137,48	3080,00	24,95	149,71	12,23	
155	137,02	3100,00	25,11	149,55	12,53	
156	135,57	3120,00	25,27	149,39	13,82	
157	134,37	3140,00	25,43	149,23	14,86	
158	132,80	3160,00	25,60	149,06	16,26	
159	131,77	3180,00	25,76	148,90	17,13	
160	130,83	3200,00	25,92	148,74	17,91	
161	129,45	3220,00	26,08	148,58	19,13	
162	128,61	3240,00	26,24	148,42	19,81	
163	128,57	3260,00	26,41	148,25	19,68	
164	129,11	3280,00	26,57	148,09	18,98	
165	129,31	3300,00	26,73	147,93	18,62	
166	129,50	3320,00	26,89	147,77	18,27	
167	129,69	3340,00	27,05	147,61	17,92	
168	129,99	3360,00	27,22	147,44	17,45	
169	130,73	3380,00	27,38	147,28	16,55	
170	130,48	3400,00	27,54	147,12	16,64	
171	130,74	3420,00	27,70	146,96	16,22	
172	130,78	3440,00	27,86	146,80	16,02	
173	130,87	3460,00	28,03	146,63	15,76	
174	130,74	3480,00	28,19	146,47	15,73	
175	131,23	3500,00	28,35	146,31	15,08	
176	131,85	3520,00	28,51	146,15	14,30	
177	132,78	3540,00	28,67	145,99	13,21	
178	133,64	3560,00	28,84	145,82	12,18	
179	134,00	3580,00	29,00	145,66	11,66	

Gráficos João Tomé.ats/Dimem. htd

000034

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
180	134,40	3600,00	29,16	145,50	11,10	
181	135,13	3620,00	29,32	145,34	10,21	
182	135,95	3640,00	29,48	145,18	9,23	
183	137,30	3660,00	29,65	145,01	7,71	
184	136,07	3680,00	29,81	144,85	8,78	
185	135,44	3700,00	29,97	144,69	9,25	
186	134,65	3720,00	30,13	144,53	9,88	
187	133,79	3740,00	30,29	144,37	10,58	
188	132,82	3760,00	30,46	144,20	11,38	
189	132,23	3780,00	30,62	144,04	11,81	
190	131,26	3800,00	30,78	143,88	12,62	
191	131,83	3820,00	30,94	143,72	11,89	
192	131,65	3840,00	31,10	143,56	11,91	
193	130,67	3860,00	31,27	143,39	12,72	
194	130,37	3880,00	31,43	143,23	12,86	
195	130,54	3900,00	31,59	143,07	12,53	
196	130,07	3920,00	31,75	142,91	12,84	
197	130,35	3940,00	31,91	142,75	12,40	
198	130,23	3960,00	32,08	142,58	12,35	
199	129,40	3980,00	32,24	142,42	13,02	
200	128,30	4000,00	32,40	142,26	13,96	
201	128,71	4020,00	32,56	142,10	13,39	
202	130,22	4040,00	32,72	141,94	11,72	
203	130,51	4060,00	32,89	141,77	11,26	
204	130,86	4080,00	33,05	141,61	10,75	
205	130,56	4100,00	33,21	141,45	10,89	
206	129,62	4120,00	33,37	141,29	11,67	
207	129,69	4140,00	33,53	141,13	11,44	
208	129,80	4160,00	33,70	140,96	11,16	
209	129,65	4180,00	33,86	140,80	11,15	
210	129,80	4200,00	34,02	135,80	6,00	
210	135,80	4 200,00	53,10	140,64	4,84	TOPO DA CÂMARA DE CARGA

Gráficos_João Tomé.xls/Dmem hid

000035

3.4 – TRATAMENTO

Compõe-se de uma casa de química e bombeamento com área de 85,50 m², uma câmara de carga e dois filtros de fluxo ascendente (Mod. Hemfibra ou similar), com capacidade para tratar até 17 m³/hora/unidade.

3.5 – RESERVAÇÃO

Como o volume distribuído no dia de maior consumo é de 737,86 m³, segundo a NRPT 1/86 da CAGECE, que determina o volume de reservação igual a 1/3 do referido volume, torna-se necessário reservar um volume de 245,95 m³ no final do plano. Previu-se, portanto, dois reservatórios com volume de 100 m³ cada (um apoiado e outro elevado), levando-se em consideração o atendimento durante a fase de estagiamento das obras

4.1 – ORÇAMENTO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_João-Tomé\Volume 1_Textos_(João Tomé).doc

000038

37

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENG° JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUERIAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.00	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO				
1.10	Placa alusiva a obra (2,00 x 3,00)	m ²	12,00	25,42	305,04
	TOTAL 1.0.0				305,04
2.00	SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.10	Locação e nivelamento da adutora com estaqueamento de 20 em 20 metros	Km	4,20	468,30	1.966,86
2.20	Desmatamento tipo médio	m ²	4.200,00	0,08	336,00
2.30	Cadastro da adutora	Km	4,20	340,00	1.428,00
	TOTAL 2.0.0				3.730,86
3.00	ADUTORA				
3.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM				
3.1.1	Escavação manual, solo de 1ª categoria, prof. até 1,50m	m ³	1.247,40	7,67	9.567,56
3.1.2	Escavação manual, solo de 2ª categoria, prof. até 1,50m	m ³	369,60	10,23	3.781,01
3.1.3	Escavação manual, solo de 2ª categoria, prof. 1,50 < H < 3,00m	m ³	138,60	15,34	2.126,12
3.1.4	Escavação mecânica, solo de 3ª categoria, prof. até 1,50m	m ³	92,40	27,62	2.552,09
3.1.5	Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material da vala	m ³	1.570,80	7,67	12.048,04
3.1.6	Colchão de areia	m ³	52,50	11,20	588,00
3.1.7	Bota-fora de material com DMT de até 1,0Km	m ³	277,20	1,50	415,80
3.1.8	Capa para registro e ventosa em tijolo maciço	ud	16,00	136,81	2.188,96
3.1.9	Concreto simples para bloco de ancoragem	m ³	1,50	219,13	328,70
3.1.10	Assentamento, limpeza e teste de tubos e conexões em PVC DEF*F*, JE DN=100mm	m	4.200,00	1,48	6.216,00
3.1.11	Montagem de conjunto motobomba de 20,00CV	ud	2,00	220,00	440,00
3.1.12	Envelopamento de concreto (travessia do nacho do Góis)	m ²	4,80	219,13	1.051,82
	TOTAL 3.1.0				41.304,08
3.2.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
3.2.1	Tubo de PVC DEF*F* JE DN=100mm, pressão de serviço mínima de 1MPa	m	4.410,00	6,78	29.899,80
3.2.2	Tubo de F*F* JE PB K-7 DN=100mm, inclusive anéis de vedação (para montagem da travessia do nacho do Góis)	m	30,00	54,20	1.626,00
3.2.3	Anel de borracha para bolsa JE PVC DEF*F* DN=100mm	ud	735,00	4,04	2.969,40
3.2.4	Tê F*F* JE BBF DN=100x50mm	ud	21,00	82,64	1.735,44
3.2.5	Curva 90° F*F*-JE-BB, DN=100mm	ud	1,00	73,57	73,57
3.2.6	Curva 22° 30' F*F*-JE-BB, DN=100mm	ud	1,00	63,29	63,29
3.2.7	Curva 11° 15' F*F*-JE-BB, DN=100mm	ud	4,00	62,72	250,88
3.2.8	Registro de gaveta com flange e volante PN=16, DN=50mm	ud	11,00	205,49	2.260,39
3.2.9	Ventosa triplíce função flangeada PN=25, DN=50mm	ud	10,00	377,89	3.778,90
3.2.10	Extremidade F*F* PF DN=100mm	ud	4,00	71,31	285,24
	TOTAL 3.2.0				42.942,91
	TOTAL 3.0.0				84.246,99

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
4 0 0	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (CAPTAÇÃO)				
4 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM				
4 1 1	CASA DE BOMBAS				
4 1 1 1	Alvenaria Alvenaria de elevação de 1 /2 vez	m²	49,01	12,14	594,98
4 1 1 2	Cobertura Laje pre - moldada para forros	m²	28,27	33,01	933,19
4 1 1 3	Piso Concreto classe 1 (incluindo ferro e forma) Cimentado liso	m³ m²	1,10 28,27	450,00 10,98	495,00 310,40
4 1 1 4	Revestimento Chapisco Rebôco	m² m²	154,56 154,56	1,79 8,43	276,66 1 302,94
4 1 1 5	Janela, Portas e Escadas Porta externa de madeira	m²	1,52	139,82	212,53
4 1 1 6	Elementos Vazados Combogó de cimento	m²	2,00	25,26	50,52
4 1 1 7	Pintura Pintura a base de cal com 03 demãos Pintura sobre madeira com esmalte	m² m²	154,56 3,04	1,95 6,64	301,39 20,19
	TOTAL 4.1.1				4.497,81
4 1 2	MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS	ud	1,00	2 099,30	2 099,30
	TOTAL 4.1.2				2 099,30
	TOTAL 4.1 0				6 597,11
4.2 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
4.2 1	SUCÇÃO				
4.2 1 2	Conjunto motobomba centrífuga de eixo horizontal com capacidade de fornecer, vazão de 30,77m³/h, altura manométrica de 73,50 m c a e potência de 20,00CV/3500RPM, inclusive quadro elétrico de partida e demais acessórios e equipamentos elétricos, a ser instalado no poço amazonas existente	ud	2,00	2 200,00	4 400,00
4.2 1 3	Válvula de pé com crivo PN 16, DN=150mm	ud	1,00	1 209,47	1 209,47
4.2 1 4	Tubo de F°F° flangeado, L=5,84m, DN=150mm	ud	1,00	652,41	652,41
4.2 1 5	Curva 90° flangeada, DN=150mm	ud	1,00	141,21	141,21
4.2 1 6	Tê flangeado, DN=150mm	ud	1,00	264,51	264,51
4.2 1 7	Toco de F°F° flangeado, L=0,25m, DN=150mm	ud	2,00	157,90	315,80
4.2 1 8	Toco de F°F° flangeado, L=0,50m, DN=150mm	ud	2,00	207,26	414,52
4.2 1 9	Curva 90° flangeada, DN=150mm	ud	2,00	141,21	282,42
4.2 1 10	Registro de gaveta flangeado com volante, PN - 16, DN=150mm	ud	2,00	665,85	1 331,70
4.2 1 11	Redução excêntrica F°F° flangeada 150 x 2 1/2"	ud	2,00	125,27	250,54
	TOTAL 4.2.1				9.262,68

000040

Orcamento_Volume_1(J.Tomé).xls/Planilha Geral

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
4.2.2	RECALQUE				
4.2.2.1	Ampliação concêntrica F*F*, flangeada DN=1 1/2"x100mm	ud	2,00	76,62	153,24
4.2.2.2	Curva de 90°, flangeada, DN=100mm	ud	2,00	85,69	171,38
4.2.2.3	Extremidade flange e ponta, DN=100mm	ud	2,00	67,70	135,40
4.2.2.4	Junta de desmontagem travada axialmente	ud	2,00	2 034,20	4 068,40
4.2.2.5	Extremidade flange e ponta, DN=100mm	ud	2,00	67,70	135,40
4.2.2.6	Válvula de retenção tipo portinhola unica, PN=16, DN=100mm	ud	2,00	784,99	1 569,98
4.2.2.7	Registro de gaveta flangeado com volante DN=100mm	ud	2,00	424,60	849,20
4.2.2.8	Curva de 90°, flangeada, DN=100mm	ud	2,00	85,69	171,38
4.2.2.9	Tubo de F*F* flangeado L=0,330m DN=100mm	ud	2,00	112,70	225,40
4.2.2.10	Tê flangeado, DN=100mm	ud	1,00	146,56	146,56
4.2.2.11	Tubo de F*F* ponta flange, L=1,90m, DN=100mm	ud	1,00	189,47	189,47
4.2.2.12	Curva de 90°, c/bolsa, DN=100mm	ud	1,00	72,02	72,02
4.2.2.13	Tubo de F*F* ponta ponta, L<3,82m, DN=100mm	ud	1,00	271,73	271,73
4.2.2.14	Curva de 90°, c/bolsa, DN=100mm	ud	1,00	72,02	72,02
	TOTAL 4.2.2				8.231,58
	TOTAL 4.2.0				17.494,16
	TOTAL 4.0.0				24 091,27
5.0.0.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA E RESERVAÇÃO				
5.1.0.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM				
5.1.1.0	CASA DE QUÍMICA E BOMBAS				
5.1.1.1	Serviços Preparatórios				
	Limpeza manual do terreno	m²	196,00	0,64	125,44
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	85,50	1,30	111,15
5.1.1.2	Movimento de Terra				
	Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha	m³	26,10	10,23	267,00
	Reaterro compactado com aproveitamento de material escavado	m³	11,60	4,94	57,30
5.1.1.3	Alvenaria				
	Alvenaria de pedra para fundação com argamassa de cimento e areia no traço (1:3)	m³	14,50	93,55	1 356,48
	Alvenaria de elevação de 1/2 vez	m²	60,66	12,14	736,41
	Alvenaria de elevação de 1 vez	m²	112,10	21,34	2 392,21
5.1.1.4	Cobertura				
	Estrutura de madeira para telha cerâmica	m²	115,50	19,89	2 297,30
	Cobertura com telha cerâmica	m²	115,50	11,56	1 335,18
	Laje pré - moldada para forros	m²	76,50	33,01	2 525,27
5.1.1.5	Piso				
	Concreto classe 4	m³	2,65	130,33	345,37
	Concreto classe 3	m³	8,38	142,20	1 191,64
	Cimentado liso	m²	74,45	10,98	817,46

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPIUEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5 1 1 6	Revestimento				
	Chapisco	m²	422,02	1,79	755,42
	Rebôco	m²	414,07	8,43	3 490,61
	Emboço	m²	7,95	6,54	51,99
	Revestimento em azulejo branco (20x20)	m²	7,95	31,95	254,00
	Soleira	ud	4,00	14,36	57,44
	Rodapé	ud	70,00	6,73	471,10
5 1 1 7	Janela, Portas e Escadas				
	Porta externa de madeira	m²	6,30	139,82	880,87
	Porta interna de madeira	m²	4,62	96,36	445,18
5 1 1 8	Elementos Vazados				
	Combogó de cimento	m²	5,25	25,26	132,62
5 1 1 9	Pintura				
	Pintura a base de cal com 03 demãos	m²	414,07	1,95	807,44
	Pintura sobre madeira com esmalte	m²	21,84	6,64	145,02
5 1 1 10	Instalação Hidro-Santáneas	ud	1,00	798,81	798,81
5 1 1 11	Pintura sobre ferro com esmalte	m²	12,00	6,67	80,04
5 1 1 12	Cerca de estacas de concreto de 2,20m com 8 fios	m	125,00	9,50	1 187,50
5 1 1 13	Portão em tubo galvanizado de 2" tipo CAGECE	ud	1,00	750,00	750,00
5 1 1 14	Instalação Elétrica	ud	1,00	280,00	280,00
5 1 1 15	Montagem do conjunto motobomba, POT = 7,5 cv	ud	2,00	132,24	264,48
5 1 1 16	Assentamento, limpeza e teste de tubos PB e conexões DN=75 mm	m	24,00	1 48	35,52
	TOTAL 5 1 1 0				24.446,24
5 1 2 0	CÂMARA DE CARGA E FILTROS				
5 1 2 1	Serviços Preparatórios				
	Limpeza manual do terreno	m²	90,00	0,64	57,60
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	56,00	1,30	72,80
5 1 2 1	Movimento de Terra				
	Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha	m³	35,00	10,23	358,05
	Reaterro compactado com aproveitamento de material escavado	m³	25,00	4,94	123,50
5 1 2 2	Alvenaria				
	Alvenaria de elevação de 1/2 vez	m²	6,12	12,14	74,30
5 1 2 3	Piso				
	Concreto classe 4	m³	2,65	130,33	345,37
	Concreto classe 1 (incluindo ferro e forma)	m³	8,38	450,00	3 771,00
5 1 2 4	Revestimento				
	Chapisco	m²	6,12	1 79	10,95
	Reboco	m²	6,12	8,43	51,59
5 1 2 5	Pintura				
	Pintura a base de cal com 3 demãos	m²	9,24	1,95	18,02
5 1 2 6	SERVIÇOS DE MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS DA E.T.A				
	Instalação da câmara de carga e filtro, incluindo montagem de tubulações, interligações e colocação de materiais filtrante	ud	1,00	8 840 00	8 840,00
	TOTAL 5 1 2 0				13 723,19

000042

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPIUEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5 1 3 0	RESERVATÓRIO APOIADO - 100 m³				
5 1 3 1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
	Limpeza do terreno	m²	120,00	0,64	76,80
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	81,00	1,30	105,30
5 1 3 2	MOVIMENTO DE TERRA				
	Escavação em solo de qualquer natureza exceto rocha	m³	79,53	10,23	813,59
	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m³	16,69	4,94	82,45
	Bota-fora DMT ≤ 1 km	m³	62,84	1,50	94,26
5 1 3 3	CONCRETO				
	Concreto classe 4	m³	6,83	130,33	890,15
	Concreto classe 1 (incluindo ferro e forma)	m³	33,78	450,00	15 201,00
5 1 3 4	REVESTIMENTO				
	Impermeabilização de superfície em contato com a água a base de epoxi	m²	124,25	9,20	1 143,10
5 1 3 5	PINTURA				
	Pintura a base de cal com 03 demãos	m²	107,53	1,95	209,68
	Em esmalte sintético para ferro com 2 de mãos	m²	2,00	8,12	16,24
5 1 3 6	URBANIZAÇÃO				
	Calçada de proteção executada em concreto simples, consumo mínimo de cimento 220 kg/m³	m²	2,42	142,20	344,12
	Piso cimentado liso com 1,50 cm de espessura, argamassa de cimento e areia, traço 1:3	m²	24,13	10,98	264,95
	Execução de cerca com 8 fios de arame farpado com estacas de concreto de 2,20 m de altura de acordo com o projeto	m	42,00	9,45	396,90
	Expurgo (espessura de camada = 20 cm)	m²	69,73	0,66	46,02
	Portão padrão CAGECE, em tubo de aço, com pintura anti-corrosiva	ud	1,00	260,32	260,32
	Colocação de pedra britada no pátio	m³	13,95	31,42	438,31
5 1 3 7	DIVERSOS				
	Colocação de pedra britada no fundo do reservatório	m³	4,50	31,42	141,39
	Escada tipo manheiro, conforme projeto, devidamente tratada contra oxidação	m	3,10	29,37	91,05
	Fornecimento e colocação de tampas de inspeção em chapa galvanizada 1/8", conforme projeto	ud	2,00	31,76	63,52
5 1 3 8	SERVIÇOS DE MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS DO RESERVATÓRIO APOIADO	ud	1,00	870,00	870,00
	TOTAL 5.1.3.0				21.549,16
5 1 4 0	RESERVATÓRIO ELEVADO - CAP 100 m³				
5 1 4 1	Limpeza manual do terreno	m²	64,00	0,64	40,96
5 1 4 2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	31,36	1,30	40,77
5 1 4 3	Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha	m³	12,50	10,23	127,88
5 1 4 4	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m³	10,08	4,94	49,80
5 1 4 5	Concreto classe 4	m³	0,84	130,33	109,48
5 1 4 6	Concreto classe 1 (incluindo ferro e forma)	m³	39,50	450,00	17 775,00
5 1 4 7	Impermeabilização de superfície em contato com a água, a base de epoxi	m²	82,43	9,20	758,36

010043

Orçamento_Volumo_1(J Tomé).xls/Planilha Geral

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5 1 4 8	Impermeabilização flexível com Neutrol 45 - 2 demãos	m²	82,43	15,00	1.236,45
5 1 4 9	Escada tipo manheiro, conforme projeto, devidamente tratada contra oxidação	m	12,00	29,37	352,44
5 1 4 10	Pintura a base de cal - 3 demãos	m²	221,42	1,95	431,77
5 1 4 11	Pintura sobre ferro com esmalte	m²	2,00	8,12	16,24
5 1 4 12	Para-raio, distribuição classe 12 kv, tipo válvula	ud	1,00	95,00	95,00
	Total 5 1.4.0				21 034,13
	TOTAL 5 1.0 0				80 752,71
5.2 0 0	EQUIPAMENTOS				
5.2 1 0	CASA DE QUÍMICA E BOMBAS				
5.2 1 1	Conjunto motobomba centrífuga de eixo horizontal com capacidade de fornecer vazão de 30,77 m³/h, altura manométrica de 22,00 m.c.a e potência de 7,5 cv, rotor 250, inclusive quadro elétrico de partida e demais acessórios e equipamentos elétricos	ud	2,00	1 500,00	3 000,00
5.2 1 2	Toco F*F L=0,25m, DN=100mm	ud	2,00	101,47	202,94
5.2 1 3	C 90° F*F, DN=100mm	ud	2,00	85,69	171,38
5.2 1 4	TFL L=2,50m, DN=100mm	ud	2,00	319,78	639,56
5.2 1 5	RGFV, DN=100mm	ud	2,00	424,60	849,20
5.2 1 6	RD Excêntrica, DN=100mm x 2 1/2"	ud	2,00	76,72	153,44
5.2 1 7	RD concêntrica, DN=1 1/2" x 75mm	ud	2,00	66,14	132,28
5.2 1 8	Válvula de retenção, PN=25, DN=75mm	ud	2,00	627,00	1 254,00
5.2 1 9	RGFV, DN=75mm	ud	2,00	330,36	660,72
5.2 1 10	Toco c/flange F*F L=0,25, DN=75mm	ud	2,00	83,10	166,20
5.2 1 11	Flange Cego, DN=75mm	ud	1,00	35,92	35,92
5.2 1 12	Tê c/flange F*F, DN=75mm	ud	2,00	144,14	288,28
5.2 1 13	TFL L=0,50m, DN=75mm	ud	1,00	99,52	99,52
5.2 1 14	TPF L=1,50m, DN=75mm	ud	1,00	146,43	146,43
5.2 1 15	C 90° F*F, DN=75mm	ud	1,00	72,77	72,77
5.2 1 16	Tubo liso PF L=1,50m, DN=75mm	ud	1,00	146,43	146,43
5.2 1 17	C 90° BB, DN=75mm	ud	2,00	48,54	97,08
5.2 1 18	Tubo BB L=0,90m, DN=75mm	ud	1,00	114,39	114,39
5.2 1 19	Tubo PB L=8,00m, DN=75mm	ud	4,00	252,09	1 008,36
5.2 1 20	Arruela de borracha p/flange, DN=75mm	ud	14,00	5,06	70,84
5.2 1 21	Arruela de borracha p/flange, DN=100mm	ud	10,00	8,92	89,20
5.2 1 22	Anel de borracha p/ferro fundido, DN=75mm	ud	4,00	2,72	10,88
5.2 1 23	Anel de borracha p/ferro fundido, DN=100mm	ud	6,00	3,95	23,70
	Total 5.2 1 0				9 433,52
5.2 2 0	FORNECIMENTO DE: CÂMARA DE CARGA E FILTROS				
5.2 2 1	Filtro de fluxo ascendente fabricado em fibra de vidro mod CLA II 150, ou similar, acompanhado de barnete composto por tubos, conexões e válvulas, escada, sem tampa, com capacidade para tratar até 17 m³/h por unidade	ud	2,00	17 220,00	34 440,00
5.2 2 2	Câmara de carga fabricado em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo CCLA II 1, ou similar, com diâmetro de 0,70 m e altura total de 6,00 m, inclusive misturador hidráulico	ud	1,00	6 930,00	6.930,00

000044

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUERIAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5.2.2.3	Kit de preparação, armazenamento e dosagens de hipoclorito ou cal clorada modelo KPDS-250, ou similar, com tanque com volume útil de 250 litros e bomba dosadora	ud	1,00	3 318,00	3 318,00
5.2.2.4	Kit de preparação, armazenamento e dosagens de sulfato de alumínio, modelo KPDS - 250 ou similar, com tanque com volume útil de 250 litros e bomba dosadora	ud	1,00	3 318,00	3 318,00
5.2.2.5	Chaves de partida direta e proteção térmica para todos motores permitentes aos dosadores (KPDS), ou similar	ud	2,00	142,20	284,40
5.2.2.6	Barrileta de interligação do sistema a adutora de água bruta, sistema de lavagem e tanque de água filtrada	cj	1,00	8 058,00	8 058,00
	TOTAL 5.2.2.0				56.348,40
5.2.3.0	RESERVATÓRIO APOIADO - 100 m3				
5.2.3.1	SAÍDA D'ÁGUA				
	Registro de gaveta chato com flanges e volante F*F* PN 16 DN 100 mm	ud	1,00	424,60	424,60
	Toco de tubo com flanges, L=0,60 m, F*F* PN-10, DN 100mm	ud	1,00	167,43	167,43
	Curva 90° com flanges F*F* PN 10, DN 100mm	ud	1,00	85,69	85,69
	Toco de tubo com flanges, L=0,45 m, F*F* PN-10, DN 100mm	ud	1,00	83,05	83,05
	Curvo flangeado F*F*, PN 10, DN 100mm	ud	1,00	885,65	885,65
	Registro de gaveta chato com flanges e volante F*F*, PN 16, DN 50mm	ud	1,00	217,23	217,23
	Toco de tubo flange e ponta, L=0,38 m, F*F* PN-10, DN 50mm	ud	1,00	71,23	71,23
5.2.3.2	EXTRAVASOR				
	Toco de tubo flange e ponta, L=0,44 m, F*F* - PN 10, DN 100mm	ud	1,00	107,27	107,27
	Curva 90° com flanges F*F*-PN 10 DN 100mm	ud	1,00	85,69	85,69
	Tubo flange e ponta, L=1,60m, F*F*-PN 10, DN 100mm	ud	1,00	174,10	174,10
5.2.3.3	VENTILAÇÃO				
	Curva 90° com flanges, F*F*-PN 10, DN 100mm	ud	4,00	85,69	342,76
	Extremidade flange e ponta L=0,36 m, F*F*-PN 10, DN 100mm	ud	2,00	92,77	185,54
	TOTAL 5.2.3.0				2 830,24
5.2.4.0	RESERVATÓRIO ELEVADO - 100m3				
5.2.4.1	ENTRADA D'ÁGUA				
5.2.4.1.1	Toco flange e bolsa F*F* L=0,25m, DN=75mm	un	1,00	65,00	65,00
5.2.4.1.2	Tê de saída normal com flanges F*F*, DN=75mm	un	1,00	144,14	144,14
5.2.4.1.3	Flange cego F*F*, DN=75mm	un	1,00	35,92	35,92
5.2.4.1.4	Registro de gaveta, flange e volante, DN=75mm	un	1,00	330,36	330,36
5.2.4.1.5	Toco com flanges F*F* L=0,25m, DN=75mm	un	1,00	83,10	83,10
5.2.4.1.6	Curva de 90° com flanges F*F*, DN=75mm	un	3,00	72,77	218,31

000045

Orcamento_Volante_(J Tomé).xlsPlanilha Geral

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ENGº JOÃO TOMÉ, NO MUNICÍPIO DE IPUERAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5 2 4 1 7	Tubo com flanges F*F* L=1,50m, DN=75mm	un	1,00	247,87	247,87
5 2 4 1 8	Tubo com flanges F*F* L=3,35m, DN=75mm	un	1,00	299,08	299,08
5 2 4 1 9	Tubo com flanges F*F* L=6,00m, DN=75mm	un	1,00	373,15	373,15
5 2 4 1 10	Tubo com flanges F*F* L=3,65m, DN=75mm	un	1,00	309,25	309,25
5 2 4 1 11	Extremidade ponta flange F*F* L=0,70m, DN=75mm	un	1,00	54,86	54,86
5 2 4 2	EXTRAVASOR				
5.2.4.2.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação L= 0,70m, DN=150mm	un	1,00	248,23	248,23
5.2.4.2.2	Curva de 90° com flanges - F*F*, DN 150 mm	un	3,00	141,21	423,63
5 2 4 2 3	Tubo com flanges F*F* L=3,60 m, DN 150 mm	un	1,00	349,42	349,42
5 2 4 2 4	Tubo com flanges F*F* L=6,00 m, DN 150 mm	un	1,00	652,41	652,41
5 2 4 2 5	Tubo com flanges F*F* L=3,15 m, DN 150 mm	un	1,00	330,62	330,62
5 2 4 2 6	Curva de 90° com flanges F*F* PN10, DN 150 mm	un	1,00	141,21	141,21
5 2 4 2 7	Toco com flanges F*F* L= 0,70 m, DN 150mm	un	1,00	246,75	246,75
5 2 4 2 8	Toco com flange e ponta F*F* L= 0,25 m, DN 150mm	un	1,00	105,85	105,85
5.2.4.3	DISTRIBUIÇÃO				
5 2 4 3 1	Registro de gaveta com flanges e volante, PN-16, F*F*, DN=100mm	un	1,00	424,60	424,60
5 2 4 3 2	Toco com flanges F*F* L=0,25m, DN=100mm	un	2,00	101,47	202,94
5 2 4 3 3	Curva de 90° com flanges F*F*, PN-10 DN=100mm	un	2,00	85,69	171,38
5 2 4 3 4	Extremidade ponta flange F*F* c/aba de vedação L=0,70m, DN=100mm	un	1,00	150,46	150,46
5 2 4 3 5	Tubo com flanges F*F* L=5,25m, DN=100mm	un	1,00	445,59	445,59
5 2 4 3 6	Tubo com flanges F*F* L=1,70m, DN=100mm	un	1,00	289,07	289,07
5 2 4 3 7	Tubo com flanges F*F* L=1,60m, DN=100mm	un	1,00	285,23	285,23
5 2 4 3 8	Curva de 90° com flanges F*F*, PN-10 DN=100mm	un	1,00	85,69	85,69
5 2 4 3 9	Tubo com flanges F*F* L=0,70m, DN=100mm	un	1,00	183,55	183,55
5 2 4 3 10	Flange cego F*F*, DN=100mm	un	1,00	41,71	41,71
5.2.4.4	LIMPEZA				
5 2 4 4 1	Extremidade ponta flange com aba de vedação L= 0,70m, DN=150mm	un	1,00	248,23	248,23
5 2 4 4 2	Curva de 90° com flanges F*F*, PN-10, DN=150mm	un	2,00	141,21	282,42
5 2 4 4 3	Toco com flanges F*F* PN-10, L=0,25m, DN=150mm	un	1,00	157,90	157,90
5 2 4 4 4	Tubo com flanges F*F* PN-10, L=5,25m, DN=150mm	un	1,00	619,56	619,56
5 2 4 4 5	Tubo com flanges F*F* PN-10, L=1,70m, DN=150mm	un	1,00	402,81	402,81
5 2 4 4 6	Registro de gaveta com flanges e volante F*F*, PN-16, DN=150mm	un	1,00	665,85	665,85
5.2.4.4.7	Tubo com flanges F*F* PN-10, L=1,60m, DN=150mm	un	1,00	396,84	396,84
5 2 4 4 8	Curva de 90° com flanges F*F*, PN-10, DN=150mm	un	1,00	141,21	141,21
5 2 4 4 9	Tubo com flanges F*F*, PN-10, L=4 00m, DN=150mm	un	1,00	545,04	545,04
5 2 4 4 10	Tubo com flanges F*F*, PN-10, L=0,70m, DN=150mm	un	1,00	246,75	246,75
5 2 4 4 11	Tubo com flanges e ponta F*F*, PN-10, L=0,25m, DN=150mm	un	1,00	105,85	105,85
5.2.4.5	VENTILAÇÃO				
5 2 4 5 1	Curva de 90° com flanges F*F* PN 10, DN=150mm	un	2,00	141,21	282,42
5 2 4 5 2	Toco com ponta e flange F*F* PN-10 L=0,40m, DN=150mm	un	1,00	135,46	135,46
	TOTAL 5.2.4 0				11 169,72
	TOTAL 5.2.0 0				79 781,88
	TOTAL 5.0 0.0				160 534,59
TOTAL GERAL					272 908,75

0.00046

4.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS

RESUMO DOS INVESTIMENTOS (R\$) - ADUTORA ENG. JOÃO TOMÉ

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL DO ITEM	ACUMULADO	% SOBRE O TOTAL
1.0.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	305,04	305,04	0,11
2.0.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	3.730,86	4.035,90	1,37
3.0.0	ADUTORA	84.246,99	88.282,89	30,87
3 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	41.304,08	-	-
3 2 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	42.942,91	-	-
4.0.0	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (CAPTAÇÃO)	24.091,27	112.374,16	8,83
4 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	6.597,11		
4 2 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	17.494,16		
5.0.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA E RESERVAÇÃO	160.534,59	272.908,75	58,82
5 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	80.752,71		
5 2 0	EQUIPAMENTOS	79.781,88		
TOTAL GERAL			272.908,75	100,00

0.10048

4.3 – CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO - ADUTORA ENG. JOÃO TOMÉ

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$)	%	TEMPO (DIAS)				
				30	60	90	120	150
1.0.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	306,04	0,11					
2.0.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	3.730,88	1,37					
3.0.0	ADUTORA	84.248,88						
3.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	41.304,08	18,13					
3.2.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	42.942,81	15,74					
4.0.0	ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO	24.091,27						
4.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	6.597,11	2,42					
4.2.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	17.494,16	6,41					
5.0.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA E RESERVAÇÃO	188.534,59						
5.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	80.782,71	28,58					
5.2.0	EQUIPAMENTOS	79.781,88	28,23					
	LIMPEZA FINAL E ENTREGA							
TOTAIS			100,00	3,90	20,08	53,04	15,87	7,10
		R\$ 272.808,75		10.844,55	54.823,34	144.743,52	43.333,47	19.383,87

0.10050

5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_João Tomé\Volume 1_Textos_(João Tomé).doc

0.0051

50

5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 - GENERALIDADES

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições para execução da Adutora de Eng. João Tomé, situada no município de Ipueiras - Ce

Estas especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer uma das obras integrantes do Sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

5.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do Contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

- SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.
- FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (Consórcio) designadas e credenciadas pela SRH para examinar, verificar e fiscalizar, nos termos do Contrato, a execução das obras de que tratam estas especificações.
- CONSTRUTOR - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (Consórcio) que subscreveram o Contrato para a execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se referem estas especificações
- CONTRATO - Documento subscrito pela SRH e pelo Construtor, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação a execução das obras a que se referem estas especificações.
- RESIDENTE DO CONSTRUTOR - O representante credenciado do Construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da Fiscalização.
- ESPECIFICAÇÕES - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.
- CAUSAS IMPREVISÍVEIS - São os cataclismas, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude, desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.

- DIAS - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.
- FORNECEDOR - O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela SRH.
- RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários a implantação do projeto
- ORDENS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações, por escrito, da SRH, para início e execução de serviços contratuais.
- DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.
- CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido a aprovação da SRH.
- CONCORRENTE - Pessoa, pessoas, firmas ou grupos de firmas (Consórcio) que apresentarem propostas a concorrência para execução das obras.
- OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato
- DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários a execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais
- PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB)
- ASTM - American Society for Testing and Materials.
- AWG - American Wire Gage.

- BWG - British Wire Gage.
- DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem Métodos de Ensaio (ME)

5.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES PREVISTAS PARA A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

5.3.1 - Generalidades

Em qualquer uma das etapas de implantação das Obras, os trabalhos serão executados pela SRH, pela Fiscalização e pelo Construtor, que terão encargos e responsabilidades distintas. Estas atribuições são descritas e definidas a seguir.

5.3.2 - Encargos e responsabilidades da SRH

A SRH, entidade Contratante dos serviços, se responsabilizará pelas(os):

- a) Indenizações a proprietários, pela ocupação dos terrenos necessários ao estabelecimento das obras
- b) Pagamentos dos serviços executados pelo Construtor de acordo com o projeto, as especificações e o Contrato
- c) Recebimentos e pagamentos dos equipamentos e tudo aquilo que for da responsabilidade dos Fornecedores
- d) Emissão por escrito das Ordens de Execução de Serviços que serão consideradas como documento que permitirá ao Construtor iniciar os trabalhos
- e) Fornecimento, em tempo hábil, de todos os dados e documentos pertinentes ao projeto e especificações que a SRH julgar necessários para a execução das obras

À SRH será reservado o direito de fornecer os materiais que julgar convenientes, quando, então, não serão pagos os adicionais previstos no Contrato, relativos ao fornecimento pelo Construtor.

5.3.3 - Encargos e responsabilidades da fiscalização

A Fiscalização terá sob seus cuidados tanto encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente. Estes encargos serão os seguintes:

5.3.3.1 - Encargos administrativos

- a) Representar a SRH como órgão fiscalizador e supervisor das obras.
- b) Exigir o fiel cumprimento do Contrato e seus aditivos pelo Construtor e Fornecedores
- c) Verificar o fiel cumprimento pelo Construtor das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta
- d) Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da SRH.

5.3.3.2 - Encargos técnicos

- a) Zelar pela fiel execução do projeto, com pleno atendimento as especificações, explícitas ou implícitas
- b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios
- c) Assistir ao Construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para a melhor qualidade e economia das obras.
- d) Exigir do Construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas, e a recomposição dos serviços não satisfatórios.
- e) Revisar, quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os a situações específicas do local e momento.
- f) Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente
- g) Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.
- h) Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo Construtor quanto a produtividade, exigindo deste acréscimos e melhorias necessárias a execução dos serviços dentro dos prazos previstos

5.3.4 - Encargos e responsabilidades do construtor

Os encargos e responsabilidades do Construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir

5.3.4.1 - Conhecimento das obras

O Construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre estas: sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidades e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno, tipo dos equipamentos necessários, facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

O Construtor também deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e do subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídas todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do Construtor. Entretanto, em nenhum caso serão concedidos reajustes ou quaisquer tipos de ressarcimentos que sejam alegados pelo Construtor tomando por base o desconhecimento total ou parcial das obras a executar.

5.3.4.2 - Instalação e manutenção do canteiro de obras, campamentos e estradas de serviços e operação

Caberá ao Construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramentos das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e acampamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos empregados deverão ser submetidos a aprovação da Fiscalização, cabendo ao Construtor o transporte, montagens e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços

Deverá o Construtor colocar, na entrada do canteiro de obras, uma placa na qual deverá constar o nome do órgão Contratante, nome e área do projeto, orçamento e prazo de conclusão das obras e nome da firma projetista, ficando a Fiscalização com a responsabilidade da aprovação do esboço do mesmo.

A aprovação da Fiscalização relativa a organização e as instalações dos canteiros propostos pelo Construtor não eximirá, este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das Obras no tempo previsto

5.3.4.3 - Locação das obras

A locação das obras será encargo do Construtor

5.3.4.4 - Execução das obras

A execução das obras será responsabilidade do Construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

- a) Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.
- b) Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias
- c) Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.
- d) Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.
- e) Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da Fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o Construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais nos termos do artigo 1245 do Código Civil Brasileiro

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao Construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do Contrato.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo Construtor como se constasse de ambos os documentos.

O Construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivesse articularmente delineados e descritos. O Construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

5.3.4.5 - Administração das obras

O Construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela SRH. O primeiro terá a posição de Residente e representará o Construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio Construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O Residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da SRH.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário a execução dos serviços e particularmente

- a) Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.
- b) Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para a prevenção dos mesmos.
- c) Pelo afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente aos interesses da SRH
- d) Pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal.

5.3.4 6 - Proteção das obras, equipamentos e materiais

O Construtor deverá a todo momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela Fiscalização

O Construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do Contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O Construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela Fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras

A aprovação pela Fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o Construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao Contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

5.3.4 7 - Remoção de trabalhos defeituosos ou em desacordo com o projeto e/ou especificações

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça as especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da Fiscalização serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o Construtor remover, reconstituir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça as condições do projeto ou das especificações não eximirá o Construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do Construtor em cumprir prontamente as ordens da Fiscalização, de reconstrução e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão a SRH para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao Construtor.

5.4- CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Somente serão medidos os serviços quando previstos em contrato, no projeto ou expressamente autorizados pelo Contratante e, ainda, desde que executado mediante e de acordo com a "ORDEM DE SERVIÇO" e o estabelecido nestas especificações técnicas.

Todo e qualquer serviço extra-contratual deverá ter o seu preço previamente aprovado pela SRH

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a.

a) MATERIAIS

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

b) MÃO DE OBRA

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como: luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários a segurança pessoal de acordo com as Normas de Segurança, Higiene e medicina do trabalho

c) VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada, e necessários a execução das obras

d) FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessários à execução da obra

e) MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral

f) ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta, para o canteiro, assim como para a execução das obras.

g) SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

Fornecimento, instalação e operação dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado a vigilância das obras.

h) ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivoas de mão de obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas Indiretas

5.5 - SERVIÇOS PRELIMINARES

5.5.1 - Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno.

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo serem tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

5.6 - OBRA CIVIL

5.6.1 - Assentamento de tubos e peças

5.6.1.1 - Locação e abertura de valas

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser encravada de modo a resultar uma secção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados

A largura da vala deverá ser no mínimo $D + 0,40$ m, onde D é o diâmetro da tubulação em metros

As valas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto

A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 40cm

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

5.6 1.2 - Movimento de terra

a) VALA

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma secção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admite-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidades de edifícios, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e sub-solo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40 m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada só de um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tubulação

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tomar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente, verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: terrenos acidentados obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos, serão consideradas as larguras de 0,40m e as profundidades de projeto.

b) NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO

MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplenagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente

MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha de volume inferior à 0,50 m³, matacões e pedras de diâmetro médio de 15 cm, rochas compactas em decomposição, susceptíveis de serem extraídas com o emprego de equipamentos de terraplenagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

ESCAVAÇÕES EM ROCHA (MATERIAL DE 3ª CATEGORIA)

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras como as rochas compactas vulgarmente denominada, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50 m³ proveniente de rochas graníticas, gnaisse, stenito, grês ou calcário duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é o resultado do número de furos efetuados na rocha com marteleto pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento do volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de DERROCAMENTO.

Essas cautelas devem fazer parte de um plano de fogo elaborado pela CONTRATADA onde possam estar indicados: as cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações em rocha deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado.

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas pelo menos as seguintes precauções:

- a) A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.
- b) As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidas não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima
- c) A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta
- d) Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhança e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava

Como auxiliares serão empregados também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais

- e) A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidade no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de até 15 cm para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra

ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA

Este tipo de escavação é destinada a execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo

As escavações serão feitas de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno por escorregamento ou enxurrada

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficientes, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos

As escavações podem ser efetuados por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerado altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração

REATERRO COMPACTADO

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2ª categoria (parcial) e escavação em rocha

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de

- 0,20m, se apiloadas manualmente,

- 0,40m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isso, serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15m, a qual deverá ser apiloada

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação

REATERRO COM MATERIAL TRANSPORTADO DE OUTRO LOCAL

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2ª categoria (parcial) e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra, serão retirados para locais apropriados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.6 1.3 - Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações deverão ser obedecidas, rigorosamente, as instruções dos respectivos fabricantes

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitido a introdução de pedras e outros corpos duros

No caso de assentamento de tubulação de materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com os tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 10cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30cm acima da geratriz superior da canalização. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas. Estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem efetuados

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m

5.6 1 4 - Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela Fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças e apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

5.6 1 5 - Caixas de registros e ventosas

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico

5.6.1.6 - Armazenamento de materiais

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério.

- a) Tipo de peças,
- b) Diâmetro

5.6.1.7 - Transporte, carga e descarga de materiais

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo, deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem as tubulações. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser usados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverão os materiais ser encaminhados aos lugares pré-estabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que sejam arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos etc.

Para a movimentação de materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

5.6.2 - Serviços de concreto

5.6.2.1 - Concreto simples

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, e cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc

Normalmente, adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

5.6.2.2 - Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é freqüentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 125 kg por cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira e a seguinte:

- camada de brita;
- camada de areia;
- a quantidade de cimento;
- o restante da areia e da brita

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

c) Transporte

O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser inferior ao tempo de pega

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos

d) Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45cm, ou $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0 x 2,0 revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 15cm para evitar a saída da água.

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo de aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as armaduras saiam da posição.

Não será permitido empurrar o concreto com vibrador.

f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

g) Junta de concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser, preferivelmente, localizadas nas secções tangenciais mínimas, ou seja,

- nos pilares devem ser localizadas na altura das vigas,
- nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- nos blocos devem ser localizadas na base do pilar,
- nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;
- nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo, igual a largura da parede

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;
- jato de areia, após 12 horas de interrupção;
- picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;
- passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmaxif 2 mm de camada, o lançamento do novo concreto deve ser imediatamente procedido do lançamento de uma nova de 1 a 3cm de argamassa sobre a superfície da junta.

O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

h) Reposição de concreto falho

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela EMPREITEIRA, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas

I) Cobrimento insuficiente de armadura

Deve ser adotada a seguinte sistemática

- demarcação da área e reparar,
- apiloamento da superfície e limpeza,
- chapisco com peneira 1/4", com argamassa de traço igual a do concreto (optativo);
- aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca;
- aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou rufo (chapeamento);
- proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;
- aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;
- alisamento da superfície com desempenadeira metálica;
- proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs. No caso de paredes e tetos, a espessura da camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm.

II) Desagregação do concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma seqüência já referida

III) Vazamentos Será adotada a seguinte sistemática:

- demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração,
- remoção da porção defeituosa;
- mesma seqüência já referida

Obs.: Dependendo da extensão da falha, seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante a base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna

IV) Trincas e fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação

- Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seqüência
- demarcação da área a tratar abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;
- na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento,
- aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo entretanto, a flexibilidade e elasticidade.
- Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:
 - repete-se 1, 2, 3 do item anterior,
 - aplica-se uma película de adesivo estrutural,
 - aplica-se argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expansor.

- Quando não ha tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática.
- executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10cm e com 5 e 6cm de profundidade, sem atingir a armadura,
- cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção,
- injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

5.6.2.3 - Formas

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado espessura mínima de 12mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das fôrmas será de mais ou menos 5mm

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado; entretanto, visando a boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também, fôrmas em virolas, tábuas de pinho desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de secção de 10cm, se quadrada, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estronca, diâmetro médio de 12 cm.

As fôrmas deverão ter as amarrações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente as determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 1ft (um pé) e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola, e espessura de 1". A posição das fôrmas - prume e nível será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto

Para um bom rendimento da madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as fôrmas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto a forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos

Será permitida amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto

Deverão ser observados, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das fôrmas para evitar a fuga da nata de cimento

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das fôrmas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessas, contranivelamento etc., deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e, esta emenda se situar sempre fora do terço médio

O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retradas das fôrmas: faces laterais - 3 dias; faces inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontalete.

5.6.2.4 - Aço dobrado e colocado

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras, o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento

Não será permitido alterar o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto

As armaduras, antes de serem colocadas nas fôrmas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação.

As armaduras deverão ser colocadas nas fôrmas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto pré-moldados ou plástico, estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT)

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer as prescrições da EB-3 e EB-233, da ABNT

5.7 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

5.7.1 - Ferro fundido

- Geral

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos com argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

- Tubos

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303

As juntas do tipo ponta e bolsa elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar de conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT

O assentamento das tubulações deverá obedecer as normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

- Conexões

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer as normas já citadas para os tubos

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT

5.7.2 - PVC rígido

Os tubos de PVC rígido com ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser classe 1MPa DEFoFo conforme as planilhas de quantitativos, fabricados de acordo com ABNT, com diâmetro DN-100mm.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

5.7.3 - Válvulas e aparelhos

a) Registro de gaveta chato com flanges e volante

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM B62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A-276 GR.410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16, pressão de trabalho 16 BAR e acionamento através de volante Padrão construtivo ABNT PB 816 parte 1.

b) Registro de gaveta chato com bolsas e cabeçotes

Registro de gavetas, série métrica chata, para tubos de PVC, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM B62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A-276 GR.410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades bolsas para junta elástica NBR 7674 com seus respectivos anéis NBR 7676, pressão de trabalho de 1 MPA, e acionamento através de cabeçote. Padrão construtivo ABNT PB 816 parte 1

c) Ventosas simples com flange móvel

Ventosas simples com flange móvel ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange móvel em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico e junta em borracha. Padrão construtivo BARBARÁ ou similar

5.7.4 - Ensaios da linha

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT

Ensaio de Pressão Hidrostática Deverá ser observada a seguinte sistemática:

- Enche-se lentamente de água a tubulação,
- aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;
- o ensaio deverá ter a duração de uma hora;
- durante o teste, a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos
- Ensaio de Estanqueidade.

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a acertação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela formula.

$$Q = \frac{NDP}{3992}$$

onde:

Q = vazão em litros por hora

N = número de juntas da tubulação ensaiada

D = diâmetro da canalização

P = pressão média do teste em kg/cm²

5.7.5 - Limpeza e desinfecção

O Construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será feita pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados

A desinfecção se processará da seguinte forma.

Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, a medida que a tubulação for cheia com água, por uma das extremidades, o clorador aplicará o cloro de mistura com a água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg/l

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas as extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar 4 litros para cada 1.600m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas, em número redondos. A Fiscalização, para cada teste, dará o seu pronunciamento

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da Fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo, de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros pontos representativos, serão, no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário, e a juízo da Fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante, e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela Fiscalização, e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível, velocidades superiores a 0,75 m/s

5.8 - CONJUNTO MOTO-BOMBA

5.8.1 - Bomba centrífuga

Fornecimento e montagem de bomba centrífuga, capaz de aduzir 30.85m³/h a uma altura manométrica máxima de 98,00 m c.a.

5.8.2 - Motor elétrico de 20 CV

Fornecimento e montagem de motor elétrico de 20 CV de 4 tempos, capaz de acionar a bomba anteriormente especificada

6 – REGISTRO FOTOGRÁFICO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_Joao-Torre\Volume 1_Textos_(Joao Torre).doc

81

0.0082



Foto – 01 – Vista do poço onde será implantada a Estação de Bombeamento.



Foto 02 – Vista parcial do Distrito de Engenheiro João Tomé.

ANEXO 1 – CADERNETAS DE LOCAÇÃO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Adutora_João-Tomé\Volume 1_Textos_(João Tomé).doc

000084

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Inteira	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
	+	Fracionada				
NIVELAMENTO						
RN-01			1,870	101,870		100,000
0-0					0,244	101,626
0-0					3,197	98,673
0+4,50					2,775	99,095
01					3,073	98,797
02					2,996	98,874
"			2,633	101,507		
03					1,955	99,552
04					1,667	99,840
05					1,911	99,596
5+14					2,405	99,102
06					1,481	100,026
07					1,354	100,153
08					0,495	101,012
"			3,956	104,968		
09					3,808	101,160
10					3,431	101,537
11					2,720	102,248
12					1,456	103,512
13					0,090	104,878
"			3,663	108,541		
14					2,310	106,231
15					0,877	107,664
"			3,639	111,303		
16					2,511	108,792
17					1,806	109,497
18					1,167	110,136
19					1,080	110,223
20					0,441	110,862
"			1,228	112,090		
21					2,072	110,018
22					2,087	110,003
23					1,810	110,280
24					2,239	109,851
25					1,746	110,344
26					0,832	111,258
"			2,341	113,599		
27					1,505	112,094
28					1,369	112,230
29					2,650	110,949
29+17,0					4,192	109,407
30					3,596	110,003
31					2,851	110,748
32					1,310	112,289
"			3,909	116,198		
33					2,204	113,994
34					2,005	114,193
35					0,672	115,526

Nivelamento_João Tomé.xls - 1/6

0-0085

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Inteira	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
	+	Fracionada				
NIVELAMENTO						
36					0,611	115,587
37					0,650	115,548
38					0,911	115,287
39					0,921	115,277
"			0,873	116,150		
40					3,426	112,724
41					4,296	111,854
42					3,419	112,731
43					2,566	113,584
44					1,554	114,596
"			3,951	118,547		
45					2,008	116,539
46					0,731	117,816
47					0,479	118,068
48					0,363	118,184
"			2,065	120,249		
49					2,122	118,127
50					2,201	118,048
51					1,862	118,387
52					1,691	118,558
RN-02					0,716	119,533
53					1,501	118,748
54					1,429	118,820
55					2,330	117,919
"			0,371	118,290		
56					0,826	117,464
57					1,413	116,877
58					1,983	116,307
"			0,248	116,555		
59					1,038	115,517
60					1,674	114,881
61					2,579	113,976
"			0,348	114,324		
62					2,544	111,780
"			0,839	112,619		
63					3,052	109,567
63+17,0					3,315	109,304
64					3,115	109,504
65					0,816	111,803
"			3,730	115,533		
66					3,483	112,050
67					1,858	113,675
68					0,950	114,583
69					0,210	115,323
"			3,680	119,003		
70					2,438	116,565
71					0,438	118,565
"			2,660	121,225		
72					1,709	119,516

Nivelamento_João Tomé.xls - 2/6

010086

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Inteira	+	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
		Fracionada	Igualdade				
NIVELAMENTO							
73						1,464	119,761
74						1,850	119,375
75						1,713	119,512
76						1,178	120,047
77						1,359	119,866
78						1,231	119,994
"				3,070	123,064		
79						2,880	120,184
80						2,418	120,646
81						1,864	121,200
82						0,787	122,277
"				3,870	126,147		
83						2,638	123,509
84						1,396	124,751
85						0,030	126,117
"				2,996	129,113		
86						2,039	127,074
87						1,566	127,547
88						1,412	127,701
89						1,535	127,578
90						1,920	127,193
91						2,413	126,700
92						3,043	126,070
"				1,687	127,757		
93						2,371	125,386
94						2,174	125,583
95						1,797	125,960
RN-03						0,574	127,183
96						1,176	126,581
97						0,429	127,328
"				3,889	131,217		
98						3,319	127,898
99						1,733	129,484
100						0,889	130,328
100+10,0						0,597	130,620
"				1,213	131,833		
101						0,993	130,840
102						1,068	130,765
103						1,549	130,284
104						2,348	129,485
105						2,670	129,163
106						3,668	128,165
"				0,320	128,485		
107						1,789	126,696
108						3,318	125,167
"				2,510	127,677		
109						3,328	124,349
109+6,0						3,910	123,767
110						3,019	124,658

Nivelamento_João Tomé.xls - 3/6

0.0087

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Inteira	+	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
		Fracionada	Igualdade				
NIVELAMENTO							
111						1,863	125,814
112						0,476	127,201
"				3,923	131,124		
113						2,296	128,828
114						1,952	129,172
115						1,068	130,056
116						1,355	129,769
117						1,708	129,416
118						1,839	129,285
119						1,743	129,381
"				0,486	129,867		
120						0,786	129,081
121						1,383	128,484
122						1,884	127,983
122+16,0						1,030	128,837
123						2,684	127,183
"				0,419	127,602		
124						2,055	125,547
125						3,092	124,510
126						2,773	124,829
127						1,973	125,629
"				2,538	128,167		
128						1,881	126,286
129						1,848	126,319
130						1,728	126,439
131						1,272	126,895
132						0,613	127,554
"				3,979	131,533		
133						3,128	128,405
134						2,469	129,064
135						1,564	129,969
136						0,199	131,334
"				3,602	134,936		
137						2,559	132,377
138						1,782	133,154
139						0,751	134,185
"				3,909	138,094		
140						2,399	135,695
141						0,860	137,234
142						0,426	137,668
"				3,918	141,586		
143						3,050	138,536
144						2,880	138,706
145						2,215	139,371
146						0,839	140,747
"				2,011	142,758		
147						1,031	141,727
147+8,0						0,590	142,168
148						1,472	141,286

Nivelamento_João Tomé.xls - 4/6

0.0088

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Inteira	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
	+	Fracionada				
NIVELAMENTO						
RN-04					0,667	142,091
149					2,092	140,666
150					1,310	141,448
151					1,753	141,005
152					2,899	139,859
"			0,374	140,233		
153					1,503	138,730
154					2,749	137,484
155					3,208	137,025
"			0,354	137,379		
156					1,806	135,573
157					3,000	134,379
"			0,242	134,621		
158					1,818	132,803
159					2,843	131,778
160					3,782	130,839
"			0,550	131,389		
161					1,932	129,457
162					2,779	128,610
163					2,818	128,571
"			3,234	131,805		
164					2,690	129,115
165					2,495	129,310
166					2,303	129,502
167					2,106	129,699
168					1,809	129,996
169					1,072	130,733
170					1,322	130,483
171					1,064	130,741
"			2,391	133,132		
172					2,347	130,785
173					2,260	130,872
174					2,391	130,741
175					1,898	131,234
176					1,277	131,855
177					0,343	132,789
"			3,494	136,283		
178					2,636	133,647
179					2,278	134,005
180					1,876	134,407
181					1,144	135,139
182					0,330	135,953
"			1,762	137,715		
183					0,407	137,308
"					1,297	136,418
184					1,638	136,077
185					2,270	135,445
186					3,065	134,650
"			0,153	134,803		

Nivelamento_João Tomé.xls - 5/6

000089

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estacas				Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
Inteira	+	Fracionada	Igualdade				
NIVELAMENTO							
187						1,007	133,796
188						1,977	132,826
189						2,564	132,239
190						3,540	131,263
191						2,972	131,831
192						3,148	131,655
"				0,300	131,955		
193						1,279	130,676
194						1,576	130,379
195						1,415	130,540
196						1,880	130,075
"				1,118	131,193		
197						0,843	130,350
198						0,956	130,237
199						1,787	129,406
200						2,892	128,301
201						2,476	128,717
202						0,970	130,223
202+12,9						0,728	130,465
RN-05						0,605	130,588
"				0,939	131,527		
203						1,011	130,516
204						0,661	130,866
205						0,959	130,568
206						1,905	129,622
207						1,837	129,690
208						1,727	129,800
209						1,875	129,652
210						1,722	129,805

ANEXO 2 – CADERNETAS DE NIVELAMENTO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Autora_Joao Tome\Volume 1_Textos\Joao Tome\doc

000091

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estação	Visada Ré	Distância	Visada Vante	Ângulo Horizontal
0+4,50	NM			
		4,50	0=0	203°20'
		17,80	P1	314°50'
		9,10	P2	42°45'
		15,50	01	286°47'
		35,50	02	286°47'
		55,50	03	286°47'
		75,50	04	286°47'
		95,50	05	286°47'
		115,50	06	286°47'
		135,50	07	286°47'
		155,50	08	286°47'
		175,50	09	286°47'
		195,50	10	286°47'
		215,50	11	286°47'
		235,50	12	286°47'
		255,50	13	286°47'
		275,50	14	286°47'
		295,50	15	286°47'
		315,50	16	286°47'
		335,50	17	286°47'
		355,50	18	286°47'
		375,50	19	286°47'
19	0+4,50			
		20,00	20	178°55'
		40,00	21	178°55'
		60,00	22	178°55'
		80,00	23	178°55'
		100,00	24	178°55'
		120,00	25	178°55'
		140,00	26	178°55'
		160,00	27	178°55'
		180,00	28	178°55'
28	19			
		20,00	29	181°55'
		40,00	30	181°55'
		60,00	31	181°55'
		80,00	32	181°55'
		100,00	33	181°55'
		120,00	34	181°55'
		140,00	35	181°55'
		160,00	36	181°55'
		180,00	37	181°55'
		200,00	38	181°55'
		220,00	39	181°55'
		240,00	40	181°55'
		260,00	41	181°55'
		280,00	42	181°55'
		300,00	43	181°55'
		320,00	44	181°55'
		340,00	45	181°55'

Planta de Locação.xls

000092

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estação	Visada	Distância	Visada	Ângulo
	Ré		Vante	
		360,00	46	181°55'
		380,00	47	181°55'
		400,00	48	181°55'
		420,00	49	181°55'
		440,00	50	181°55'
		460,00	51	181°55'
		480,00	52	181°55'
		500,00	53	181°55'
		520,00	54	181°55'
		540,00	55	181°55'
		560,00	56	181°55'
		580,00	57	181°55'
		600,00	58	181°55'
		620,00	59	181°55'
		640,00	60	181°55'
		660,00	61	181°55'
61	28			
		20,00	62	182°00'
		40,00	63	182°00'
		60,00	64	182°00'
		80,00	65	182°00'
		100,00	66	182°00'
		120,00	67	182°00'
67	61			
		20,00	68	177°50'
		40,00	69	177°50'
		60,00	70	177°50'
		80,00	71	177°50'
		100,00	72	177°50'
72	67			
		20,00	73	178°50'
		40,00	74	178°50'
		60,00	75	178°50'
		80,00	76	178°50'
		100,00	77	178°50'
		120,00	78	178°50'
		140,00	79	178°50'
		160,00	80	178°50'
		180,00	81	178°50'
		200,00	82	178°50'
82	72			
		20,00	83	180°50'
		40,00	84	180°50'
		60,00	85	180°50'
		80,00	86	180°50'
86	82			
		20,00	87	178°30'
		40,00	88	178°30'
		60,00	89	178°30'
		80,00	90	178°30'
		100,00	91	178°30'

Planilha de Locação.xls

000093

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estação	Visada	Distância	Visada	Ângulo
	Ré		Vante	Horizontal
		120,00	92	178°30'
		140,00	93	178°30'
		160,00	94	178°30'
		180,00	95	178°30'
		200,00	96	178°30'
96	86			
		20,00	97	186°30'
		40,00	98	186°30'
		60,00	99	186°30'
		80,00	100	186°30'
		90,00	100+10	186°30'
100+10	96			
		10,00	101	189°30'
		30,00	102	189°30'
		50,00	103	189°30'
		70,00	104	189°30'
104	100+10			
		20,00	105	183°30'
		40,00	106	183°30'
		60,00	107	183°30'
		80,00	108	183°30'
		100,00	109	183°30'
		120,00	110	183°30'
		140,00	111	183°30'
		160,00	112	183°30'
		180,00	113	183°30'
		200,00	114	183°30'
		220,00	115	183°30'
		240,00	116	183°30'
		260,00	117	183°30'
117	104			
		20,00	118	179°00'
		40,00	119	179°00'
		60,00	120	179°00'
		80,00	121	179°00'
		100,00	122	179°00'
121	117			
		20,00	123	181°00'
		40,00	124	181°00'
		60,00	125	181°00'
		80,00	126	181°00'
		100,00	127	181°00'
		120,00	128	181°00'
		140,00	129	181°00'
		160,00	130	181°00'
		180,00	131	181°00'
		200,00	132	181°00'
		220,00	133	181°00'
		240,00	134	181°00'
		260,00	135	181°00'
		280,00	136	181°00'
		300,00	137	181°00'

Planilha de Locação.xls

010094

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estação	Visada	Distância	Visada	Ângulo
	Ré		Vante	
		320,00	138	181°00'
		340,00	139	181°00'
		360,00	140	181°00'
		380,00	141	181°00'
		400,00	142	181°00'
		420,00	143	181°00'
		440,00	144	181°00'
		460,00	145	181°00'
		480,00	146	181°00'
		500,00	147	181°00'
147	121			
		20,00	148	178°30'
		40,00	149	178°30'
		60,00	150	178°30'
		80,00	151	178°30'
151	147			
		20,00	152	181°15'
		40,00	153	181°15'
		60,00	154	181°15'
		80,00	155	181°15'
		100,00	156	181°15'
		120,00	157	181°15'
		140,00	158	181°15'
		160,00	159	181°15'
		180,00	160	181°15'
		200,00	161	181°15'
		220,00	162	181°15'
		240,00	163	181°15'
		260,00	164	181°15'
		280,00	165	181°15'
		300,00	166	181°15'
		320,00	167	181°15'
		340,00	168	181°15'
		360,00	169	181°15'
		380,00	170	181°15'
		400,00	171	181°15'
		420,00	172	181°15'
		440,00	173	181°15'
		460,00	174	181°15'
		480,00	175	181°15'
		500,00	176	181°15'
		520,00	177	181°15'
		540,00	178	181°15'
		560,00	179	181°15'
		580,00	180	181°15'
		600,00	181	181°15'
		620,00	182	181°15'
		640,00	183	181°15'
183	151			
		20,00	184	179°15'
		40,00	185	179°15'

Planilha de Locação.xls

0 10095

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE JOÃO TOMÉ**

Estação	Visada	Distância	Visada	Ângulo
	Ré		Vante	
		60,00	186	179°15'
		80,00	187	179°15'
		100,00	188	179°15'
		120,00	189	179°15'
		140,00	190	179°15'
		160,00	191	179°15'
		180,00	192	179°15'
		200,00	193	179°15'
		220,00	194	179°15'
		240,00	195	179°15'
		260,00	196	179°15'
		280,00	197	179°15'
		300,00	198	179°15'
198	183			
		20,00	199	192°00'
		40,00	200	192°00'
		60,00	201	192°00'
		80,00	202	192°00'
		92,90	202+12,9	192°00'
202+12,9	198			
		7,10	203	200°00'
		27,10	204	200°00'
		47,10	205	200°00'
		67,10	206	200°00'
206	202+12,9			
		20,00	207	105°00'
		40,00	208	105°00'
		60,00	209	105°00'
		80,00	210	105°00'
209	206			
		20,00	P2	90°00'
210	206			
		25,00	P1	90°00'

Planta de Locação.xls

0.0096