

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

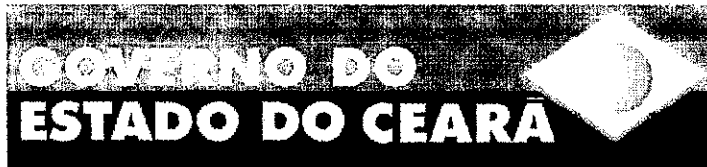
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO DISTRITO DE LIVRAMENTO

RELATÓRIO GERAL

ANB

ÁGUA DOS NORDESTE DO BRASIL

FORTALEZA- CE
SETEMBRO DE 1998



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO DISTRITO DE LIVRAMENTO

RELATÓRIO GERAL

Lote: 02377 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0227
Volume /
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

0227
ex.1



Av. Santos Dumont, 1687 - Sala 210, Aldeota
CEP.: 60.150-160 - Fortaleza – Ceará. Fone/Fax: (085) 264.3741
CGC(MF): 00.647.338/0001-90 - INSC. MUNICIPAL: 125.364-6
E-MAIL: anb@secrel.com.br

FORTALEZA
SETEMBRO/98



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	9
1 - INTRODUÇÃO	11
1.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO.....	11
1.1.1 – Localização e acesso	11
1.1.2 – Aspectos hidroclimatológicos	11
1.1.3 – Energia elétrica.....	13
1.1.4 – Abastecimento d'água.....	13
1.2 – CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO BENEFICIADA	14
1.2.1 – Aspectos Gerais.....	14
1.2.1.1 – Taxa de crescimento populacional.....	15
1.2.1.2 – Projeção da população beneficiada	15
2 – O PROJETO PROPOSTO	17
3 – DETALHAMENTO DO PROJETO.....	20
3.1 – PARÂMETROS E CRITÉRIOS UTILIZADOS	20
3.2 – VAZÕES DE PROJETO.....	20
3.3 – CAPTAÇÃO E ADUÇÃO.....	22
3.3.1 - Captação.....	22
3.3.2 – Adutora	22
3.3.2.1 – Diâmetro econômico	22
3.3.2.2 – Desnível geométrico (Δg):	23
3.3.2.3 – Perdas de cargas no Sistema.....	24
3.3.2.4 – Altura manométrica total	27
3.3.3 – Bomba submersa.....	27
3.3.4 – Motor	29
3.4 – TRATAMENTO	36
3.5 – RESERVAÇÃO.....	36
4 – ORÇAMENTO	37
4.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS	38
4.2 – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS	40
4.3 – CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO	43
5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	46
5.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	46
5.1.1 - Generalidades	46

5.1.2 - Projeto	46
5.1.3 - Materiais	47
5.1.4 - Condições de Segurança	48
5.1.5 - Orientação Geral e Fiscalização	49
5.1.6 - Termos Gerais de Medição e Pagamento	50
5.2 - CONVENÇÕES E SIGLAS	50
5.3 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS	51
5.4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA	52
5.4.1 - Conhecimento das Obras	52
5.4.2. Administração das Obras	52
5.4.3 - licenças e Franquias	53
5.4.4 - Seguros e Acidentes	53
5.5 - SUBEMPREGADA	54
5.6 - REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIO GERAL DE MEDIÇÃO	54
5.6.1 - Serviços Extra Orçamentários	54
5.6.2 - Composição dos Preços dos Serviços	54
5.6.2.1- Materiais.....	55
5.6.2.2 - Mão de Obra.....	55
5.6.2.3 - Veículos e Equipamentos.....	55
5.6.2.4 - Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra.....	55
5.6.2.5 - Materiais de Consumo.....	55
5.6.2.6 - Ônus Diretos e Indiretos.....	55
5.6.3 - Critérios de Medição	55
5.6.3.1- Condição geral.....	55
5.6.3.2 - Condições Particulares.....	56
5.6.4 - Condições Especiais	56
5.6.5 - Assentamento	56
5.6.5.1- Fornecimento de Tubos e Conexões.....	56
5.6.5.2 - Assentamento e Montagem de Tubulação.....	56
5.7 - INÍCIO DOS SERVIÇOS	56
5.8 - SERVIÇOS PRELIMINARES	57
5.8.1 - Mobilização e Desmobilização	57
5.8.2 - Instalação, Operação e Manutenção do Canteiro de Obras e Apoio Logístico	58
5.8.3 - limpeza manual do terreno	59
5.8.4 - locação da obra com gabarito de madeira	60

5.8.5 - Locação, nivelamento e contra-nivelamento geométrico da adutora e demais tubulações.....	61
5.8.6 - Tapume de proteção de madeira ou metálico	63
5.9 - MOVIMENTO DE TERRA.....	64
5.9.1 - Escavações	64
5.9.1.1 - Forma das Valas	64
5.9.1.2 - Natureza do material de escavação	65
5.9.1.2.1 - Escavação em material de 1ª categoria	65
5.9.1.2.2 - Escavação em material de 2ª categoria	66
5.9.1.2.3 - Escavação em material de 3ª categoria	67
5.9.2 - Reaterro compactado.....	69
5.9.2.1 - Com aproveitamento de material escavado	69
5.9.2.2 - Reaterro compactado com material transportado de outro local.....	70
5.9.3 - Passadiços.....	71
5.10 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES.....	72
5.10.1 - Generalidades	72
5.10.1.1 - Manipulação manual	72
5.10.1.2 - Manipulação mecânica	72
5.10.1.3 - Exame e limpeza da tubulação.....	73
5.10.1.4 - Alinhamento e ajustamento da tubulação.....	73
5.10.1.5 - Colocação de registros e ventosas.....	73
5.10.1.6 - Para flanges.....	74
5.10.1.7 - Para bolsas.....	74
5.10.2 - Limpeza, desinfecção, testes.....	74
5.10.2.1 - Ensaio de pressão.....	74
5.10.2.2 - Ensaio de vazamento	75
5.10.2.3 - Limpeza e desinfecção	75
5.11 - EDIFICAÇÕES.....	76
5.11.1 - Fundações.....	76
5.11.2 - Alvenarias de tijolo	77
5.11.3 - Elemento vazado - cobogó	79
5.11.4 - Esquadrias de madeira.....	80
5.11.5 - Pavimentação.....	81
5.11.5.1 - Cimentado	81
5.11.6 - Revestimentos	82
5.11.6.1 - Chapisco.....	82

5.11.6.2 - Emboço	83
5.11.6.3 - Reboco	84
5.11.6.4 - Demolição de Pavimento de qualquer tipo	84
5.11.6.5 - Recomposição de Pavimento com aproveitamento do serviço	85
5.11.7 - Concretos	87
5.11.7.1 - Generalidades	87
5.11.7.2 - Materiais	87
5.11.7.2.1 - Cimento	88
5.11.7.2.2 - Agregados	89
5.11.7.2.3 - Água	92
5.11.7.2.4 - Aditivos	93
5.11.7.2.5 - Impermeabilidade para a cura do concreto	93
5.11.7.3 - Equipamentos	94
5.11.7.4 - Execução	94
5.11.7.4.1 - Condições Gerais	94
5.11.7.4.2 - Dosagem e mistura de concreto	94
5.11.7.4.3 - Trabalhabilidade do concreto	97
5.11.7.4.4 - Transporte do concreto	97
5.11.7.5 - Lançamento	97
5.11.7.6 - Adensamento do concreto	99
5.11.7.7 - Cura do concreto	100
5.11.7.8 - Retoques	100
5.11.7.9 - Peças embutidas ou encravadas	101
5.11.7.10 - Controle e teste do concreto	102
5.11.7.11 - Classe de concreto	103
5.11.7.12 - Desforma do concreto	105
5.11.7.13 - Proteção do concreto	105
5.11.7.14 - Acabamento, inspeção e reparo do concreto	105
5.11.7.14.1 - Reparos com enchimento seco	106
5.11.7.14.2 - Reparos e reposição com concreto	106
5.11.7.14.3 - Reparos e reposições com argamassa	107
5.11.7.14.4 - Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica	107
5.11.7.14.5 - Trincas ou Fissuras	107
5.11.8 - Fôrmas	108
5.11.9 - Pintura	110

5.11.10 - Forros.....	112
5.11.10.1 - Laje Pré-moldada (Laje PM)	112
5.11.11 - Instalações prediais.....	114
5.11.11.1 - Generalidades.....	114
5.11.11.2 - Instalações Elétricas Prediais.....	114
5.11.12 - Diversos.....	115
5.11.12.1 - Caixas para Registros e Ventosas.....	115
5.11.12.2 - Escada tipo marinho.....	116
5.12 - EQUIPAMENTOS DAS CAPTAÇÕES E OUTROS.....	116
5.12.1 - Conjunto motor-bomba e das captações.....	116
5.12.2 - Válvulas, registros e ventosas	117
5.13 - TUBOS E CONEXÕES.....	118
5.13.1 - Generalidades	118
5.13.2 - Tubos e conexões de PVC rígido.....	119
5.13.3 - Tubos e conexões de ferro dúctil.....	120
5.14 - EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTO MÍNIMO EXIGÍVEL	122
6 - REGISTRO FOTOGRÁFICO	124

ANEXO 1 - CADERNETAS DE LOCAÇÃO

ANEXO 2 - CADERNETAS DE NIVELAMENTO

ANEXO 3 - DESENHOS

APRESENTAÇÃO

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 infraestrutura hídrica capaz de permitir ao povo cearense condições de uma convivência harmônica com o fenômeno climático das secas.

A população da localidade denominada Livramento, distrito do município de Ipueiras, será beneficiada através de um sub-programa intitulado "ADUTORAS DO SERTÃO". Este benefício virá através da construção de duas adutoras de abastecimento d'água de Livramento, com uma extensão total de 0,410 km.

Este relatório tem por objetivo apresentar, de forma clara e sucinta, todos os parâmetros e considerações adotadas na elaboração do referido projeto.

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

A Adutora do Distrito de Livramento beneficiará inicialmente, cerca de 1.800 habitantes. O projeto terá como fonte hídrica três poços artesianos, em dois deles, a água será captada e aduzida através de duas adutoras até um reservatório elevado existente em Livramento, uma com cerca de 200.20 m e outra com cerca de 209.50 m de extensão. No outro poço, a água será elevada ao reservatório, para distribuição d'água na zona urbana do distrito. A população atendida pelo empreendimento, considerando como alcance de projeto o ano de 2018 será de 3.000 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 Livramento localiza-se na região Sul 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.

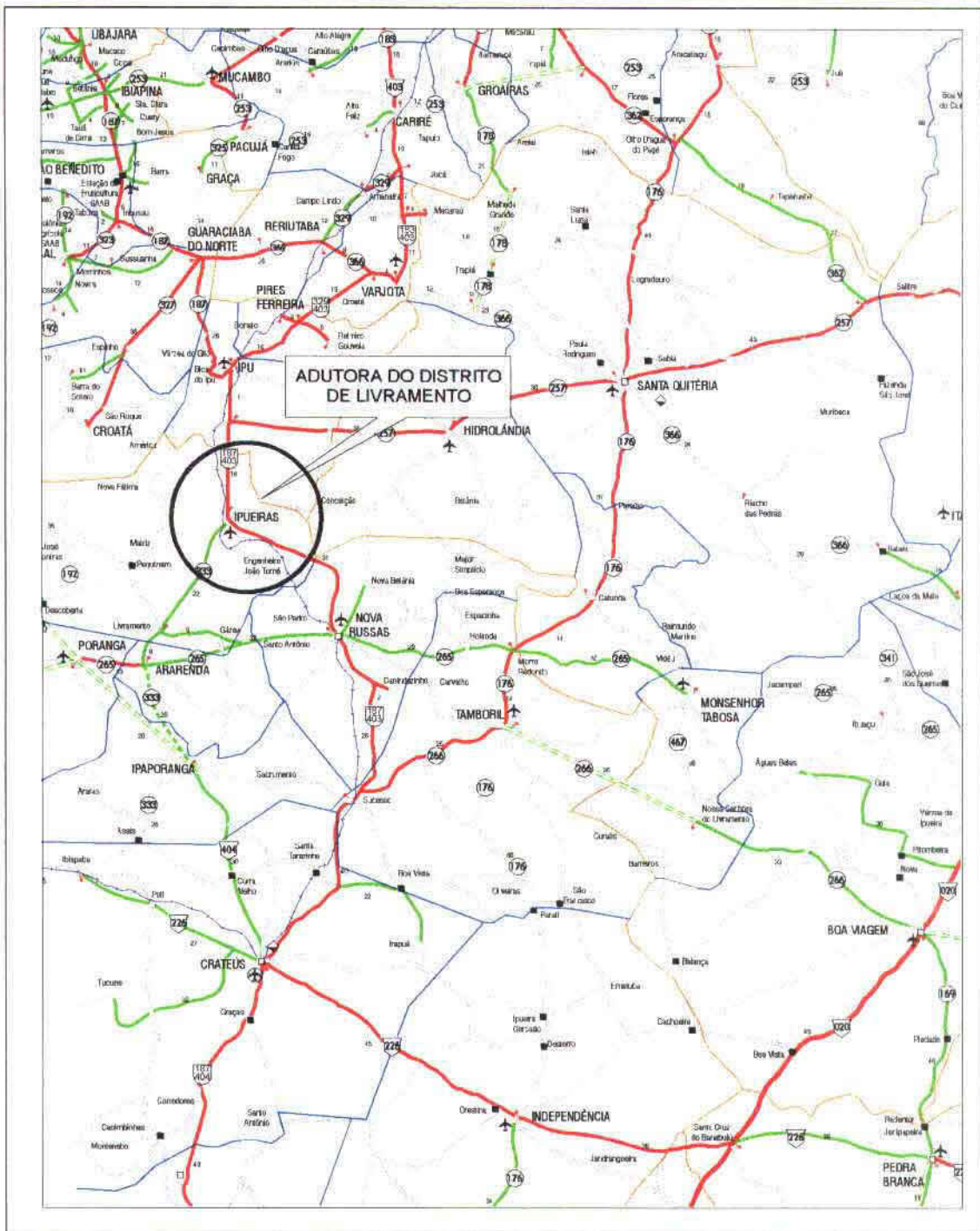
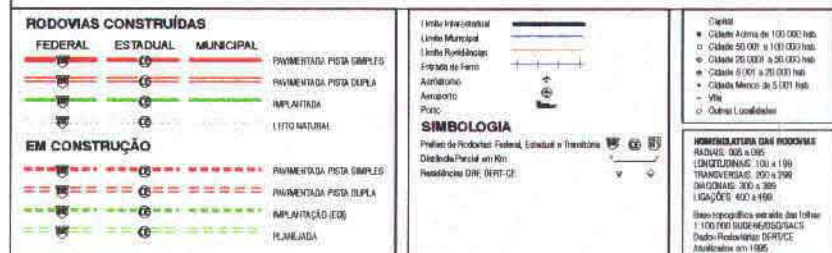


Figura 1.1 - Localização e acessos



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 Livramento, 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 Livramento possui um precário 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 Livramento, dados colhidos na área e informações locais, indicam a existência de aproximadamente 360 (trezentas e sessenta) residências.

1.2.1.1 – Taxa de crescimento populacional

Será adotada para o distrito de Livramento, 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 1800 habitantes. Aplicando-se a taxa anteriormente proposta, teremos no ano de alcance do projeto, ou seja em 2018, uma população projetada de 2950 habitantes.

Para o dimensionamento do referido sistema adutor adotou-se uma população de projeto de 3000 habitantes.

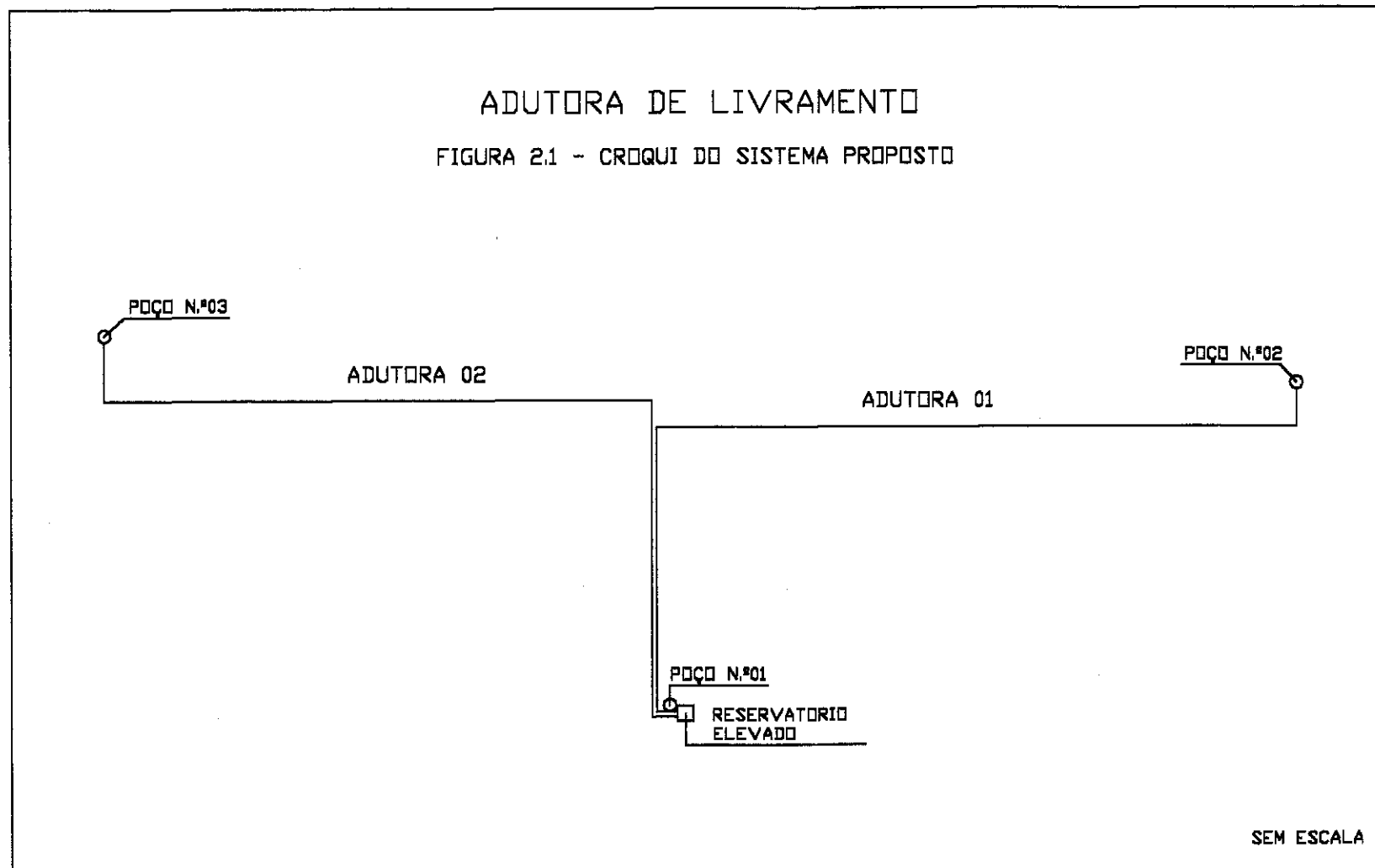
2 - O PROJETO PROPOSTO

2 – O PROJETO PROPOSTO

O abastecimento d'água do distrito de Livramento utilizará três poços artesianos localizados próximo ao reservatório elevado existente, fazendo a captação de 22.50 m³ /h d'água. A captação do poço N° 01 será de 10.0 m³ /h d'água e como localiza-se na mesma área do reservatório, a água será apenas elevada a este. Para o poço N° 02 a captação será de 2.50 m³/h d'água e aduzida até o reservatório através de uma adutora com diâmetro nominal igual a 75 mm e extensão total de 209.50 metros. Já o poço N° 03 fornecerá ao sistema 10.0 m³ /h d'água que será aduzida ao reservatório por meio de uma adutora com diâmetro nominal igual a 75 mm e 200.20 metros de extensão.

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

ADUTORA DE LIVRAMENTO
FIGURA 2.1 - CROQUI DO SISTEMA PROPOSTO



3 – DETALHAMENTO DO PROJETO

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..... 1.800 hab.
 - 2018..... 3.000hab.
 - Consumo per capita..... 150 l/dia/hab.
 - Coef. do dia de maior consumo 1,20
 - Funcionamento do sistema24 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

$$q_1 = \frac{150 \times 3000}{86400} = 5,21 \text{ l/s}$$

b) vazão de adução

$$q_1 = \frac{150 \times 3000 \times 1,2}{86400} = 6,25 \text{ l/s}$$

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 LIVRAMENTO

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	VAZÃO (l/s)	DEMANDA ANUAL (m³)	VAZÃO DA ADUTORA (m³/h)	Nº DE HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO DA EB (horas)
1998	1.800	3,75	118.260,00	22,50	14,40
1999	1.845	3,84	121.216,50	22,50	14,76
2000	1.891	3,94	124.246,91	22,50	15,13
2001	1.938	4,04	127.353,09	22,50	15,51
2002	1.987	4,14	130.536,91	22,50	15,89
2003	2.037	4,24	133.800,34	22,50	16,29
2004	2.087	4,35	137.145,34	22,50	16,70
2005	2.140	4,46	140.573,98	22,50	17,12
2006	2.193	4,57	144.088,33	22,50	17,55
2007	2.248	4,68	147.690,53	22,50	17,98
2008	2.304	4,80	151.382,80	22,50	18,43
2009	2.362	4,92	155.167,37	22,50	18,89
2010	2.421	5,04	159.046,55	22,50	19,37
2011	2.481	5,17	163.022,72	22,50	19,85
2012	2.543	5,30	167.098,28	22,50	20,35
2013	2.607	5,43	171.275,74	22,50	20,86
2014	2.672	5,57	175.557,63	22,50	21,38
2015	2.739	5,71	179.946,58	22,50	21,91
2016	2.807	5,85	184.445,24	22,50	22,46
2017	2.878	5,99	189.056,37	22,50	23,02
2018	2.950	6,14	193.782,78	22,50	23,60

Quadro_3.1(Livramento).xls - quadro 3.1

3.3 – CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

3.3.1 - Captação

A fonte hídrica utilizada será três poços artesanais, sendo que os poços N° 01 e N° 03 foram perfurados pelo Programa KFW-CAGECE. No quadro 3.2 encontra-se as características dos poços N° 01 e N° 03.

O poço N° 02 foi perfurado pela prefeitura de Ipueiras e não tem informações necessárias para o desenvolvimento do projeto, assim sendo, estimou-se essas informações com base em outros poços do mesmo aquífero.

A água será captada através de bombas submersas KSB.

Quadro 3.2 – Característica dos poços

DADOS	POÇOS	
	N.º 01	N.º 03
Ano de Construção	1993	1993
Diâmetro (")	6,0	6,0
Profundidade (m)	48,0	44
Nível estático (m)	13,5	12,5
Nível dinâmico (m)	19,0	18,0
Vazão (m³ /h)	10,0	10,0
Crivo (m)	24,0	24,0
Cota do terreno natural (m)	384,248	381,640

3.3.2 – Adutora

3.3.2.1 – Diâmetro econômico

A água será recalçada até o reservatório elevado existente por meio de duas tubulações em PVC, uma com extensão de 209.50 m que vai do poço N° 02 ao reservatório existente (adutora 01) e outra com extensão de 200.20 m que vai do poço N° 03 ao reservatório existente (adutora 02).

Utilizando a fórmula de Bresse, teremos:

$$D = K\sqrt{Q}$$

Onde:

D = diâmetro

Q = vazão (m³/s)

K = coeficiente adimensional (1.20)

Então para a adutora 02 onde a vazão é igual a 10.0 m³/h, teremos

$$D = 1.20 \sqrt{0.0028}$$

$$D = 0.0635 \text{ m}$$

$$D = 63.50 \text{ mm}$$

Adotou-se uma tubulação em PVC com diâmetro nominal correspondente a 75 mm.

Para a adutora 01 adotaremos a mesma tubulação da adutora 02.

3.3.2.2 – Desnível geométrico (Δg):

O desnível geométrico máximo a ser considerado, para o caso de bombas submersas, é a diferença entre a cota do ponto de chegada ao reservatório elevado e a cota do nível dinâmico máximo do poço em questão.

- Cota de chegada no topo do reservatório elevado = $384,248 + 9,30 = 393,548 \text{ m}$

a) Poço n.º 01

- Cota do terreno natural do poço = $384,248 \text{ m}$
- Cota do nível dinâmico = $384,248 - 19,00 = 365,248 \text{ m}$

Então para o poço n.º 01: $\Delta g = 393,548 - 365,248 = 28,30 \text{ m}$

b) Poço n.º 02 (adutora 01)

- Cota do terreno natural do poço = $385,720 \text{ m}$
- De acordo com outros poços do mesmo aquífero, estimou-se a cota do nível dinâmico do poço n.º 02 em $350,00 \text{ m}$.

Então para o poço n.º 02: $\Delta g = 393,548 - 350,00 = 43,548 \text{ m}$.

Considerando-se uma folga mínima de $2,00 \text{ m}$, teremos: $\Delta g = 45,548 \text{ m}$.

c) Poço n.º 03 (adutora 02)

- Cota do terreno natural do poço = 381,640 m
- Cota do nível dinâmico = 381,640 – 18,00 = 363,640 m

Então para o poço n.º 03: $\Delta g = 393,548 - 363,640 = 29,908$ m.

Considerando-se uma folga mínima de 2,00 m, teremos: $\Delta g = 31,908$ m.

3.3.2.3 – Perdas de cargas no Sistema

- 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 (m)
- Q - vazão (m³/s)
- g - aceleração da gravidade (9,81 m/s²)
- D - diâmetro interno da tubulação (PVC = 77,20 mm; ferro dúctil = 86,00 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; ferro dúctil = 0,0001)
- R - número de Reynolds

Só que: $R = \frac{VD}{\nu}$

Onde:

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

- PVC (DN = 75)

a) Poço n.º 01

Não possui trecho em PVC

b) Adutora 01 (L=209,50 m)

$$hf = \frac{8 \times 0,03009 \times 209,50}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,0772^5} \times Q^2$$

$$hf = 189.950,72 \times Q^2$$

c) Adutora 02 (L=200,20 m)

$$hf = \frac{8 \times 0,02179 \times 200,20}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,0772^5} \times Q^2$$

$$hf = 131.448,62 \times Q^2$$

- FERRO DÚCTIL (DN = 80)

a) Poço n.º 01 (L = 36,84 m)

$$hf = \frac{8 \times 0,02514 \times 36,84}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,086^5} \times Q^2$$

$$hf = 16.267,24 \times Q^2$$

b) Poço n.º 02 (L = 53,56 m)

$$hf = \frac{8 \times 0,03248 \times 53,56}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,086^5} \times Q^2$$

$$hf = 30.555,23 \times Q^2$$

c) Poço n.º 03 (L = 35,84 m)

$$hf = \frac{8 \times 0,02514 \times 35,84}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,086^5} \times Q^2$$

$$hf = 15.825,68 \times Q^2$$

- PERDAS DE CARGA LOCALIZADA (hp)

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

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

Quadro 3.3

Peça	K		
	Poço 01	Poço 02 Adutora 01	Poço 03 Adutora 02
- Curva de 90°	5 x 0,40	8 x 0,40	8 x 0,40
- Registro de gaveta	2 x 0,20	2 x 0,20	2 x 0,20
- Tê de passagem direta	0,60	0,60	0,60
- Válvula de retenção	2,50	2,50	2,50
- Entrada em reservatório	1,0	1,0	1,0
Total	6,50	7,70	7,70

Então:

a) Poço n.º 01

$$h_p = 15.120,47 \times Q^2$$

b) Adutora 01 (Poço n.º 02)

$$h_p = 17.911,95 \times Q^2$$

c) Adutora 02 (Poço n.º 03)

$$h_p = 17.911,95 \times Q^2$$

- PERDAS DE CARGAS TOTAIS (ht)

$$h_t = h_f + h_p$$

a) Poço n.º 01

$$h_t = 31.387,71 \times Q^2$$

b) Poço n.º 02 (Adutora 02)

$$h_t = 238.417,90 \times Q^2$$

c) Poço n.º 03 (Adutora 02)

$$h_t = 165.186,25 \times Q^2$$

3.3.2.4 – Altura manométrica total

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

a) Poço n.º 01

$$H_{MAN} = 28,30 \times 31.387,71 \times Q^2$$

b) Poço n.º 02 (Adutora 01)

$$H_{MAN} = 45,548 \times 238.417,90 \times Q^2$$

c) Poço n.º 03 (Adutora 02)

$$H_{MAN} = 31,908 \times 165.186,25 \times Q^2$$

3.3.3 – Bomba submersa

a) Poço n.º 01

- Vazão 10,0 m³ /h
- Altura manométrica máxima 28,54 m.c.a.
- Bomba UPD 112/4
- Motor DF 0203
- Fabricação KSB
- Rendimento do bombeador 61%
- Rotação 3500 rpm
- Tempo de funcionamento 24 horas
- N.º de estágios 4

b) Poço n.º 02 (Adutora 01)

- Vazão..... 2,50 m³ /h
- Altura manométrica máxima 45,64 m.c.a.
- Bomba UPD 62/4
- Motor DI 0153
- Fabricação KSB
- Rendimento do bombeador..... 45 %
- Rotação..... 3500 rpm
- Tempo de funcionamento..... 24 horas
- N.º de estágios 4

c) Poço n.º 03 (Adutora 02)

- Vazão..... 10,00 m³ /h
- Altura manométrica máxima 32,92 m.c.a.
- Bomba UPD 112/4
- Motor DF 0203
- Fabricação KSB
- Rendimento do bombeador..... 61 %
- Rotação..... 3500 rpm
- Tempo de funcionamento..... 24 horas
- N.º de estágios 4

3.3.4 – Motor

A potência requerida pelos motores será:

a) Poço n.º 01 (motor DF 0203)

$$P = \frac{10,00 \times 32,92}{3,6 \times 75 \times 0,61} \times 1,15 = 2,30 \text{ c.v.}$$

A potência mínima é de 2,30 c.v., mas adotaremos 2,40 c.v. que é a potência do motor DF 0203.

b) Poço n.º 02 (motor DI 0153)

$$P = \frac{2,50 \times 45,64}{3,6 \times 75 \times 0,45} \times 1,15 = 1,08 \text{ c.v.}$$

A potência mínima é de 1,08 c.v., mas adotaremos 1,80 c.v. que é a potência do motor DI 0153.

c) Poço n.º 03 (motor DF 0203)

$$P = \frac{10,00 \times 31,18}{3,6 \times 75 \times 0,61} \times 1,15 = 2,18 \text{ c.v.}$$

A potência mínima é de 2,18 c.v., mas adotaremos 2,40 c.v. que é a potência do motor DF 0203.

Figura 3.2 - Curva do Sistema (Adutora 01)

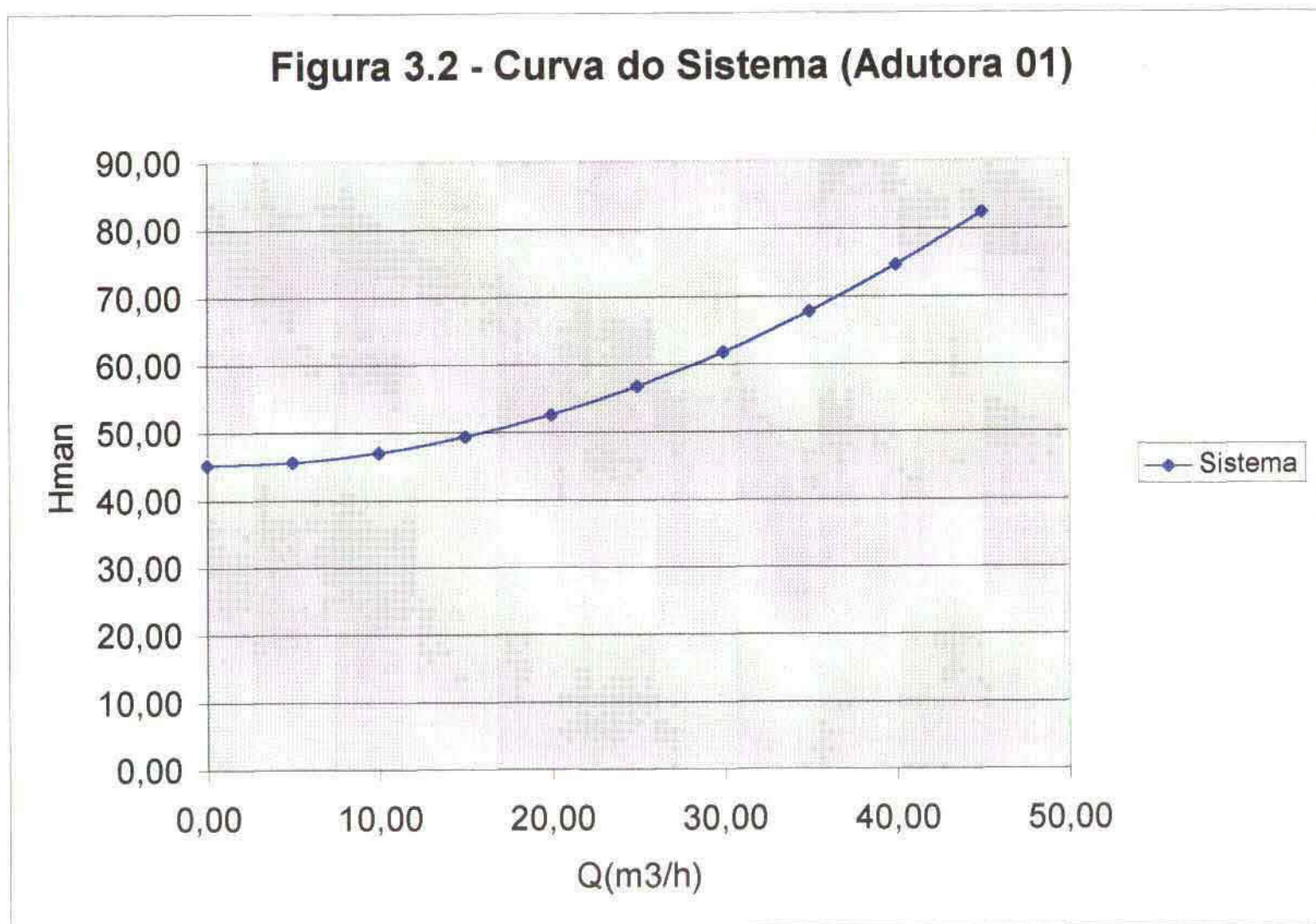


Figura 3.3 - Curva do Sistema (Adutora 02)

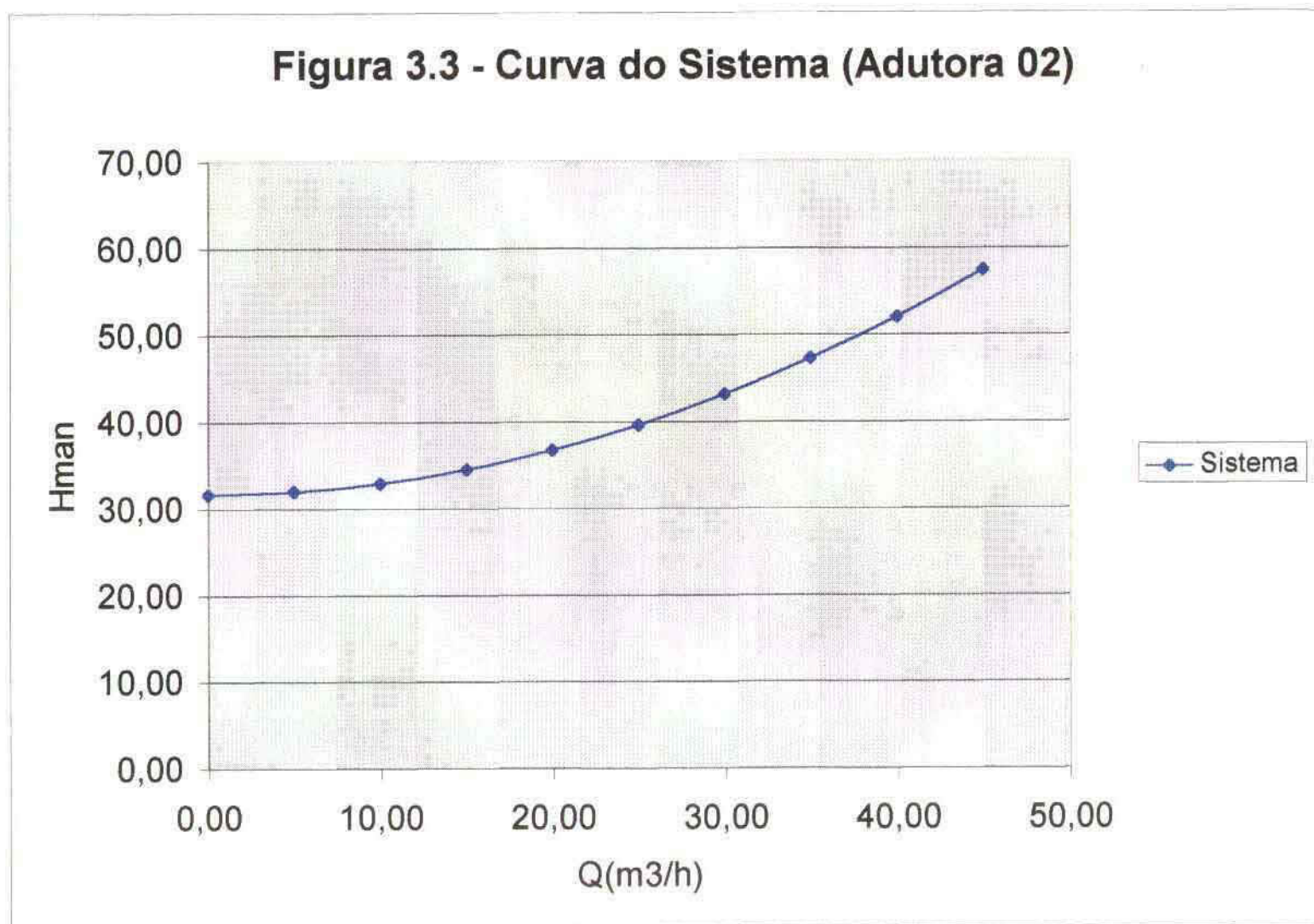
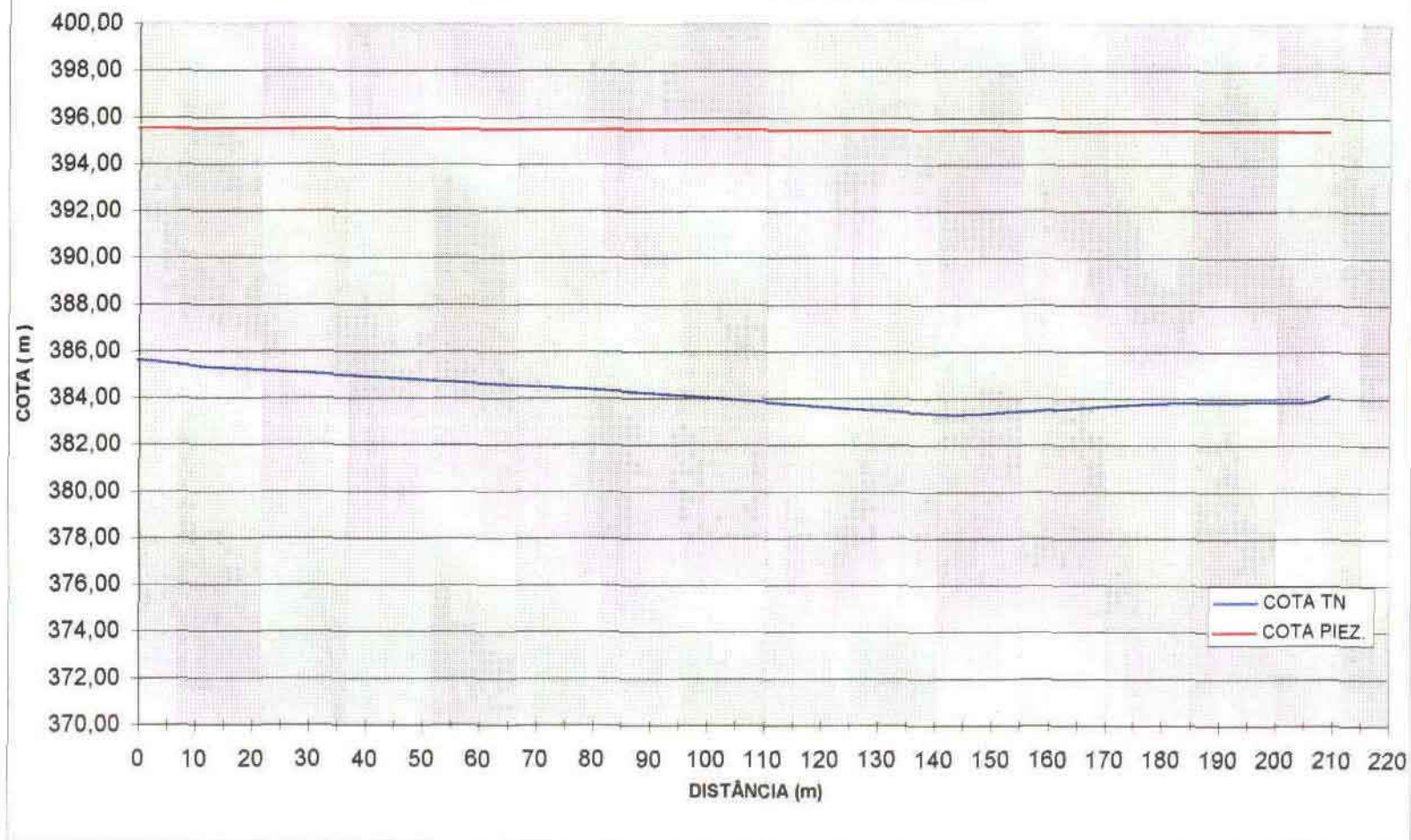
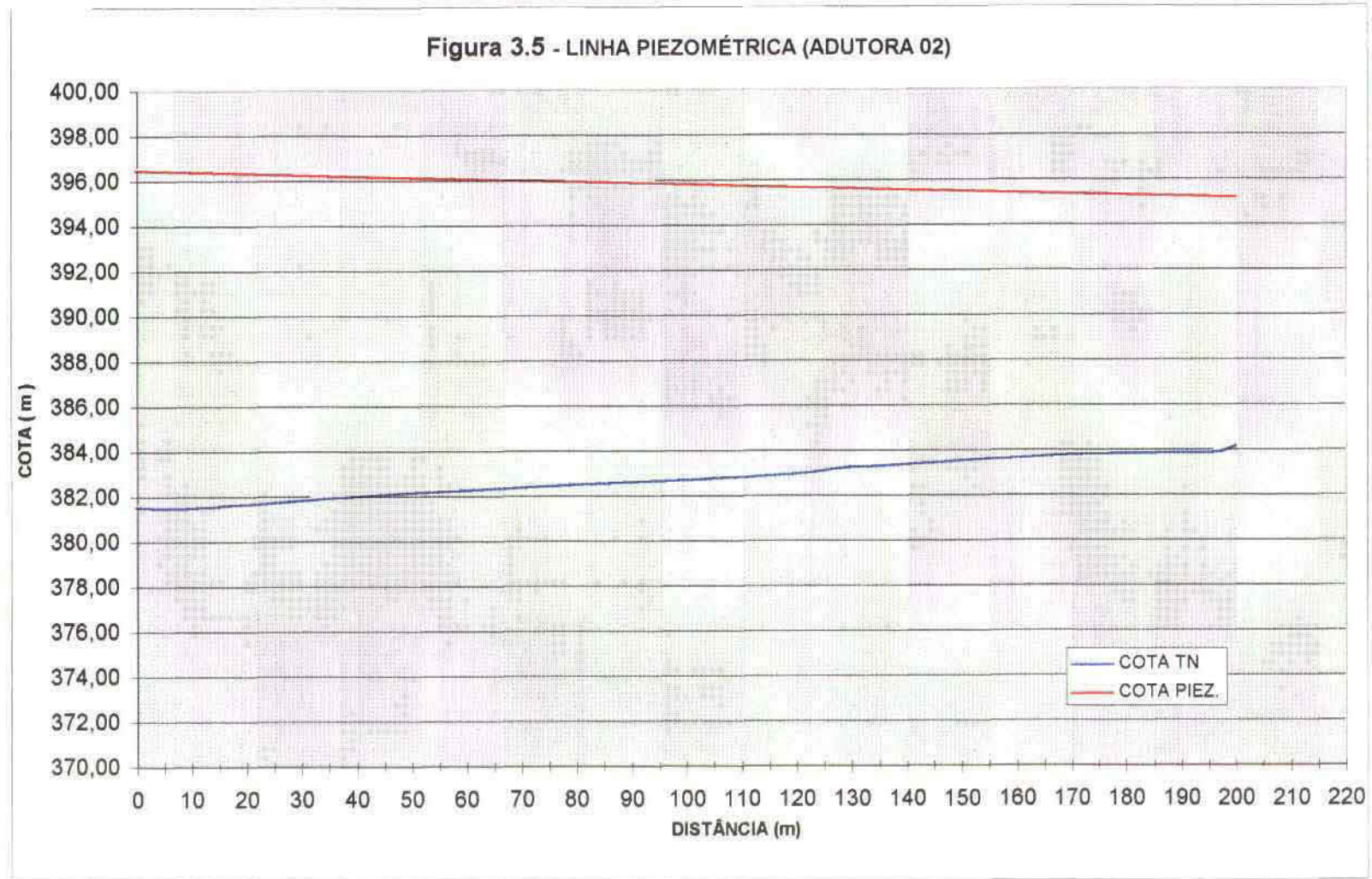


Figura 3.4- LINHA PIEZOMÉTRICA (ADUTORA 01)





ADUTORA 01 DE LIVRAMENTO

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

VAZÃO (lit./seg)	0,69
COMPRIMENTO	209,50
MATERIAL	PVC
DIÂMETRO NOMINAL	75
DIÂMETRO INTERNO (mm)	77,20
VELOCIDADE (m/s)	0,148
PERDA DE CARGA LINEAR (m/m)	0,00050
COTA PIEZ. NA ENTRADA DO RESERVATÓRIO	395,53

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
0	385,72	0,00	0,00	395,64	9,92	EB
0+12,5	385,42	12,50	0,01	395,63	10,22	
1	385,31	20,00	0,01	395,63	10,32	
2	385,02	40,00	0,02	395,62	10,60	
3	384,74	60,00	0,03	395,61	10,87	
4	384,48	80,00	0,04	395,60	11,12	
5	384,15	100,00	0,05	395,59	11,44	
6	383,75	120,00	0,06	395,58	11,83	
7	383,43	140,00	0,07	395,57	12,14	
7+4,60	383,40	144,60	0,07	395,57	12,17	
8	383,63	160,00	0,08	395,56	11,94	
9	383,87	180,00	0,09	395,55	11,68	
10	383,95	200,00	0,10	395,54	11,59	
10+6,0	383,97	206,00	0,10	395,54	11,56	
10+9,5	384,25	209,50	0,10	395,53	11,28	TOPO DO RESERV. ELEVADO

Gráficos_Livramento.xls/Dimem_hid_01

ADUTORA 02 DE LIVRAMENTO

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

VAZÃO (lit./seg)	2,78
COMPRIMENTO	200,20
MATERIAL	PVC
DIÂMETRO NOMINAL	75
DIÂMETRO INTERNO (mm)	77,20
VELOCIDADE (m/s)	0,593
PERDA DE CARGA LINEAR (m/m)	0,00640
COTA PIEZ. NA ENTRADA DO RESERVATÓRIO	395,285

ESTACA	COTA TN	DIST. ACUM.(m)	PERDA DE CARGA(m)	COTA PIEZ.	PRESSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
0	381,64	0,00	0,00	396,56	14,92	EB
0+8,00	381,59	8,00	0,05	396,51	14,92	
1	381,76	20,00	0,13	396,43	14,67	
2	382,09	40,00	0,26	396,30	14,22	
3	382,37	60,00	0,38	396,18	13,80	
4	382,61	80,00	0,51	396,05	13,44	
5	382,82	100,00	0,64	395,92	13,10	
6	383,08	120,00	0,77	395,79	12,72	
6+9,50	383,35	129,50	0,83	395,73	12,38	
6+15,30=7+4,60	383,40	135,30	0,87	395,69	12,29	
8	383,63	150,70	0,96	395,60	11,97	
9	383,87	170,70	1,09	395,47	11,60	
10	383,95	190,70	1,22	395,34	11,39	
10+6,0	383,97	196,70	1,26	395,30	11,33	
10+9,5	384,25	200,20	1,28	395,29	11,04	TOPO DO RESERV. ELEVADO

Gráficos_Livramento.xls/Dimen. hid_02

3.4 – TRATAMENTO

O tratamento é a desinfecção através de cloração.

Quanto a água dos poços, é de boa qualidade, não sendo necessário portanto uma dissalinização da mesma. Porém recomendamos que seja feita, posteriormente, uma análise físico-química dessa água já que o seu destino é para consumo humano, devendo preencher portanto as condições mínimas de potabilidade.

3.5 – RESERVAÇÃO

Existe em Livramento um reservatório elevado com as seguintes características:

- Volume..... 20,00 m³
- Tipo Retangular
- Base 5,40
- Largura..... 2,40
- Altura do corpo..... 2,40
- Espessura das paredes 0,20
- Altura útil..... 2,00
- Altura dos pilares..... 7,00
- Altura total..... 9,40

De acordo com a Norma da CAGECE é necessário uma reservação de 180,0 m³ , porém a Prefeitura construiu um reservatório de apenas 20,0 m³ .

4 - ORÇAMENTO

4.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS

RESUMO DOS INVESTIMENTOS (R\$) - ADUTORA DE LIVRAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL DO ÍTEM	ACUMULADO	% SOBRE O TOTAL
1.0.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	555,48	555,48	1,25
2.0.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	296,08	851,56	0,66
3.0.0	ADUTORA	15.959,12	16.810,68	35,83
3.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	8.049,03	-	-
3.2.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	7.910,09	-	-
4.0.0	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (CAPTAÇÃO)	20.404,13	37.214,82	45,80
4.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM	3.279,81	-	-
4.2.0	EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	6.494,22	-	-
4.3.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	10.630,10	-	-
5.0.0	RESERVATÓRIO ELEVADO	7.333,41	44.548,22	16,46
5.1.0	EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	7.333,41	-	-
TOTAL GERAL			44.548,22	100,00

Orçamento_Livramento.xls/Resumo dos Investimentos

4.2 – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIVRAMENTO, NO MUNICÍPIO DE IPIEIRAS - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS (R\$)	
				UNITARIO	TOTAL
1.0.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO				
1.1.0	Placa alusiva à obra (2,00 x 3,00)	m ²	12,00	46,29	555,48
	TOTAL 1.0.0				555,48
2.0.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.1.0	Locação e nivelamento da adutora com estaqueamento de 20 em 20 metros	Km	0,35	505,95	177,08
2.2.0	Cadastro da adutora	Km	0,35	340,00	119,00
	TOTAL 2.0.0				296,08
3.0.0	ADUTORA				
3.1.0	OBRA CIVIL E MONTAGEM				
3.1.1	Escavação manual, solo de 1ª categoria, prof. até 1,50m	m ³	142,65	8,33	1.188,27
3.1.2	Escavação manual, solo de 2ª categoria, prof. até 1,50m	m ³	61,13	11,11	679,15
3.1.3	Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material da vala	m ³	201,45	8,33	1.678,08
3.1.4	Caixa para registro e ventosa em tijolo maciço	ud	4,00	144,55	578,20
3.1.5	Concreto simples para bloco de ancoragem	m ³	1,00	228,86	228,86
3.1.6	Assentamento, limpeza e teste de tubos e conexões em PVC DEF*F*, JE DN=75mm	m	410,00	0,34	139,40
3.1.7	Montagem de 3 conjuntos motobomba submerso	ud	3,00	200,00	600,00
3.1.8	Demolição de pavimento em pedra tosca	m ²	206,88	1,53	316,53
3.1.9	Recuperação de pavimento em pedra tosca	m ²	206,88	4,55	941,30
3.1.10	Passadiço de madeira sobre valas	m ²	2,16	16,52	35,68
3.1.11	Sinalização noturna de valas	m	100,00	6,58	658,00
3.1.12	Caixa de proteção p/registros e ventosas	ud	7,00	143,65	1.005,55
	TOTAL 3.1.0				8.049,03
3.2.0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
3.2.1	Tubo de PVC PBA classe 12 JE DN=75mm, pressão de serviço mínima de 60 m.c.a	m	414,00	4,58	1.896,12
3.2.2	Tubo de F*F* flangeado DN=80mm, inclusive anéis de vedação, porcas e parafusos p/flanges, L=5,80m	ud	20,00	209,91	4.198,20
3.2.3	Anel de borracha para bolsa JE PVC PBA DN=75mm	ud	69,00	0,57	39,33
3.2.4	Tê F*F* JE BBF DN=75x50mm	ud	4,00	73,88	295,52
3.2.5	Curva 90º F*F*-JE-BB, DN=75mm	ud	12,00	53,73	644,76
3.2.6	Registro de gaveta chato com bolsa e cabeçote PN=10, DN=50mm	ud	2,00	121,68	243,36
3.2.7	Ventosa triplíce função flangeada PN=25, DN=50mm	ud	2,00	296,40	592,80
	TOTAL 3.2.0				7.910,09
	TOTAL 3.0.0				15.959,12

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIVRAMENTO, NO MUNICÍPIO DE IPIEIRAS - 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	Abrigo para poços tubulares				
4 1 1 1	Locação da obra c/gabarto de madeira	m²	13,23	3,15	41,67
4 1 1 2	Alvenaria de elevação de 1/2 vez	m²	28,77	14,57	419,18
4 1 1 3	Alvenaria de pedra argamassada p/fundação	m³	1,51	103,24	155,89
4 1 1 4	Laje pré-moldada para forros com blocos cerâmicos	m²	6,75	34,79	234,83
4 1 1 5	Chapisco	m²	50,20	1,90	95,38
4 1 1 6	Emboço	m²	50,20	6,87	344,87
4 1 1 7	Reboco	m²	50,20	8,97	450,29
4 1 1 8	Piso cimentado liso	m²	3,00	10,98	32,94
4 1 1 9	Limpeza manual do terreno	m²	28,98	0,67	19,42
4 1 1 10	Porta externa de madeira (0 60 x 2,10m)	m²	1,26	142,60	179,68
4 1 1 11	Combogó	m²	0 80	26,90	21,52
4 1 1 12	Pintura a base de cal	m²	50,20	2,10	105,42
4 1 1 13	Pintura sobre madeira com esmalte	m²	2,52	7,10	17,89
4 1 1 14	Alvenaria de pedra argamassada p/escada	m³	0,22	103,24	22,71
4 1 1 15	Concreto magro (classe 4)	m³	0,30	110,00	33,00
4 1 1 16	Concreto simples (classe 3) p/base do abrigo de poços tubulares	m³	4 37	142,20	621,41
4 1 1 17	Escada tipo manneiro	m	7,20	67,18	483,70
	TOTAL 4.1 0				3.279,81
4.2 0	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				
4.2 1	Abrigo para poços tubulares				
4 2 1 1	Tubo FoFo flangeado L=0,57 m, DN=80mm	ud	3,00	97,19	291,57
4 2 1 2	Tê de redução com flanges FoFo, DN=80 x 50mm	ud	3,00	127,60	382,80
4 2 1 3	Ventosa triplice função, DN=50mm	ud	3,00	296,40	889,20
4 2 1 4	Curva de 90° com flanges, FoFo, DN=80mm	ud	9 00	60,44	543,96
4 2 1 5	Toco FoFo ponta/flange, L=0,40m, DN=80mm	ud	3,00	57,33	171,99
4 2 1 6	Junta de desmontagem tipo Gibault, DN=80 mm	ud	6,00	33,58	201,48
4 2 1 7	Tubo FoFo ponta/ponta, L=0,60m, DN=80mm	ud	3,00	41,93	125 79
4 2 1 8	Curva de 90° com bolsas, FoFo, DN=80mm	ud	6,00	53,79	322,74
4 2 1 9	Tubo FoFo ponta/ponta, L=0,80m, dn=80mm	ud	3,00	69,89	209,67
4 2 1 10	Toco FoFo ponta/flange, L=0,20m, DN=80mm	ud	3,00	56,89	170 67
4 2 1 11	Tê FoFo com flanges, DN=80mm	ud	3,00	102,76	308,28
4 2 1 12	Válvula de retenção FoFo c/flanges, DN=80mm	ud	3,00	140,40	421,20
4 2 1 13	Registro de gaveta chato flangeado, c/cabeçote, DN=80mm	ud	6 00	243,36	1 460,16
4 2 1 14	Tubo FoFo ponta/flange, L=0,82m, DN=80mm	ud	3,00	94,02	282,06
4 2 1 15	Tubo FoFo ponta/flange, L=0,65m, DN=80mm	ud	3,00	79 17	237 51
4 2 1 16	Tubo FoFo ponta/flange, L=1,41m, DN=80mm	ud	3,00	145,56	436,68
4 2 1 17	Adaptador DEFoFo x PVC, DN=80mm	ud	3,00	12,82	38,46
	TOTAL 4 2 0				6.494,22
4 3 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
4 3 1	Conjunto elevatórios				
4 3 1 1	Bomba submersa de eixo vertical acoplada a motor elétrico com capacidade de fornecer vazão de 10,0m³/h, altura manométrica de 28,54 m c.a e potência de 2,40 cv / 3500 rpm,	ud	1,00	3 816,80	3 816,80

Orçamento_Livramento.stbPlanilha Geral

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

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
4.3.1.2	Bomba submersa de eixo vertical acoplada a motor elétrico com capacidade de fornecer vazão de 2,5m³/h, altura manométrica de 45,64 m c.a. e potência de 1,80 cv / 3500 rpm,	ud	1,00	2.996,50	2.996,50
4.3.1.3	Bomba submersa de eixo vertical acoplada a motor elétrico com capacidade de fornecer vazão de 10,0m³/h, altura manométrica de 32,92 m c.a. e potência de 2,40 cv / 3500 rpm,	ud	1,00	3.816,80	3.816,80
	TOTAL 4.3.0				10.630,10
	TOTAL 4.0				20.404,13
5.0	RESERVATÓRIO ELEVADO				
5.1.0	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				
5.1.1	Entrada d'água				
5.1.1.1	Adaptador PVC/FoFo DN 80mm	ud	1,00	12,82	12,82
5.1.1.2	Toco FoFo com flanges L=0,28m, DN 80mm	ud	1,00	69,23	69,23
5.1.1.3	Toco FoFo com flanges L=0,45m, DN 80mm	ud	1,00	84,08	84,08
5.1.1.4	Curva 90° FoFo flangeada DN 80mm	ud	12,00	60,44	725,28
5.1.1.5	Toco FoFo com flanges L=0,36m, DN 80mm	ud	1,00	76,22	76,22
5.1.1.6	Tubo FoFo com flanges L=0,66m, DN 80mm	ud	1,00	102,43	102,43
5.1.1.7	Tubo FoFo com flanges L=6,00m, DN 80mm	ud	3,00	289,20	867,60
5.1.1.8	Tubo FoFo com flanges L=3,73m, DN 80mm	ud	3,00	201,96	605,88
5.1.1.9	Tubo FoFo com flanges L=0,53m, DN 80mm	ud	2,00	91,07	182,14
5.1.1.10	Toco FoFo ponta/flange L=0,25m, DN 80mm	ud	3,00	56,89	170,67
5.1.1.11	Tubo FoFo com flanges L=3,65m, DN 80mm	ud	5,00	198,59	992,95
5.1.1.12	Toco FoFo com flanges L=0,44m, DN 80mm	ud	1,00	83,21	83,21
5.1.1.13	Toco FoFo com flanges L=0,40m, DN 80mm	ud	1,00	79,72	79,72
5.1.2	Distribuição				
5.1.2.1	Toco FoFo ponta/flange L=0,41m, DN 100mm	ud	1,00	75,60	75,60
5.1.2.2	Tubo FoFo com flanges L=5,16m, DN 100mm	ud	1,00	355,51	355,51
5.1.2.3	Registro de gaveta flangeado com volante DN 100	ud	1,00	312,00	312,00
5.1.2.4	Tubo FoFo com flanges L=1,78m, DN 100mm	ud	1,00	160,35	160,35
5.1.2.5	Curva 90° FoFo com bolsas DN 100mm	ud	1,00	73,88	73,88
5.1.2.6	Tubo FoFo ponta/ponta L=6,00m, DN 100mm	ud	1,00	346,45	346,45
5.1.3	Limpeza				
5.1.3.1	Toco FoFo ponta/flange L=0,41m, DN 80mm	ud	1,00	58,20	58,20
5.1.3.2	Tubo FoFo com flanges L=5,16m, DN 80mm	ud	1,00	262,23	262,23
5.1.3.3	Registro de gaveta flangeado com volante DN 80	ud	1,00	243,36	243,36
5.1.3.4	Tubo FoFo com flanges L=1,78m, DN 80mm	ud	1,00	119,79	119,79
5.1.3.5	Curva 90° FoFo com bolsas DN 80mm	ud	1,00	53,79	53,79
5.1.3.6	Tubo FoFo ponta/ponta L=6,00m, DN 80mm	ud	1,00	244,43	244,43
5.1.4	Extravasor				
5.1.4.1	Toco FoFo ponta/flange L=0,25m, DN 80mm	ud	1,00	56,89	56,89
5.1.4.2	Curva 90° FoFo flangeada DN 80mm	ud	2,00	60,44	120,88
5.1.4.3	Tubo FoFo com flanges L=6,00m, DN 80mm	ud	1,00	289,20	289,20
5.1.4.4	Tubo FoFo com flanges L=2,57m, DN 80mm	ud	1,00	153,08	153,08
5.1.5	Ventilação				
5.1.5.1	Curva 90° FoFo flangeada DN 80mm	ud	4,00	60,44	241,76
5.1.5.2	Toco FoFo ponta/flange L=0,25m, DN 80mm	ud	2,00	56,89	113,78
	TOTAL 5.1.0				7.333,41
	TOTAL 5.0				7.333,41
	TOTAL GERAL				44.548,22

4.3 – CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO - ADUTORA DE LIVRAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO (DIAS)		CUSTO (R\$)	
		30	60		
1 0 0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO			1,25 666,48	
2 0 0	SERVIÇOS PRELIMINARES			0,66 296,08	
3 0 0	ADUTORA			15 969,12	
3 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM			18,07 8 049,03	
3 2 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS			17,76 7 910,09	
4 0 0	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (CAPTAÇÃO)			20 404,13	
4 1 0	OBRA CIVIL E MONTAGEM			7,36 3 279,81	
4 2 0	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS			14,56 6 494,22	
4 3 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS			23,86 10 630,10	
5 0 0	RESERVATÓRIO ELEVADO			7 333,41	
5 1 0	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS			16,46 7 333,41	
TOTAIS		%	21,39	78,61	100,00
		R\$	9 530,92	35 017,31	44.548,22

Orçamento_Livramento.xls/Cronograma Físico-Financeiro

5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

5.1.1 - Generalidades

As presentes especificações tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas básicas que juntamente com os desenhos do projeto e eventuais instruções complementares de campo por parte da FISCALIZAÇÃO, deverão ser obedecidas durante a execução das obras e serviços, a fim de garantir o comportamento das mesmas, de acordo com as hipóteses de projeto e dos parâmetros assumidos nos cálculos

Estas normas visam regulamentar os procedimentos para fornecimento, medição e pagamento dos equipamentos, materiais e serviços descritos na planilha orçamentária da Adutora de Livramento, objeto desta licitação

A concorrente deverá obrigatoriamente apresentar na sua proposta uma declaração de que é ciente de todas as normas e especificações que regem a presente Licitação no que se relaciona a obra civil e equipamentos

As composições dos preços unitários dos insumos relacionadas ao fornecimento, montagem e obra civil deverão constar obrigatoriamente da proposta da Concorrente

A mão de obra a ser empregada deverá ser experiente, esmerada no seguir as especificações e no acabamento dos serviços. Casos particulares não previstos nestas especificações, serão julgados e solucionados pela FISCALIZAÇÃO

5.1.2 - Projeto

- a) as obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer,
- b) as discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo
 - quando houver divergências entre as cotas indicadas nas plantas e as dimensões do desenho, prevalecerão as primeiras,
 - em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão àqueles de maior escala,
 - quando se tratar de situação não prevista nos casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.

c) a CONSTRUTORA não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma,

d) todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO. A CONSTRUTORA fica obrigada a executá-los desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

5.1.3 - Materiais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definindo o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da empreiteira.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para os padrões de qualidade e materiais não normatizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

AWWA - American Water Worker Association

ASA - American Standard Association

ASTM - American Society for Testing and Materials

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IPCEA - Insulated Power Cable Engineers Association

NEMA - National Electrical Manufacturer's Association

NEC - National Electrical Code (Bureau of Standards)

NSC - National Safety Code

Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão, também, ser obedecidas.

5.1.4 - Condições de Segurança

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independentemente da transferência deste risco para as companhias ou institutos seguradores.

Para isso, a EMPREITEIRA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (esta cláusula inclui a higiene do trabalho), bem como obedecer as normas apropriadas e especificadas para a segurança de cada tipo de serviço.

A EMPREITEIRA se obriga a cumprir as Normas de Sinalização e execução de Obras vigentes no local

No canteiro de trabalho a EMPREITEIRA deverá manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema de vigilância adequado

A EMPREITEIRA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, tubulações, equipamentos, ferramentas e utensílios e pela proteção destes e das instalações da obra, como também pela manutenção da ordem dos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la.

Qualquer perda ou dano sofrido, por negligência da EMPREITEIRA de materiais, tubulações, equipamentos ou instrumentos entregues pela SRH será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e cobrado da EMPREITEIRA, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Em caso de acidente no canteiro de trabalho, a EMPREITEIRA deverá

- a) prestar todo e qualquer socorro imediato à vítima;
- b) paralisar imediatamente às obras nas suas circunvizinhanças a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- c) solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência relatando o fato

A EMPREITEIRA deverá manter sempre livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio

Fica expressamente proibida a queima de madeira no local das obras ou no canteiro

No caso de acidentes envolvendo propriedades de terceiros, a EMPREITEIRA deverá providenciar imediatamente a reparação dos danos causados (ficando sob sua responsabilidade o acionamento da companhia seguradora) e isentando totalmente a SRH.

5.1.5 - Orientação Geral e Fiscalização

Reserva-se a CONTRATANTE o direito de manter nas obras sob a designação de FISCALIZAÇÃO engenheiros ou organizações convenientemente credenciadas, com autoridade para exercer em nome da SRH, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização dos serviços e obras contratadas.

Ficará a EMPREITEIRA obrigada a colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e serviços, facultando à esta o acesso a todas as partes da obra contratada. Obrigar-se-á do mesmo modo a facilitar a vistoria em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências, onde se encontram materiais ou equipamentos em preparo, fabricação ou montagem, destinados à construção.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO impugnar qualquer trabalho executado que não satisfizer às condições contratuais

Ficará a EMPREITEIRA obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das referidas demolições e reconstruções, sem qualquer ônus para a SRH

À FISCALIZAÇÃO será assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ter atendido dentro de 48 horas por qualquer reclamação, sobre o defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

Ficará a EMPREITEIRA obrigada a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação correspondente, qualquer engenheiro, topógrafo, sub-empreiteiro, encarregado, tarefeiro, operário ou seu subordinado, que a critério da FISCALIZAÇÃO, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica

Todas as Ordens de Serviços ou comunicação da FISCALIZAÇÃO ao EMPREITEIRO, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e só assim, produzirão seus efeitos, devendo apresentar-se convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmitente depois de visada pelo destinatário, ou registradas em livro de ocorrência da obra. A EMPREITEIRA não poderá executar serviços que não sejam autorizados pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminui a responsabilidade única, integral e exclusiva da EMPREITEIRA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Código Civil e demais leis ou regulamentações vigentes.

5.1.6 - Termos Gerais de Medição e Pagamento

Considerando-se incluídas, nos preços unitários estabelecidos para os diversos itens do quadro de quantidades, todas e quaisquer Especificações Técnicas

Serão elaborados e apresentados à SRH, relatórios mensais, contendo os boletins de medições, os quais deverão conter as quantidades dos serviços com suas unidades específicas de medição realizados no período.

O pagamento se processará após a apresentação e aprovação do relatório mensal à SRH.

Em hipótese alguma deve-se considerar, para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, serviço que ainda não esteja 100% concluído

É importante ressaltar que o simples fato de um determinado serviço ter sido aprovado pela FISCALIZAÇÃO, para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, não significa dizer que este tenha sido aprovado para efeito de recebimento. Isto significa dizer que a EMPREITEIRA obriga-se a fazer todos os reparos necessários às obras, desde que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, inclusive retoque de pintura, sem nenhum ônus para a SRH

5.2 - CONVENÇÕES E SIGLAS

Nas presentes especificações foram adotadas as seguintes convenções e siglas.

SRH -	Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.
COGERH -	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos;
CAGECE -	Companhia de Água e Esgoto do Ceará;
FABRICANTE -	Empresa encarregada do fornecimento, na base de um contrato com a SRH ou com a EMPREITEIRA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.
PROJETISTA -	Empresa responsável pela elaboração do Projeto Executivo das Obras e Serviços, objeto desta licitação;
CREA -	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
CONTRATANTE -	SRH
FISCALIZAÇÃO -	Engenheiros da SRH ou seus prepostos, devidamente credenciado para o exercício desta função,

EMPREITEIRA -	Empresa construtora que for CONTRATADA para o exercício desta função
SUPERVISÃO -	Empresa de Consultoria que for CONTRATADA para SUPERVISIONAR a execução das obras civis, o fornecimento e a montagem de equipamentos.
ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas,
NB -	Normas Brasileiras da ABNT;
MB -	Método Brasileiro da ABNT;
EB -	Especificação Brasileira da ABNT;
RRNN -	Referência de nível

5.3 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medidos e tampouco, pagos separadamente. Para tal, a Empreiteira deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

- a) Desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas.
- b) Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acesso, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações.
- c) Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras.
- d) Locação de áreas para construção das obras
- e) Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivo, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros inflamáveis, provimento de segurança geral à obra
- f) Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário, destruição das vias e restabelecimento do estado original, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO
- g) Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de off-set e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho

- h) Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros
- i) Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório
- j) Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no Projeto, e que, por conveniência da Empreiteira, e com aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção das obras e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços
- k) O fornecimento e colocação de placas indicadoras das obras.

5.4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA

5.4.1 - Conhecimento das Obras

Não pode em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da EMPREITEIRA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas do contrato, bem como de tudo o mais contido no presente Projeto e nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT

Deverá ter pleno conhecimento de tudo que se relacione com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo mais que possa influir na sua execução, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição / manuseio e armazenamento de materiais, disponibilidade de mão de obra, água e energia; vias de comunidade; instabilidade e variações meteorológicas, conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outras informações possíveis que possam interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem executadas, todos os relatórios que compõem o Projeto Executivo da Adutora de Livramento, encontram-se a disposição da EMPREITEIRA. Entretanto, em nenhum caso será concedido reajuste ou qualquer tipo de ressarcimento que seja alegado pela EMPREITEIRA, tomando por base o desconhecimento total ou parcial das obras a executar.

5.4.2. Administração das Obras

A EMPREITEIRA deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, para em nome com plenos poderes decisórios, representá-la perante a SRH em todos os assuntos relativos às obras.

Os engenheiros condutores da obra e os encarregados cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela FISCALIZAÇÃO, a EMPREITEIRA deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar ou reforçar os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra. Para tal fim a SRH não pagará à EMPREITEIRA qualquer quantia adicional referente ao mencionado acréscimo de equipamento

A EMPREITEIRA deverá permanentemente, ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medição para efeito de faturamento, e ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho

O quadro do pessoal da EMPREITEIRA empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e, disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. À EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro

A EMPREITEIRA deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras.

5.4.3 - Licenças e Franquias

É a EMPREITEIRA obrigada a obter todas as licenças, registro no CREA, aprovações se for o caso e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas à obra e à segurança pública, bem assim atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, luz, força, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidade e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário (SRH)

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o item precedente, abrange, também, as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo o nome do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos, tendo em vista as exigências do registro da região do citado conselho em que realize a construção

5.4.4 - Seguros e Acidentes

Correrá por conta exclusiva da EMPREITEIRA a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados. Uso indevido de patentes registradas, e ainda que resulte de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pelo proprietário, bem como as indenizações

que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública

5.5 - SUBEMPREGADA

A empreiteira não poderá subempreitar as obras e serviços contratados no seu todo, podendo, contudo fazê-lo parcialmente para cada serviço, mantida, porém, a sua responsabilidade direta, caso seja autorizado pela SRH

5.6 - REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIO GERAL DE MEDIÇÃO

Estas Especificações segue como roteiro básico a planilha de orçamentação das obras, objeto desta licitação. Esclarecemos entretanto, que nas mesmas podem conter descrições de serviços que não fazem parte da referida planilha, neste caso, o destaque MEDIÇÃO E PAGAMENTO, poderá ou não conter critério de medir.

A apresentação de especificações de serviços fora desta listagem é dotar este trabalho de normas complementares de tal modo que, quando na eventualidade de existência deste serviço, possa a SRH utilizar as instruções de execução a ele pertinente

5.6.1 - Serviços Extra Orçamentários

Todo e qualquer serviço não orçado independente de sua natureza, que não esteja previsto nos quantitativos e especificações da obra, mas que poderá surgir no andamento da mesma e seja necessário ao seu bom desempenho (técnico e econômico-financeiro), será analisado pela SRH que providenciará o projeto com detalhes, especificações e quantitativos.

Compreende-se como fazendo parte dos serviços extra-orçamentários a solução de todas as interferências ocorridas como obstáculos ao prosseguimento da execução da obra, não previsto a priori no projeto da SRH

Caso o serviço a executar não tenha sido previsto em planilha, a SRH poderá autorizar a sua execução, desde que este seja indispensável ao prosseguimento da obra e terá como critério de MEDIÇÃO E PAGAMENTO estas Especificações, as tabelas de preços da Secretaria de Recursos Hídricos, da CAGECE ou então de algum outro órgão do Governo do Estado do Ceará, a critério da SRH, não cabendo a EMPREITEIRA nenhuma outra reivindicação. Vale ressaltar que algumas dessas tabelas são de custos, tais como a da SRH, neste caso o BDI a ser considerado será o contratual, proposto para os demais serviços contratados à EMPREITEIRA

5.6.2 - Composição dos Preços dos Serviços

Salvo menção em contrário, devidamente na regulamentação de preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem, em sua composição, os custos, de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA relativos a:

5.6.2.1- Materiais

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de todos os materiais necessários a execução dos serviços

No caso excepcional de qualquer material vir a ser fornecido pela SRH, esta condição será explicitada

5.6.2.2 - Mão de Obra

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal.

5.6.2.3 - Veículos e Equipamentos

Operação e manutenção de veículos e equipamentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra

5.6.2.4 - Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra.

5.6.2.5 - Materiais de Consumo

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral

5.6.2.6 - Ônus Diretos e Indiretos

Encargos Sociais e Administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Benefícios e Despesas Indiretas.

5.6.3 - Critérios de Medição

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar

5.6.3.1- Condição geral

Somente serão medidos os serviços e fornecimentos quando previstos em contrato, ou expressamente autorizados pela SRH e ainda, desde que executados mediante a competente Ordem de Serviço e de acordo com o estabelecido nas Especificações Técnicas.

5.6.3.2 - Condições Particulares

Para cada serviços é adotada uma dimensão, uma unidade e um critério de medição. Quando este critério não é explicitado, caberá a FISCALIZAÇÃO determinar se o serviço deve ser medido no local ou no projeto, e, em qualquer dos casos, definir as limitações que eventualmente se apliquem

Estas Especificações Técnicas regulamentam a aplicação do preço de cada serviço e o critério de medição correspondente

5.6.4 - Condições Especiais

Todos os serviços elétricos deverão obedecer as normas da COELCE e as suas especificações correspondentes, porém o critério de MEDIÇÃO E PAGAMENTO fica a critério da SRH, quando não for explicitado no presente trabalho

5.6.5 - Assentamento

As seguintes considerações são válidas para todos os preços de serviços referentes a assentamento de tubulação, etc

5.6.5.1- Fornecimento de Tubos e Conexões

Todos os tubos e conexões assim como acessórios, anéis e lubrificantes, necessários ao assentamento de tubos e conexões de juntas elásticas, flangeadas ou mecânicas serão fornecidas pela empreiteira

5.6.5.2 - Assentamento e Montagem de Tubulação

Considera-se incluído no preço de assentamento dos tubos, o assentamento de conexões e também o de peças especiais e aparelhos, inclusive testes hidrostáticos e transporte

Para efeito de medição, considera-se como comprimento real da tubulação assentada, a extensão total incluindo tubulação, conexões, peças especiais e aparelhos

5.7 - INÍCIO DOS SERVIÇOS

A EMPREITEIRA deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo de 5 (cinco) dias corridos, a contar da data da emissão da Ordem de Serviço (OS), expedida pela SRH

Qualquer que seja a data de início efetivo dos trabalhos, a SRH considerará como início dos serviços, para contagem do prazo contratual, o dia do recebimento da referida Ordem de Serviço

5.8 - SERVIÇOS PRELIMINARES

5.8.1 - Mobilização e Desmobilização

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem mas não se limitam às seguintes providências a serem tomadas pela EMPREITEIRA

- mobilização de todo o equipamento, de propriedade da EMPREITEIRA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outro, acampamentos, vila residencial e/ou acessos e adjacências,
- movimentação de todo pessoal da EMPREITEIRA e de suas subempreiteiras até o local da obra, em qualquer tempo, e posterior regresso a seus locais de origem, inclusive transporte diário de empregados até o canteiro de obras e respectivo retorno,
- viagens e estadias, em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, de supervisão ou qualquer outro ligado à EMPREITEIRA e a serviço da obra.

Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessários à execução da obra, realizados no local da obra ou fora dele, tais como:

- planejamento, controle e coordenação;
- serviços de administração em geral, de contabilidade, de almoxarifado, de pessoal, de tesouraria, de secretaria, de expediente, de compras, de arquivo, de contratação, etc ,
- preenchimento de cargos de chefia e direção de trabalhos especializados,
- complementações do projeto, investigações adicionais de qualquer natureza.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço MOBILIZAÇÃO será medido com base na relação de equipamentos, materiais, utensílios e instrumentos de serviços, realmente transportados para a obra e que sejam realmente necessários ao bom andamento da mesma.

O pagamento será feito em forma de verba, com base no preço da planilha de preços da EMPREITEIRA após a aprovação da referida MEDIÇÃO pela FISCALIZAÇÃO

A EMPREITEIRA obriga-se a mobilizar todo e qualquer equipamento, material ou instrumento de serviço, que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário ao bom andamento da obra, não cabendo nenhum ônus adicional e a SRH, mesmo que este não conste no quadro 2 1 - Equipe Técnica e Equipamento Mínimo Exigível

Quanto ao serviço DESMOBILIZAÇÃO a medição será feita de uma única vez, somente no final da obra, após a completa desmobilização da EMPREITEIRA. O pagamento também será feito em forma de verba, com base na planilha de preços da EMPREITEIRA, após a referida aprovação da MEDIÇÃO pela FISCALIZAÇÃO

Para a composição dos preços desses serviços vide o item 1.6.2 destas Especificações Técnicas

QUADRO 2 1 - EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTO MÍNIMO EXIGÍVEL

PESSOAL

- 01 Engenheiro Supervisor
- 01 Encarregado Geral
- 01 Topógrafo
- 01 Encarregado de escritório
- 01 Técnico elétrico

EQUIPAMENTOS

- 01 Caminhão
- 01 Conjunto motobomba
- 01 Camioneta

5.8.2 - Instalação, Operação e Manutenção do Canteiro de Obras e Apoio Logístico

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Caberá à Empreiteira, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, o projeto e a execução de todos os serviços relacionados com a construção, operação e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios inclusive para a FISCALIZAÇÃO e outras obras indispensáveis à realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso ao mesmo e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramentos das estradas já existentes. A empreiteira deverá apresentar um lay-out do canteiro para a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todos os caneiros 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 disso, todos os caneiros e acompanhamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após à conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

Deverá a EMPREITEIRA colocar duas placas na qual deverá constar o nome do órgão contratante, nome e objetivo do projeto, orçamento e prazo de conclusão das obras e nome da firma projetista, ficando a FISCALIZAÇÃO com a responsabilidade da aprovação do esboço da mesma e a indicação do local onde serão colocadas.

A aprovação da FISCALIZAÇÃO relativa à organização e às instalações dos caneiros propostos pelo Construtor não eximirá, este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras no tempo previsto.

A EMPREITEIRA deverá apoiar logisticamente a FISCALIZAÇÃO durante o período da execução da obra, através do fornecimento de um veículo tipo Sedan com, no máximo, seis meses de uso, incluindo motorista.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita em forma de verba e o pagamento será mensal, durante todo o decorrer da obra.

O preço unitário deve incluir os custos com transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas, móveis, utensílios, materiais de escritório, despesas com água, luz e força, telefone, encargos de qualquer natureza, combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e manutenção do carro da FISCALIZAÇÃO, custos com a execução de estradas de acesso e caminhos de serviços que se façam necessários e que a FISCALIZAÇÃO julgue conveniente a sua execução, bem como todas as despesas diretas e indiretas relacionadas com a instalação e manutenção do caneiro de obras e apoio logístico. Portanto em hipótese alguma a EMPREITEIRA poderá reivindicar qualquer pagamento em separado.

5.8.3 - Limpeza manual do terreno

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço será executado nas áreas destinadas a implantação de edificações tais como: Casa de química, reservatórios apoiados, filtros, abrigo do quadro de comando e casa do operador.

Compreende este serviço as seguintes etapas:

- Remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO,
- Carga, transporte e descarga dos materiais provenientes da remoção da camada superficial do terreno.
- Queima desses materiais, a critério da FISCALIZAÇÃO

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A limpeza manual do terreno será medida em metros quadrados de área efetivamente limpa, de acordo com os limites estabelecidos no projeto ou de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito, após a aprovação da referida medição com base nos preços unitários constantes na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Deve estar incluído no preço unitário os custos com mão-de-obra, materiais, equipamentos, carga, descarga, transporte, taxas, impostos, encargos de qualquer natureza e BDI.

5.8.4 - Locação da obra com gabarito de madeira

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra do terreno e locação dos pontos principais de construção tais como eixo dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação

A madeira será em tábuas de pinho 3ª., de 1" x 15 cm, virola ou outro aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixas em pontaletes ou barrotes de pinhos 2" x 2" cravada em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de duas pernas abertas a 45 graus a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baquete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em duas arestas superiores

Após efetuada as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos, para se determinar os eixos. São fixados pregos no topo das tábuas para manter viva a referência de nível (RRNN) em tinta vermelha dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se refere, e necessário a conferência e início das obras.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Este serviço será medido de acordo com a área de edificação realmente locada. Para isto considera-se a área coberta da edificação indicada no projeto, delimitada pelo eixo das fundações

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro quadrado constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA, após aprovação deste serviço, no respectivo boletim de medição

Deve constar nesta composição de preço unitário, os custos com materiais, equipamentos, chumbamento em concreto, transporte, carga, descarga, mão-de-obra, encargos sociais e BDI

Toda e qualquer tarefa que a FISCALIZAÇÃO julgue fazer parte deste serviço, não será medido e nem pago em separado.

5.8.5 - Locação, nivelamento e contra-nivelamento geométrico da adutora e demais tubulações

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto em relação à referência de nível mencionada. Serão executados, para tanto, quadros envolvendo à obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais. Isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se contará com um ou mais pontos indeslocáveis.

A EMPREITEIRA deverá inicialmente proceder a execução da locação, nivelamento e contra-nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis para as conferências as estacas, os piquetes e os marcos orientadores. Em caso de discrepância entre o projeto e os dados de campo, a EMPREITEIRA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, para que esta tome as devidas providências

O traçado e as cotas da adutora podem ser alterados, em função das peculiaridades de campo, desde que com a aprovação da FISCALIZAÇÃO

Para as medidas de distância pode ser utilizada trena, segundo a horizontal e para as leituras dos ângulos deve-se utilizar um teodolito com precisão tal que permita uma leitura direta de, no mínimo, 20 (vinte) segundos.

Quanto aos serviços de altimetria deve-se utilizar níveis automáticos

Vale salientar que para a locação dos PI's pode-se fazer uso de ESTAÇÃO TOTAL, porém este tipo de equipamento não deve ser utilizado para se fazer nivelamentos

No nivelamento e contra-nivelamento do eixo locado não serão permitidas visadas com mais de 120 m de distância entre os pontos a ré e a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meio distância entre os pontos de ré e vante, para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra

A demarcação das linhas será executada pela fixação de piquetes de dimensões e, em profundidades que, permitam a sua fácil identificação posterior, na linha do eixo da tubulação. Será empregada linha de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura de valas

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação, serão colocados para que após a escavação com a conseqüente retirada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 20 m, podendo no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado piquetes intermediários

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita por quilômetro de locação efetivamente feita. Para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, mesmo que haja necessidade de se fazer alguma relação, isto não será considerado. O valor máximo medido para este serviço deve ser o mesmo do item ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

O pagamento será feito com base no preço unitário constante na Proposta de Preços da CONTRATADA

Deve estar incluído no preço unitário deste serviço os custos com locação, nivelamento, contra-nivelamento, materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.8.6 - Tapume de proteção de madeirite ou metálico

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Na execução dos trabalhos, deverá haver completa proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessário a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho, barreira ou obras localizadas, protegendo e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem a beira das valas ou dentro da área prejudicando os serviços, forçando desmoroamento dos taludes com sua permanência nos trabalhos.

Por isso a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

As folhas de madeirite são pregadas ao longo do alinhamento nos montantes ou barroamento de madeira. Pode também duas folhas de madeirite serem fixadas com auxílio de ripas posicionadas verticalmente interna e externa, servindo como elemento de junção de 2 folhas consecutivas. Neste caso as ripas partem de tocos cravados no solo que servem como função para apoio das ripas. A espessura mínima do madeirite é 6 mm.

Poderá ser escrito nos tapumes, sinalização de advertência tipo CUIDADO OBRAS, ou outros avisos e mensagens recomendadas.

Pode também, para sua execução, serem cravados no solo, em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite ou seja $L=2,2$ m, estroncas de madeira (pau branco, por exemplo) e depois pregar as folhas de madeirite nestas estroncas.

A parte externa do tapume deve receber permanente manutenção de modo a garantir limpeza e visibilidade da sinalização de letreiros e mensagens recomendadas.

A altura do tapume é de 2,5 m.

Os tapumes podem ser também em chapas metálicas, devidamente protegidos e pintados, a fim de evitar reflexos do sol, que prejudique a população. As chapas terão os cantos protegidos por madeira.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área de tapume efetivamente executado.

O pagamento será com base no preço unitário do metro quadrado constante na planilha de preços da EMPREITEIRA.

Deve ser incluído no preço unitário deste serviço os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

5.9 - MOVIMENTO DE TERRA

5.9.1 - Escavações

5.9.1.1 - Forma das Valas

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular; caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitir-se-á taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4, quando deverá ser feito o escoramento pela CONTRATADA.

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade das paredes, a critério da FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados a partir da parte superior dos tubos

Nos casos em que este recurso não seja aplicável pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidade de edifícios, nas escavações em vias e calçadas, etc., serão aplicados escoramentos conforme especificado.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e do subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavações em rocha, caso necessário, serão utilizados explosivos para o que a FIRMA EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para 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.

Tanto para a escavação manual como 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.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção aos órgãos competentes.

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 e profundidades seguintes para as diferentes bitolas de tubos:

a) Largura da vala

Especial atenção deve ser dada a largura da vala, junto ao topo do tubo, pois ela é um fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo. Para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo

- Ø 50 mm à 150 mm - 0.50 metros
- Ø 200 mm à 250 mm - 0.70 metros
- Ø 300 mm - 0.80 metros
- Ø 350 mm à 400 mm - 1.00 metros

b) Profundidade da vala

A profundidade da vala deverá ser tal que o recobrimento da tubulação resulte em um mínimo igual a 60 cm no caso de assentamento sob passeio e margens de estradas e caminhos e, igual a 80 cm, no caso de assentamento sob leito de ruas ou travessias das mesmas.

Em terrenos rochosos, a vala terá a sua profundidade acrescida de 0,15 m para lançamento de um colchão de areia ou terra isenta de pedras, sobre o qual será montada a tubulação

5.9.1.2 - Natureza do material de escavação

5.9.1.2.1 - Escavação em material de 1ª categoria

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

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

Estes serviços deverão ser executados obedecendo, rigorosamente, as cotas e as dimensões previstas no projeto onde suas seções serão retangulares com dimensões compatíveis com o diâmetro da tubulação

O método executivo poderá ser manual ou mecânico. Para ambos os casos não se fará distinção entre material seco, úmido ou submerso.

Qualquer excesso de escavação, tanto na largura quanto na profundidade da vala, proveniente de erro na execução, deverá ser preenchida com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e sem ônus para a SRH

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base nas escavações efetivamente realizadas, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro cúbico de escavação, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Na composição deste preço unitário deve constar os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Não será considerada a profundidade da vala, nem o método executivo desta operação nesta composição de preços. Portanto qualquer que seja a profundidade da vala e/ou o método executivo adotado, não haverá nenhuma mudança no que diz respeito a medição e pagamento. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

5.9.1 2.2 - Escavação em material de 2ª categoria

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

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

As valas deverão ser escavadas de forma mecânica, obedecendo rigorosamente as cotas e as dimensões estabelecidas no projeto e nestas especificações

Qualquer excesso de escavação, tanto na largura quanto na profundidade da vala, proveniente de erro na execução, deverá ser preenchida com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e sem ônus para a SRH.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base nas escavações efetivamente realizadas, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações.

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro cúbico de escavação, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Na composição deste preço unitário deve constar os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Não será considerada a profundidade da vala, nesta composição de preços. Portanto qualquer que seja a profundidade da vala não haverá nenhuma mudança no que diz respeito a

medição e pagamento. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

5.9.1.2.3 - Escavação em material de 3ª categoria

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

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, gnaisses, sienitos, grês ou calcários 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 martetele 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 adotado 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 regulares de modo que o material por elas expelidos 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 x 3 vezes a largura da cava, usando-se o material: moldura em cabo de aço Ø 3/4", malha de 5/5". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser afirantada 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 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 já especificado.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume escavado, medido no corte, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações

Para efeito de pagamento aplica-se o preço unitário constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA, para este item

Deve ser considerado os custos com os serviços relativos ao desmonte, ou seja, a elaboração do plano de fogo, a furação, mão-de-obra, todos os materiais e equipamentos necessários ao desmonte, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI.

Os cuidados na execução serão os mesmos já referidos, e exigem uso de profissional habilitado

As peças serão contidas por longarinas de 0,05 x 15 cm - colocadas horizontalmente com espaçamentos verticais de 1,0 m. São travadas por madeira roliça

Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado, mesmo que não conste nesta especificação, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para segurança de todos e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a cargo da EMPREITEIRA a responsabilidade sobre a opção adotada.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área da superfície lateral da vala escorada.

O pagamento será feito de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Preços da EMPREITEIRA.

Deve compor este preço unitário os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga, descarga, mão-de-obra, taxa e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

5.9.2 - Reaterro compactado

5.9.2.1 - Com aproveitamento de material escavado

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os reaterros serão executados com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2ª categoria (parcial) e 3ª categoria.

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

- 0,20 m, se apiloadas manualmente,
- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico, ou similar. Em solo arenosos consegue-se boa compactação com inundações 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 valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes

Os serviços de abertura de valas serão 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 0,15 m, a qual deverá ser apiloadas.

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 apiloadas

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da mesma, 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.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume de material compactado nas valas, determinado pelo método da média das áreas, a intervalos de 20 m, ou a outros como especificado pela FISCALIZAÇÃO. Devem ser seguidos, rigorosamente, os alinhamentos, cotas e dimensões das seções indicadas no projeto e/ou as determinações da FISCALIZAÇÃO

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico de reaterro compactado com aproveitamento de material, constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve ser incluído os custos com fornecimento de água, umedecimento, espalhamento, compactação, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

5.9.2.2 - Reaterro compactado com material transportado de outro local

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Será executado da mesma forma que o reaterro com aproveitamento de material.

Uma vez verificado que o material retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo déficit de materiais a disposição, serão utilizados materiais de jazidas (empréstimos), de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Serão aproveitados todos os materiais provenientes de escavações de 1ª e 2ª categoria, desde que isentos de pedra

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

Compõe este serviço o desmontamento e destocamento de árvores, limpeza superficial (expurgo), escavação, carga, descarga, umedecimento, espalhamento e compactação dos materiais provenientes das jazidas. Vale ressaltar que estas serão indicadas pela FISCALIZAÇÃO, portanto a distância não será considerada para efeito de medição e pagamento

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume de material compactado, determinado pelo método da média das áreas, a intervalos pré-determinados pela FISCALIZAÇÃO. Devem ser seguidos, rigorosamente, os alinhamentos, cotas e dimensões estabelecidas no projeto e/ou nestas especificações

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico de reaterro compactado com material transportado de outro local, constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve estar incluído os custos com aquisição de jazidas, desmontamento e destocamento de árvores, expurgo, escavação, carga, descarga, transporte, espalhamento, fornecimento de água, umedecimento, compactação, mão-de-obra, materiais, equipamentos, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este serviço, será pago em separado. Vale ressaltar que para os dois tipos de reaterro, não irá interessar o método de compactação para efeito de medição e pagamento. Caso haja necessidade de se fazer algum bota-fora, o mesmo deve estar incluído nos preços unitários do reaterro, e também, não será considerada a distância de transporte

5.9.3 - Passadiços

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço inclui o dimensionamento, fornecimento, assentamento e manutenção de passadiços. Estes podem ser metálicos ou de madeira.

a) Passadiços metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m², e de espessura igual ou superior a 1/4".

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou de veículos

São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessias de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO

A espessura de chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA

b) Passadiços de madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira de dimensão variável, e não inferior a 0,3 m² e de espessura superior a 2"

000073

As pranchas serão colocadas onde a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos

São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível com as cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas necessárias de utilização pela equipe fiscal da empresa

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

5.10 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

5.10.1 - Generalidades

O fornecimento dos tubos, conexões, registros, válvulas e demais acessórios de montagem, ficarão a cargo da empreiteira. Os tubos serão de PVC e Ferro Fundido.

Em todas as fases do transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos, no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzam choques em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução.

5.10.1.1 - Manipulação manual

O tubo deverá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala.

Em casos especiais, de terreno limpo e isento de poeiras e outros materiais que não possam danificar o revestimento do tubo, poderá ser permitido pela FISCALIZAÇÃO que o tubo seja rolado, suavemente sobre o terreno

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio

5.10.1.2 - Manipulação mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço

5 10 1 3 - Exame e limpeza da tubulação

Antes da descida da tubulação para a vala ela deverá ser examinada para verificar existência de algum defeito, quando deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechados com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

5 10 1 4 - Alinhamento e ajustamento da tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação da perfeita centragem entre dois tubos adjacentes

Nos trabalhos de alinhamentos e ajustamentos da tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação através de macacos ou através de pórticos equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, de vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas, se houver esta

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação

5.10.1 5 - Colocação de registros e ventosas

Antes da colocação destas peças dever-se-á verificar se elas estão em perfeito estado de funcionamento

Os registros e as ventosas serão colocados em caixas de alvenaria de acordo com o desenho correspondente à respectiva obra.

5.10.1.6 - Para flanges

Para montagem procede-se da seguinte forma

- a) Limpar as faces dos flanges,
- b) centrar convenientemente os furos em relação aos correspondentes, alinhando perfeitamente os tubos, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem,
- c) introduzir entre os flanges as arruelas de vedação e colocar os parafusos com as porcas;
- d) apertar gradualmente os parafusos, como se fosse uma roda de automóvel, isto é, apertar-se um parafuso e, em seguida, o que lhe fica diametralmente oposto

5.10.1.7 - Para bolsas

Qualquer que seja o material da tubulação, a EMPREITEIRA obriga-se a seguir, rigorosamente, todas as recomendações de montagem do FABRICANTE

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro linear de tubulação assentada, incluindo válvulas, registros, conexões e acessórios. Portanto, os mesmos não serão medidos em separado

O pagamento será efetuado pelo preço unitário do metro linear de tubulação assentada, não importando o tipo de material

Na composição deste preço unitário devem estar incluídos os custos com empilhamento, estocagem, armazenamento, carga, descarga, transporte, materiais, equipamentos, testes, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Qualquer serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, não será pago em separado. Portanto, não serão consideradas as montagens de válvulas, registros, conexões e etc, para efeito de medição e pagamento.

5.10.2 - Limpeza, desinfecção, testes

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

5.10.2.1 - Ensaio de pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações a descobertas, e procede-se ao ensaio da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de seu comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado o trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados, qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex. transporte de água, tamponamento, etc) serão de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA, sem nenhum ônus para a SRH

5.10.2.2 - Ensaio de vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro, a pressão de ensaio é usualmente estabelecido como a máxima para a localidade

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = \frac{N \cdot D \cdot P}{3292}$$

$$L = \text{vazamento em litros/hora}$$

$$N = \text{n.º de juntas na tubulação ensaiada}$$

$$D = \text{diâmetro nominal da canalização, em milímetros}$$

$$P = \text{pressão média de ensaio, em kg/cm}^2$$

5.10.2.3 - Limpeza e desinfecção

Concluídos os trabalhos, e antes de entrarem em serviço, as tubulações destinadas à distribuição de água devem ser desinfectadas com uma solução que apresente, no mínimo 50 mg/litro de cloro e que atue no interior dos tubos durante 03 (três) horas no mínimo. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Estes serviços não serão medidos e nem pagos em separado, já que os mesmos devem estar incluídos nos custos de assentamento de tubulação

Estes serviços serão realizados sempre que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, sem haver nenhum ônus para a SRH.

5.11 - EDIFICAÇÕES

5.11.1 - Fundações

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Serão executadas em terreno firme, de acordo com as dimensões indicadas no projeto. Estas serão de alvenaria de pedra argamassada. Entende-se como alvenaria de pedra argamassada a distribuição de pedras ao longo da vala de fundação ligadas entre si por uma argamassa que preenche os vazos não uniforme e distribui os esforços.

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas tais como granitos, sienitos, diotitos, basaltos etc., e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm². Devem, ser tenazes, duráveis e isentas de fendas ou outras imperfeições

Dimensões mínimas 0,40 x 0,25 x 0,15 m e forma PARALELEPÍPEDA

A vala deve estar alinhada horizontalmente e as pedras maiores devem ser colocadas no fundo desta. Concluídas a primeira camada, preenche os intervalos com argamassa, para em seguida iniciar a colocação de nova camada de pedra até a altura do baldrame, quando deverá receber regularização

A colocação das pedras, formam, portanto, antes do lançamento da argamassa, uma série de polígonos irregulares, sendo intercaladas por entre as pedras maiores, outras menores, para redução dos vazios.

Para melhor aderência da argamassa, as pedras serão abundantemente molhadas

A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 20% do seu volume e o controle do traço é fundamental, dada a importância e responsabilidade da obra, devendo, portanto, ser evitado o excesso de argamassa de ligação entre estas.

O traço a ser adotado é de 1 3.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume da vala de fundação.

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico constante na planilha de orçamentação das obras

Deve compor este preço unitário os custos com fornecimento da pedra, cimento, agregados, água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza, bem como, o BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado

5.11.2 - Alvenarias de tijolo

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços a base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm, também podendo ser utilizados os tijolos maciços de barro queimado.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, auto portantes, de vedação ou divisória removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante de cimento, areia traço 1:3, com adição de impermeabilizante na proporção 1:15 à água de amassamento

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos furados, ou maciços, ou com tijolo celulares de barro cozido, conforme especificado e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos. No caso de não ser possível a aquisição da referida argamassa, admite-se o assentamento com a utilização de uma argamassa de cimento, cal e areia fina com traço de 1:2:9

As fiadas serão pertinentes de nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão as espessuras máximas de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufos também de madeira de lei, embutidos na espessura da alvenaria

Os tufos, antes de colocados, serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia. O creosoto deve estar à temperatura de 95° e o tempo de imersão será de cerca de 90 min

Tanto para as guarnições das esquadrias como para os rodapés, o espaçamento dos tufos será de 80 cm, no máximo.

Todas as saliências superiores a 40 mm serão constituídas com a própria alvenaria

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior de vigas. Além do chapisco especificado no item precedente, o vínculo entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem

Os vãos das portas e janelas deverão ser de vigas de concreto armado, conforme especificação

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede

Todos os parapeitos, guarda corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não calçados na parte superior, levarão, à guisa de respaldo, precintas de concreto armado, conforme especificação.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços

No caso de tijolos aparente, a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa de cimento, cal e areia fina na proporção de 1.2.5, devendo as fiadas serem perfeitamente alinhadas e apumadas

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é apumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher, ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

A limpeza do excesso de argamassa pode ser feita com pano ou esponja ligeiramente umedecida, com solução de ácido muriático.

As alvenarias de tijolos serão classificadas, segundo a sua espessura, da seguinte maneira:

- a) meia vez - espessura de 0,15 m já revestida.
- b) uma vez - espessura de 0,25 m já revestida.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área de alvenaria efetivamente executada, deduzindo-se todo e qualquer vão de interferência.

O pagamento será feito com base no preço unitário correspondente a sua classificação (custeio, ½ vez e etc.), constante na planilha de orçamentação da obra.

Deve estar incluído na composição desse preço unitário os custos com materiais, inclusive madeiramento quando necessário, equipamentos, mão-de-obra, transporte, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Todo e qualquer serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, não será pago em separado.

5.11.3 - Elemento vazado - cobogó

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estes elementos decorativos artificiais, podem ser cerâmicos ou em concreto e anti-chuva.

Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3, seguindo as determinações de projeto.

Somente as peças de mesma coloração e inteiras é que serão assentadas.

Por se tratar de elemento decorativo, não deve ser assente com excesso de argamassa, devendo também evitar que resto de argamassa resseque no bloco, para não alterar a sua coloração natural.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área de cobogó assentado.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço do metro quadrado de cobogó, constante na planilha de orçamentação da obra.

Deve constar na composição do preço unitário os custos com todos os materiais, equipamentos, transporte, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza, e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.4 - Esquadrias de madeira

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As esquadrias de madeira obedecerão às indicações do projeto, quanto ao seu tipo e dimensões.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

As folhas das portas externas serão de compensado de cedro, a prova d'água, ou de cedro maciço, do tipo "macho-fêmea", e as internas de compensado de embuia.

Os batentes terão espessura de 4,5 cm, rebaixo de 1 cm com largura, igual a espessura de folha acrescida de 2 mm.

As guarnições serão de cedro, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo da junta destes com a parede.

Todas as ferragens serão novas em condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deverá ser procedido com particular esmero.

Os rebaiços ou encaixes para assentamento terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos.

Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondente às peças que fixarem, devendo satisfazer à norma P-NB-45 da ABNT.

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1,05 m do piso acabado.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida de modo a serem evitadas discrepâncias de proteção, ou diferenças de nível, perceptíveis a olho nu.

Não será permitido o uso da madeira compensada em portas externas. Os batentes serão fixadas por parafusos de fendas em três tacos de cada lado, previamente embutidas na alvenaria e chumbadores com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

A classificação destas esquadrias, para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, será feita da seguinte forma:

a) Portas

Será considerado o seguinte tipo de porta:

- Porta externa de madeira

Todos os detalhes necessários à execução destes serviços, ficarão a cargo da EMPREITEIRA sem nenhum ônus adicional para a SRH.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por unidade assentada, de acordo com a classificação.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Deve estar incluído neste preço unitário os custos com fornecimento e colocação da porta, ferramentas, guarnições e ferragens completas, todas de 1ª qualidade, outros materiais e equipamentos necessários a execução dos serviços, bem como toda a mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.5 - Pavimentação

5.11.5.1 - Cimentado

– ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os pisos cimentados são usados em recintos destinados a trabalho com água, pisos de garagens, residências modestas e capeamento de passeios e áreas.

Os cimentados ou também chamados lençóis de cimento, podem ser cimentados em:

- a) Cimentado simples;
- b) Cimentado endurecido;
- c) Cimentado impermeável.

Os cimentados serão executados sobre uma camada de concreto magro, espessura mínima de 5 cm, nos pisos internos das unidades.

Após a devida compactação do solo, inclusive bastante umedecimento, lança-se o concreto magro ao longo da área, espalhando e compactando devidamente.

O cimentado simples é constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, desempenado ou alisado, de preferência quando o concreto da base ainda esteja no estado plástico.

A fim de que seja evitado o efeito da dilatação e seja permitida a recomposição parcial, é imprescindível que a superfície seja dividida por painéis, através de juntas de madeira ou sulcos cheios de areia, afastadas no máximo de 1,20 m.

Os cimentados deverão ter de 1 a 2 cm de espessura, declividades convenientes para escoamento das águas superficiais em direção aos rolôs ou sarjetas.

Também é necessário que se submeta o cimentado a uma cura cuidadosa, impedindo qualquer tráfego durante os sete dias que sucederem sua execução, conservando-o sempre úmido.

Estendido o lençol de cimento na área que foi devidamente nivelada e para a qual já se tem os pontos mestres, polvilha-se cimento em pó para uma secagem mais rápida e também para que fique reforçada a camada superior e, em seguida, dá-se o acabamento liso com a colher, tomando-se as necessárias precauções para que a superfície não fique ondulada ou com marcas de ferramentas.

Esses cimentados poderão ser coloridos ou não.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área real cimentada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário do cimentado liso recoberto com nata de cimento espessura de 2 cm.

Para se fazer a composição deste preço unitário, deve-se incluir os custos com materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos, de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.6 - Revestimentos

5.11.6.1 - Chapisco

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

É o serviço executado antes do emboço.

Todas as superfícies de concreto, tais como teto, montagens, vigas, vergas, e outros elementos da estrutura que devem ser revestidas de argamassa, receberão uma camada descontínua de argamassa forte (chapisco) de cimento e areia grossa, traço 1:3, bem diluída.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base na área efetivamente chapiscada.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com fornecimento de água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.6.2 - Emboço

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Emboço é a camada de revestimento aplicada diretamente sobre superfícies previamente chapiscadas e destina-se a receber o acabamento com reboco e outros produtos industrializados.

O emboço deverá ser feito com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:5 em volume.

Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura (endurecimento) completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação, condutores e caixas, previstos para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

Antes da aplicação do emboço deverão ser executadas guias-mestras de argamassa, de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente alinhada com espessura máxima de 15 mm.

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4 mm, conforme as especificações da NBR-7211 da ABNT.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem, esta deverá ser aplicada somente após a decorrência de, no mínimo, três dias de hidratação da cal.

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1 m do piso, deverão ser preparadas com aditivos impermeabilizantes (vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente emboçada, com ou sem adição de impermeabilizante.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com fornecimento de água, materiais, equipamentos, impermeabilizantes, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.6.3 - Reboco

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os rebocos só serão iniciados após completa pega dos emboços, cujas superfícies serão limpas, à vassoura, ficando isentas de poeira e impurezas como raízes, ponta de ferro de estrutura e etc. O emboço também deve estar isento de partes soltas e convenientemente molhado.

Os rebocos só serão executados depois do assentamento dos peitoris e marcos, e antes da colocação dos alizares.

Os rebocos serão regularizados e desempenados com régua e desempenadeira, e posteriormente alisado com feltro ou esponja de borracha bem molhada.

A espessura dos rebocos não deverá ultrapassar a 1 cm.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente rebocada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com o fornecimento de água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.6.4 - Demolição de Pavimento de qualquer tipo

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas, visam a retirada da pavimentação para início da escavação. Onde existirem pedra tosca, paralelepípedo e meio fio apropriados, serão estes removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usa-se o martão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de blocket, usa-se alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível essas demolições devem ser efetuadas de modo a que não ocorram o resvalo de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em calçamentos de pedras toscas ou paralelepípedos são efetuados com uso de picareta e alavanca, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto se faz com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplado com espátula, alavanca e picareta.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base na área de pavimento efetivamente demolida.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com placas de sinalização, barreiras, demolição manual de pavimento com aproveitamento de material, empilhamento nas imediações da faixa removida, afastamento lateral dos materiais para área de segurança, determinado pela FISCALIZAÇÃO com inclusão deste transporte, toda a mão-de-obra necessária, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.6.5 - Recomposição de Pavimento com aproveitamento do serviço

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As recuperações de pavimentações referem-se à:

EM VIAS

- a) Em pedra tosca sem rejuntamento
- b) Em pedra tosca com rejuntamento
- c) Em paralelepípedo sem rejuntamento
- d) Em paralelepípedo com rejuntamento
- e) Em asfalto até 7 cm de espessura

EM PASSEIO

- f) Cimentado
- g) Ladrilho hidráulico
- h) Cerâmico

i) Pedras decorativas

Os cuidados preliminares estão voltados ao reaterro.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação da pavimentação, em níveis semelhantes ao existente ou até mesmo, melhor.

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer o grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas.

A recuperação da pavimentação deverá processar-se imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar, ao máximo, os transtornos causados à comunidade.

Os pisos de pedra ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpo, isenta de raízes ou pedras, de espessura mínima de 6 cm, perfeitamente aplainados.

As pedras serão distribuídas ao longo das valas, e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro traçará a linha de pavimento, à semelhança ao anterior. As juntas serão idênticas às existentes e as pedras serão perfeitamente alinhadas e comprimidas por percussão.

No caso de pedras toscas ou paralelepípedos rejuntados, este se fará com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, e espalhando nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado.

Nas calçadas como cimentado, ladrilho hidráulico ou cerâmico, a base deverá ser de concreto magro, espessura não inferior a 5 cm. O consumo mínimo de cimento será de 220 kg/m³. As juntas de dilatação para reposição deverão ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento da existente.

Os ladrilhos e as cerâmicas deverão ser imersos na água até a saturação. A argamassa de assentamento sobre a base será de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

Nos pavimentos de pedras decorativas, deve-se ter o cuidado de manter a homogeneidade na forma do existente. Este será assentado sobre colchão de areia traçada com cimento seco traço 1:4, compactado e depois molhado para fixação.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetiva de pavimento recuperado, respeitando os limites estabelecidos em projeto e/ou pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com todo e qualquer material, equipamento, transporte, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

- NOTA:
- 1 - Nas composições destes preços, deve-se considerar todos os serviços de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários e adequados à execução, deixando o pavimento de forma idêntica a situação anterior à demolição.
 - 2 - Considera-se ainda, os serviços necessários à execução das bases respectivas.
 - 3 - No caso de uma calçada de cimentado, deve-se seguir as especificações a seguir.
 - 4 - Para as demais situações, seguir as orientações da FISCALIZAÇÃO.

5.11.7 - Concretos

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

5.11.7.1 - Generalidades

Os concretos a serem empregados nas estruturas deverão obedecer a estas Especificações em tudo o que concerne ao fornecimento de materiais, equipamentos, instalações e mão-de-obra necessários à sua obtenção e aplicação.

O concreto consistirá na mistura de cimento, agregados minerais (fino e grosso), e água, em proporções adequadas ao uso desejado.

Condições particulares ou especiais poderão indicar o uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores ou retardadores de pega etc., que somente será permitido mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

As estruturas de concreto deverão ser executadas de acordo com as linhas, níveis e dimensões que figuram nos desenhos. O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes das obras, de acordo com os desenhos e as especificações. A EMPREITEIRA prestará as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadas, como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas a ensaios de laboratório e de campo.

5.11.7.2 - Materiais

A utilização dos materiais necessários aos serviços a serem executados deverá sempre cumprir as exigências prescritas nas formas da ABNT, bem como o que se prescreve nestas Especificações.

A EMPREITEIRA poderá utilizar os materiais após os mesmos serem submetidos à exames e à aprovação da FISCALIZAÇÃO, cabendo a esta impugnar seu emprego quando em desacordo com estas Especificações. Para os exames de aprovação dos materiais, a EMPREITEIRA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 7 dias, a entrega dos mesmos por parte dos Fornecedores.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

5.11.7.2.1- Cimento

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições da EB-1 e EB-208 da ABNT.

Poderão ser empregados cimentos de alta resistência inicial, desde que atendam às prescrições da EB-2 da ABNT, e seu uso seja previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A escolha da marca e do fornecedor do cimento será de livre escolha da EMPREITEIRA, desde que a mesma satisfaça às prescrições das presentes Especificações. Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. A aprovação do cimento por parte da FISCALIZAÇÃO, não isentará a EMPREITEIRA de suas responsabilidades pelo seu emprego ou pela qualidade do produto obtido. Não será permitida a mudança da fonte fornecedora, sem prévia aprovação, por escrito, por parte da FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, indicar a fonte e o modo de fornecimento do material, o qual deverá satisfazer às exigências da ABNT.

O cimento poderá ser fornecido a granel ou em sacos, que deverão ser de papel de 5 folhas, em suas embalagens originais, não sendo aceitos, nas obras, sacos rasgados ou molhados. O cimento fornecido a granel poderá ser armazenado em silos, não sendo permitido o depósito de cimento de procedências diversas em um mesmo silo. Somente será admitida a armazenagem em silos por períodos que não venham a comprometer a qualidade do cimento.

Ficarão a cargo da EMPREITEIRA, todas as precauções necessárias para proteger o cimento da deterioração e de modo algum o cimento ficará armazenado por mais de 90 dias, antes de ser consumido nas obras.

Os locais de armazenamento deverão ser esvaziados e limpos pela EMPREITEIRA sempre que exigidos pela FISCALIZAÇÃO, sendo que o intervalo entre duas limpezas sucessivas será de, no máximo, 120 dias.

Cada remessa deverá ser estocada de maneira que possa ser facilmente reconhecida das demais, com indicação da data de chegada.

O cimento, fornecido tanto em sacos quanto em granel, deverá ser usado em ordem cronológica, segundo a ordem de chegada ao canteiro, e estocado em silos ou armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

O cimento fornecido em sacos deverá ser armazenado em local seco e ventilado, que ofereça proteção adequada à ação das intempéries e da umidade, sendo empilhados em fileiras de 2 sacos, deixando uma passagem de, pelo menos, 50 cm entre cada fileira. Não será permitida a armazenagem em pilhas de mais de 10 sacos, e estes não poderão ficar encostados às paredes do depósito, nem colocados diretamente ao chão, e sim sobre uma plataforma de madeira distante 15 centímetros do chão. Deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego.

O cimento que por qualquer motivo apresentar torrões será considerado hidratado e só poderá ser usado após peneiramento em malha de 2,4 mm, mediante prévia autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, em concretos armados e em peças ou locais que não exijam resistências superior a 120 kg/cm², obtida aos 28 dias, em corpos de prova cilíndricos de 15 x 30 cm.

A FISCALIZAÇÃO rejeitará as partidas de cimento cujas amostras indicadas nos ensaios sejam inferiores ao especificado, não cabendo à EMPREITEIRA qualquer indenização.

5.11.7.2.2 - Agregados

As presentes Especificações fixam os principais requisitos exigíveis na recepção dos agregados, miúdos e grãos, destinados à confecção de concreto para a execução das obras e demais utilizações.

Para fins destas Especificações considerar-se-á que:

O agregado miúdo seja a areia natural quartzosa, ou a artificial resultante do britamento de rochas estáveis, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

O agregado grão seja o pedregulho natural, ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas, estáveis, de diâmetros compreendidos entre o limite mínimo de 4,8 mm e máximo de 152 mm.

Na designação do tamanho de um agregado, o diâmetro máximo será a abertura da malha, em mm, de peneira da série normal, a qual corresponde a uma porcentagem retida igual ou imediatamente inferior a 5% (cinco por cento).

A granulometria dos agregados miúdos e grãos deverá ser razoavelmente bem agrupada, a tolerância admitida será fixada pela Normas Brasileiras adequadas e/ou pela FISCALIZAÇÃO.

Agregados miúdos e grãos e agregados de procedência diferente serão depositados em plataformas separadas, não serão misturados ou postos no mesmo monte, numa mesma parte da construção, ou numa betonada, sem permissão da FISCALIZAÇÃO.

Após cada fornecimento e/ou no decorrer deste, poderá a FISCALIZAÇÃO verificar se a natureza do agregado fornecido corresponde ao estipulado.

Nos montes e silos de agregado, deverá ser previsto um sistema de drenagem, impedindo a entrada de elementos estranhos e alteração na granulometria.

a) Agregado miúdo

Neste caso seguir-se-á a Especificação Brasileira EB-4 e as demais cabíveis.

A areia natural deverá ser constituída por fragmentos de rocha, duros, densos e estáveis, de diâmetro menor que 4,8 mm, isenta de impurezas, terra vegetal, álcalis, matéria orgânica, mica e outras prejudiciais, de acordo com a EB-4, da ABNT.

Caberá à EMPREITEIRA a responsabilidade dos ensaios de determinação da umidade da areia. Poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, todas as vezes que julgar necessário, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento no caso de concreto.

O agregado miúdo não deverá ter partículas delgadas, planas ou alongadas, cuja dimensão máxima seja cerca de cinco vezes a sua dimensão mínima.

A granulometria do agregado miúdo estará dentro dos seguintes limites (peneiras de malhas quadradas).

PENEIRAS ABERTURAS NOMINAIS EM - mm	PORCENTAGEM RETIDA ACUMULADA EM PESO	
	ZONA ÓTIMA	ZONA UTILIZÁVEL
9,5	0	0
4,8	3 - 5	0 - 3
2,4	29 - 43	13 - 29
1,2	49 - 64	23 - 49
0,6	68 - 83	42 - 68
0,3	83 - 94	73 - 83
0,15	93 - 98	88 - 93

A EMPREITEIRA fará o controle granulométrico periódico do agregado miúdo, rejeitando qualquer lote cuja curva granulométrica se afaste das zonas "ótimas" ou "utilizáveis" definidas como acima e na Especificação EB-4 da ABNT.

Nenhum equipamento de tração que tenha lama ou óleo nas esteiras ou pneus será operado nas pilhas de armazenamento. Ao ser depositado ou retirado o material, serão tomadas precauções para evitar sua agregação.

As pilhas de agregado miúdo serão feitas de maneira que assegure período mínimo de 24 horas de drenagem, antes do uso. Esse material chegará às instalações de preparo do concreto com umidade superficial uniforme e estável, nunca superior a 8 %.

b) Agregado graúdo

Deverá ser isento de teores de constituintes mineralógicos deletérios que conduzam a uma possível reação em meio úmido entre a sílica e os álcalis do cimento.

Não deverá conter impurezas nocivas, terra vegetal ou matéria orgânica, acima do que é estabelecido na EB-4, da ABNT.

Deverá apresentar uma perda inferior a 50%, quando submetido ao ensaio de desgaste "Los Angeles", segundo o método MB-170, da ABNT.

Não deverá conter mais de 15% de grãos lamelares ou partículas delgadas, plantas ou alongadas, cuja dimensão máxima seja cerca de cinco vezes a sua dimensão mínima.

Deverão ser evitadas as britas provenientes de rochas calcárias com grande porcentagem de mica e aquelas que contenham pó de pedra. Poderá ser utilizado seixo rolado ou brita granítica, à critério da FISCALIZAÇÃO.

Brita classificada é aquela que obedece a determinados limites de diâmetros.

Para fins práticos esta brita é classificada conforme a numeração que segue:

Pó de pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm.

Brita n.º 0: material que passa na peneira de 4,8 mm e é retirado na peneira de 2,4 mm.

Brita N.º 1: material que passa na peneira de 12,5 mm e é retirada na peneira de 4,8 mm.

Brita N.º 2: material que passa na peneira de 25,0 mm e é retirada na peneira de 12,5 mm.

Brita N.º 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retirada na peneira de 25,0 mm.

A composição granulométrica determinada segundo o método MB-7, deverá estar dentro dos seguintes limites, para os agregados em estado natural.

PENEIRAS	PORCENTAGENS RETIDAS ACUMULADAS (EM PESO)					
	GRADUAÇÕES NOMINAIS (EM mm)					
ABERTURAS NOMINAIS (EM mm)	50 a 4,8	38 a 4,8	25 a 4,8	19 a 4,8	50 a 25	38 a 19
50	0 - 5	-	-	-	0 - 10	-
38	-	0 - 5	-	-	30 - 65	0 - 10
25	30 - 65	-	0 - 10	-	85 - 100	45 - 80
19	-	30 - 65	-	0 - 10	-	80 - 100
9,5	-	70 - 90	-	45 - 80	-	-
4,8	95 - 100	95 - 100	90 - 100	90 - 100	-	-

Nota: Dentro dos limites indicados acima, poderá a FISCALIZAÇÃO restringir as oscilações de composição, fixando-lhes limites mais apertados, para atender as circunstâncias especiais de tempo e lugar.

O agregado graúdo nunca deverá ser despejado em montes cônicos, para que não haja segregação de trabalhos. Os montes para armazenamento deverão ser levantados em camadas sucessivas que cubra toda a área. Cada camada deverá ter de 0,5 m a 1,0 m de espessura. A descarga do agregado nas pilhas será feita de maneira a diminuir o fracionamento dos grãos.

Deverão as britas, além do já especificado, obedecer à Especificação Brasileira EB-4 e as demais da ABNT, cabíveis no caso em questão.

A dimensão máxima característica do agregado deverá ser menor que 1/5 da menor espessura a concretar e menor que 3/4 do menor preço livre entre barras da armadura.

Nenhum equipamento que tenha lama ou óleo nas esteiras ou pneus será operado nas pilhas de estocagem.

5.11.7.2.3 - Água

As características da água a ser empregada em argamassa e concretos serão comprovadas antes de sua utilização, mediante a execução da série completa ou reduzida de ensaios da ABNT, conforme julgar conveniente a FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas tais como ácidos, álcalis, limos, óleos, matéria orgânica e outras impurezas, e, salvo justificativa especial, deverão ser rejeitadas as águas que não cumpram as seguintes condições:

- pH compreendido entre 5 e 8;

- partículas sólidas em suspensão inferior a duas gramas por litro;
- matéria orgânica inferior a 0,2 gramas por litro;
- inexistência de hidrato de carbono e açúcar;
- teor de sulfatos, expresso em SO₃, inferior a 0,15 g/l.

Os limites acima incluem as substâncias trazidas pelos agregados.

As águas potáveis são consideradas satisfatórias para emprego em concreto.

As águas suspeitas quanto a possibilidade de emprego em concreto, deverão ser submetidas, além dos ensaios químicos, a ensaios comparativos de expansibilidade, pega e a resistência à compressão, utilizando-se, para comparação com as águas em estudo, uma água reconhecida de qualidade satisfatória. Qualquer indicação de expansão, sensível variação do tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame.

5.11.7.2.4 - Aditivos

Poderá ser autorizada a utilização de qualquer produto sempre que obedecerem às Especificações Nacionais, devendo ser evitados produtos contendo cloros solúveis, e suas propriedades tiverem sido verificadas experimentalmente em laboratório nacional idôneo, de modo que depois de seu uso, o concreto continue cumprindo todas as condições destas Especificações, e após ter a EMPREITEIRA solicitado por escrito, à FISCALIZAÇÃO, o seu uso. Será necessário especificar o tipo e a qualidade do material a ser empregado. Uma vez selecionado um deles não serão permitidos substituições sem uma aprovação.

A conservação e o armazenamento dos aditivos em local adequado ficará por conta da EMPREITEIRA, estando sujeito a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.11.7.2.5 - Impermeabilidade para a cura do concreto

Será permitida a utilização de impermeabilizantes para o concreto, durante a execução das obras, desde que obedecidas as seguintes condições:

- que estes possam ser lançados com distribuidor mecânico;
- que estes sejam capazes de formar uma película contínua sem fendas;
- que esta película seja flexível e permaneça intacta sete dias após sua aplicação;
- que não produza efeitos indesejáveis ao concreto.

Devem, ainda, ser de cor clara e admitir um período de armazenamento não inferior a 90 dias.

5.11.7.3 - Equipamentos

As instalações de preparo do concreto serão feitas sob inteira responsabilidade da EMPREITEIRA que, ao dimensioná-las, levará em conta o volume de serviço a executar nos respectivos cronogramas, suas dificuldades, condições locais e tudo o mais que possa influir na capacidade de produção.

Os projetos das instalações serão submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir modificações.

A EMPREITEIRA providenciará pesos padrões e todo o equipamento auxiliar necessário para verificação da exatidão de cada balança e dos outros dispositivos de medição e deverá fornecer os certificados de calibragem dos equipamentos no início dos serviços.

As provas de verificação das balanças serão feitas na presença da FISCALIZAÇÃO.

As instalações de dosagem serão tais que a imprecisão na alimentação e mistura dos materiais não exceda 1,5% para a água e cimento e 3% qualquer tipo de agregado.

As dimensões das betoneiras serão compatíveis com o diâmetro dos agregados.

A EMPREITEIRA adotará meios para identificar cada mistura, encaminhá-la ao destino correto e controle de sua descarga, sem possibilidade de equívoco.

5.11.7.4 - Execução

5.11.7.4.1- Condições Gerais

As resistências de ruptura do concreto para todas as estruturas serão indicadas nos desenhos do Projeto.

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados e apurados com base nos ensaios de laboratório.

5.11.7.4.2 - Dosagem e mistura de concreto

a) Geral

O concreto será dosado de modo a obterem-se misturas trabalháveis com conteúdos mínimos de água e que, devidamente curado para cada estrutura, satisfaça às exigências de resistência mecânica e durabilidade prevista no Projeto.

Os agregados graúdos devem ser mantidos dentro dos limites das normas e será da EMPREITEIRA tal responsabilidade.

b) Dosagem

A dosagem de cimento para cada traço será feita por número inteiro de sacos ou por peso. As quantidades de brita e areia serão determinadas, sempre que possível, a peso. A água será medida em peso ou volume. Os aditivos serão proporcionados, segundo as instruções dos respectivos fabricantes.

Na dosagem da água de amassamento será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture test", de acordo com DNER DPT M52-64.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificados em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma, a formação de abaulamento.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados.

c) Traço

Os traços de concreto serão determinados por dosagem racional, devendo, no entanto, ser respeitado para cada classe os valores máximos da relação água-cimento e mínimo de consumo de cimento.

O traço será determinado em função do tipo de peça a ser concretada e das condições de trabalhabilidade, resistência mecânica e durabilidade exigidas e de acordo com a ABNT-NB-1. Assim, no fundo de vigas e lajes, onde a abundância de ferro de armação torne difícil a colocação do concreto de uso normal, deverão ser previstos traços especiais, cuja granulometria dos agregados e consistência do concreto sejam compatíveis com as condições específicas das peças, sem que isto implique na redução da resistência mecânica ou durabilidade exigidas.

As Especificações detalhadas e as instruções de campo relativas a cada estrutura, indicarão as resistências e condições de trabalhabilidade aplicáveis aos concretos a serem lançados.

d) Mistura

O concreto será misturado até adquirir aparência uniforme, com todos os componentes igualmente distribuídos.

Não será permitido misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência do concreto.

A seqüência de introdução dos componentes na betoneira será determinada na obra visando a máxima eficiência. A betoneira deverá ser equipada com um reservatório de água e um dispositivo para medir com precisão e controlar, automaticamente, toda a quantidade de água usada.

A betoneira não será sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na planta que fornece as características da máquina.

A não ser que sejam determinados de outra forma e/ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO, os tempos de amassamento não serão inferiores a:

CAPACIDADE DA BETONEIRA (m ²)	TEMPO DE AMASSAMENTO (seg.)
0,75	120
1,50	120
2,25	120
3,00	150
3,75	165
4,50	180

O tempo de amassamento será contado desde o momento em que todos os materiais estiverem na betoneira, sob a condição de que toda a água de dosagem correspondente tenha sido adicionada antes de transcorrer um quarto do tempo de amassamento.

Antes de colocar o material dentro do tambor da betoneira, para a carga seguinte, todo o conteúdo da mistura precedente deverá ser retirado.

Em caso de emergência, como por exemplo um defeito da betoneira, poder-se-á misturar, processos manuais, concreto suficiente para completar o trabalho que esteja sendo executado até se chegar a uma junta de construção. No caso de ter de recorrer à mistura a mão, esta deverá ser feita sobre um estrado de madeira (ou outro material adequado), mantido firmemente em nível.

Não se permitirá a adição de água à mistura depois de sua saída da betoneira.

Todo concreto com excesso ou carência de água será rejeitado.

A consistência do concreto deverá ser uniforme de betoneira para betoneira. A quantidade de água de amassamento será modificada, se necessário, de uma betoneira para outra, a fim de corrigir a variação do teor de umidade dos agregados.

Não será permitido adicionar água com o objetivo de compensar o endurecimento do concreto e atraso do lançamento.

A consistência do concreto deverá ser tal que o resultado do teste de abatimento do tronco de cone ("slump test") esteja compreendido entre 5 e 10 cm a menos que a FISCALIZAÇÃO resolva diversamente.

5.11.7.4.3 - Trabalhabilidade do concreto

No sentido de atender às condições de concretagem, a EMPREITEIRA deverá determinar, a priori, a trabalhabilidade que deve ter o concreto para que possa ser elaborado, transportado, lançado e adensado sem perda de homogeneidade.

A medida da trabalhabilidade deverá ser feita por meio de ensaios de abatimento ("slump test").

5.11.7.4.4 - Transporte do concreto

A condição principal imposta ao sistema de transporte é manter a homogeneidade do material.

Para isto, o concreto será transportado da betoneira às obras com a máxima rapidez possível, empregando-se métodos que evitem segregação e perda dos ingredientes, especialmente de água ou nata de cimento.

Qualquer que seja o equipamento adotado, será submetido à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o Canteiro de Serviço em caminhões apropriados, dotados ou não de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e em caso algum deverá exceder 30 minutos. Nos casos de transporte em caminhão-betoneira admite-se um tempo máximo de transporte de cinquenta minutos.

5.11.7.5 - Lançamento

a) Geral

Para cada estrutura ou parte dela e com antecedência adequada a cada caso, a EMPREITEIRA apresentará à FISCALIZAÇÃO seu plano de concretagem, não podendo modificar as diretrizes de execução estabelecidas no Projeto.

Qualquer concretagem só será iniciada após rigoroso exame, pela FISCALIZAÇÃO dos escoramentos, cimbres, formas, armações, espaçadores, chumbadores e circunstâncias locais que possam afetar a qualidade das estruturas.

A EMPREITEIRA manterá um sistema de comunicação rápido entre o local de fabricação do concreto e os de lançamento, para seu uso e da FISCALIZAÇÃO.

As concretagens deverão ser interrompidas durante a ocorrência de chuvas que possam vir a alterar o fator água-cimento do concreto. O programa de lançamento levará ainda em conta a retração.

b) Meios de lançamento

A EMPREITEIRA providenciará equipamentos capazes de lançar adequadamente qualquer concreto especificado.

Os equipamentos e métodos de lançamento serão previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e,

- Possibilitarão o lançamento do concreto o mais próximo possível da posição definitiva;
- Evitarão a segregação dos agregados graúdos na massa do concreto. Se tal acontecer, esses agregados serão espalhados antes que o concreto seja vibrado;
- Evitarão queda vertical maior do que 1,50 m: medidas especiais serão tomadas para evitar segregação, tais como abertura de janelas nas formas para diminuir a altura de lançamento e facilitar o adensamento; colocação de trombas de chapa ou lona no interior das formas, ou emprego de concreto mais plástico e mais rico em cimento.

c) Lançamento convencional

O concreto será lançado antes de decorridos 30 minutos de seu amassamento. O lançamento do concreto, que deverá ser contínuo e tão quanto possível, será feito em camadas horizontais não superiores a 30 cm.

Cada camada será lançada e adensada antes que a betonada precedente tenha iniciado a pega, para evitar superfícies de separação entre as duas betonadas.

Nos locais de lançamento serão previstos recursos de proteção de concreto contra chuvas repentinas.

Qualquer concreto que tenha endurecido, antes da sua colocação adequada, será refogado.

Quando os lançamentos terminarem em superfícies inclinadas, a EMPREITEIRA adensará o concreto nessas superfícies, quando ainda plástico, de modo a obter-se inclinação uniforme e estável.

O lançamento será feito por processo aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

d) Concreto lançado sobre terra

Se o concreto for lançado sobre terra, a superfície em contato com o concreto deverá estar limpa, compactada e livre de poças de água. Não se poderá colocar concreto sobre terra seca, ou porosa, com fragmentos de rocha mole ou de fraca aderência.

Antes de qualquer concretagem sobre a terra será feito um lastro de pedras ou de concreto magro com espessura de 5 a 15 cm, conforme desenhos de projetos e/ou instruções da FISCALIZAÇÃO.

5.11.7.6 - Adensamento do concreto

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, mediante processos que provoquem a saída do ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhore o contato do concreto com as formas e com as armaduras.

O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores.

O tipo de vibração a ser utilizado será previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes do início do lançamento do concreto todos os vibradores e mangueiras serão inspecionados para verificação de defeitos que possam existir.

Os vibradores de imersão terão frequência não inferior a 6.000 rpm.

Deverá haver vibradores em número suficiente para assegurar, a qualquer momento, o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado.

No adensamento de cada lance de concreto o vibrador operará em posição próxima da vertical, sendo que o tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior, e ser retirado lentamente, a fim de evitar a formação de bolhas de ar e vazios.

Os lances adicionais de concreto não serão superpostos até que o concreto anterior tenha sido completamente vibrado.

Os tubos vibratórios não serão introduzidos a menos de 10 cm da face das formas, para não deformá-las e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes.

Serão evitadas vibrações excessivas que possam causar segregação ou exsudação.

A distância entre os pontos de vibração deve ser no máximo de 50 cm. Cada imersão deverá durar no máximo 30 segundos.

Dever-se-á evitar que os vibradores penetrem até as camadas inferiores, previamente colocadas, que tenham começado a pega, ou em concreto que não demonstre plasticidade durante a

vibração, ou em locais onde a vibração possa afetar a posição da armação ou de materiais embutidos, em concreto que haja iniciado a pega.

A manipulação do concreto, próximo a superfície da parte superior de uma camada, deverá ser a mínima necessária para que se obtenha o grau de consolidação desejado para a mesma, e se forme uma superfície rugosa que permita boa aderência com o concreto lançado a seguir. Não se permitirá vibração na superfície, e nem qualquer outra operação que venha a produzir uma camada lisa nas juntas horizontais de construções. As superfícies posteriores, que não sejam moldadas e que não tenham de ser cobertas por concreto ou reaterro, serão levadas até uma cota ligeiramente mais alta que a indicada. Este excesso será retirado com a régua ou receberá o acabamento preciso, como indicado nos desenhos.

5.11.7.7 - Cura do concreto

A EMPREITEIRA deverá levar em conta que a cura e a proteção do concreto depois de lançado fazem parte do processo de fabricação do mesmo, e que, por isso, os concretos que não tenham sido curados e protegidos como indicam estas Especificações ou como ordene a FISCALIZAÇÃO, não serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO, podendo esta recusá-lo quando as curas não tenham sido satisfatórias, não tendo a EMPREITEIRA direito a reclamação por esse motivo.

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre serão mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

Nos casos em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto será curado por umedecimento durante pelo menos sete dias.

Nos lugares onde não for possível cobrir o concreto com areia, terra, serragem molhada ou material semelhante, as superfícies do concreto serão permanentemente irrigadas.

A água usada na cura deverá ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto.

As formas de madeira serão molhadas freqüentemente para impedir evaporação através da madeira.

Quando os moldes forem metálicos, especial atenção será dada à vedação das juntas.

As superfícies a serem cobertas com terras somente serão curadas até ser colocado o aterro.

5.11.7.8 - Retoques

Os retoques nas superfícies de concreto deverão ser feitos unicamente com pessoal experiente neste tipo de trabalho e sob a vigilância da FISCALIZAÇÃO a menos que esta a considere desnecessária.

A EMPREITEIRA deverá corrigir todas as imperfeições encontradas, a fim de que as superfícies do concreto estejam em conformidade com os requisitos destas ESPECIFICAÇÕES. Todos os retoques de superfícies deverão ser feitos em 24 horas, contadas a partir da retirada das formas, salvo imposições em contrário.

Todas as cavidades resultantes da retirada das extremidades exteriores das braçadeiras serão preenchidas com argamassa de consistência seca, bem comprimida para melhorar a aderência. A superfície da argamassa será polida com a face do concreto para obter boa aparência.

Não será utilizada argamassa para enchimento de vazios que se estendam através de toda seção do concreto. O enchimento nestes casos deverá constituir-se de concreto idêntico ao de preenchimento, cuja área seja superior a 800 cm² ou cuja profundidade seja maior que 10 cm. Todas as superfícies preparadas deverão ser submetidas à cura, como especificado anteriormente.

Todos os materiais usados em retoques de concreto, deverão estar de acordo com estas Especificações. Os enchimentos deverão aderir totalmente às superfícies do concreto e não apresentarão gretas ou zonas imperfeitas depois de terminada a cura. Todos os enchimentos deverão ser cuidadosamente acabados a contento da FISCALIZAÇÃO, para que a aparência geral das faces seja uniforme e satisfatória. Todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para o retoque do concreto estarão incluídos nos preços unitários estipulados para os diferentes concretos. Os reparos que após 30 dias de sua execução se apresentarem fissurados, de mau aspecto ou que o teste de percussão ponha em dúvida sua perfeita aderência ao resto da estrutura, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus para a SRH.

5.11.7.9 - Peças embutidas ou encravadas

Todas as tubulações, ancoragem, pinos, placas, peças fundidas, tabiques, parapeitos, marcos, juntas etc., que tenham de ser embutidos ou encravados, segundo indicação ou exigido nos desenhos, deverão ser fixados nos locais exatos marcados pelos desenhos e presos de forma tal que não se desloquem durante o lançamento do concreto. A EMPREITEIRA deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e obedecer as suas instruções em tudo que se relacione com ancoragens e elementos, que devam instalar-se em caráter permanente.

Tomar-se-á cuidado para que nem a nata de cimento, nem o concreto penetrem os espaços que, segundo as indicações, devem ficar vazios. Qualquer concreto que penetre em tais pontos terá de ser retirado.

A colocação (mas não o fornecimento) das partes embutidas ou encravadas no concreto considerar-se-á como incluída no custo do mesmo.

000103

5.11.7.10 - Controle e teste do concreto

A EMPREITEIRA fará todos estudos e ensaios necessários, que serão aprovados pela FISCALIZAÇÃO se esta os considerar satisfatórios.

Caso a FISCALIZAÇÃO julgue conveniente, amostras de material ou corpos de prova de concreto serão enviados a laboratórios idôneos para ensaios.

Todos os ensaios serão realizados segundo os métodos da ABNT e ASTM.

Caberá à EMPREITEIRA:

- Realizar todos os ensaios e investigações preliminares para determinar a qualidade dos materiais e as condições em que poderão ser empregados no concreto.
- Determinar, por meio de estudos preliminares e por tentativas sucessivas, as proporções dos materiais para obtenção de concretos econômicos, que possuam os requisitos de qualidade estabelecidos nestas Especificações.
- Realizar, na presença da FISCALIZAÇÃO, durante o andamento das obras, todos os ensaios necessários ao controle de qualidade dos materiais e dos concretos produzidos.
- Ajustar ou substituir traços de concreto quando necessário e/ou por ordem da FISCALIZAÇÃO.
- Manter registro de todos os ensaios e resultados obtidos.

A EMPREITEIRA deverá arcar com todos os ônus necessários aos testes e controles exigidos pela FISCALIZAÇÃO.

Sobre as amostras de concreto, retiradas diretamente da betoneira, efetuar-se-ão as provas de "slump" e de resistência que a FISCALIZAÇÃO julgar necessária.

O teste de consistência será efetuado verificando o abatimento do tronco de cone ("slump test"), que deverá estar compreendido entre 5 e 10 cm.

A resistência do concreto será testada por meio de corpos de prova cilíndricos, confeccionados segundo a NB-2 da ABNT, sobre os quais se efetuarão testes de compressão, segundo a NB-1 da ABNT.

Das séries de cilindros que compõem os ensaios, uma série será testada aos 7 dias e a outra após 28 dias.

000104

Só será aceito o concreto que, em 80% dos cilindros de ensaio, após 28 dias, resista a uma carga de ruptura determinada para a referida classe de concreto.

Considera-se que o concreto não reúne as condições requeridas, quando um cilindro qualquer dá como carga de ruptura, um valor inferior a carga do Projeto. As amostras serão retiradas separadamente de cada betoneira, e seus resultados serão considerados também em separado, isto é, nunca deverão ser confundidos os resultados de cilindros provenientes de diferentes betoneiras ou tipos de concreto.

O resultado do cilindros testados aos 7 dias só será tomado como guia de resistência aos 28 dias. Quando os ensaios efetuados aos 7 dias permitirem esperar baixa resistência aos 28 dias, será prolongada a cura da estrutura até que se cumpram três semanas após a contagem. Neste caso, deve-se procurar que a cura seja mais perfeita possível. A decisão definitiva será feita com os cilindros ensaiados após 28 dias. Os quais deverão ser submetidos às mesmas condições de cura que o concreto na obra.

Quando os cilindros ensaiados aos 28 dias derem valores menores que os aceitáveis segundo este item, será extraído do concreto da estrutura um corpo de prova "core drill" ou se realizará uma prova de carga na estrutura. Caso sejam satisfatórios os resultados destes ensaios, será considerada satisfatória a estrutura e, portanto, aceita. No caso, porém, de falharem estas provas, ou quando for impossível efetuá-las, será ordenada a demolição da estrutura em causa.

Os ensaios de concreto endurecido serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras.

O teste de carga será determinado pela FISCALIZAÇÃO para cada caso.

O custo destas provas que se fazem sobre o concreto na obra, de acordo com o presente item, assim como as demolições, quando necessárias, ocorrerão por conta da EMPREITEIRA, sem nenhum ônus para a SRH.

Com o resultado dos ensaios será determinado o coeficiente de variação do canteiro de serviço.

O traçado do gráfico de controle dos resultados permitirá visão de conjunto dos valores obtidos e a observação dos desvios que ocorrerem na qualidade do concreto.

O valor máximo permitido para o coeficiente de variação será de 10% (dez por cento), ficando, a critério da FISCALIZAÇÃO, a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem.

5.11.7.11 - Classe de concreto

- a) Concreto de classe 2 (concreto estrutural; $f_{ck} = 15,0$ MPa)

O fator água-cimento não deverá exceder 0,65, em peso e teor mínimo de cimento será de 300 kg/m³, salvo modificações impostas pela FISCALIZAÇÃO. A resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a 150 kg/cm².

b) Concreto de classe 3 (concreto estrutural; $F_{ck} = 12,5 \text{ MPa}$)

O fator água-cimento não deverá ser superior a 0,71 e teor mínimo de cimento de 250 kg/m^3 . Deverá possuir uma resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a 125 kg/cm^2 .

c) Concreto de classe 4 (concreto magro para regularização)

É o concreto de baixo teor de cimento (no mínimo 150 kg/m^3), que será colocado com objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar as estruturas e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou pisos. A extensão e a espessura deste concreto magro serão indicadas nos desenhos ou prescritas pela FISCALIZAÇÃO.

A camada de concreto magro repousará sobre um piso sólido e, na medida do possível, inalterável.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não ocorram juntas frias na concretagem de qualquer parte da obra. O ritmo de lançamento do concreto deverá garantir que cada lote seja lançado enquanto o anterior ainda estiver plástico, de modo que o concreto se torne um monolito, mediante a ação normal dos vibradores.

O concreto não será lançado durante chuvas excessivamente fortes ou prolongadas que possam provocar perda da argamassa. As chuvas intensas podem provocar juntas frias.

As juntas de concretagem deverão assegurar uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

A fim de garantir a aderência, as superfícies das juntas de concretagem deverão ser limpas e receber tratamento para torná-las ásperas antes da colocação do concreto adjacente. Esses tratamentos incluem roçadura ou corte mecânico, tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou água, ou causticação com ácido. Todos os tratamentos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies da junta de construção deverão ser limpas de materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa, ou quaisquer outros prejudiciais à aderência.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, a superfície da junta deverá ser muito bem lavada com jato de água, ou jato de água e ar, em seguida, deve ser seca uniformemente.

Especial atenção e cuidado deverão ser dados ao concreto já adensado adequadamente, adjacente à junta de concretagem, a fim de garantir a perfeita ligação das partes.

No lançamento do concreto sobre a superfície antiga poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

5.11.7.12 - Desforma do concreto

A desforma do concreto deverá obedecer ao item 14.2.1 da ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às Especificações constantes neste item.

As formas deverão ser retiradas até 24 horas após o concreto ter endurecido suficientemente. Para impedir qualquer dano durante a desforma, os reparos e a cura deverão começar imediatamente depois. A EMPREITEIRA será responsável pelo projeto e pela construção de formas adequadas e pela sua permanência até poderem ser retiradas com segurança. A EMPREITEIRA será responsável por danos e lesões causados por desforma executada antes do concreto ter ganho resistência suficiente.

As formas serão retiradas com cuidado para evitar danos ao contrário. Qualquer concreto danificado na desforma deverá ser reparado de acordo com as especificações pertinentes.

5.11.7.13 - Proteção do concreto

A EMPREITEIRA deverá proteger o concreto de qualquer dano, até a aceitação final pela FISCALIZAÇÃO. O concreto não poderá ser colocado sob carga, as fôrmas e os escoramentos não poderão ser retirados e o reaterro não poderá ser executado enquanto o concreto não tiver desenvolvido resistência suficiente para sustentar, sem perigo, seu próprio peso e todas as cargas impostas.

O concreto fresco deverá ser protegido de erosão resultante de chuvas, de contaminação por matéria estranha e de danos provenientes de passagem de pessoas, até que tenha endurecido. Os métodos de proteção deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Na eminência de chuvas, a EMPREITEIRA deverá providenciar imediatamente, no local da concretagem, todo o material necessário à proteção do concreto. A FISCALIZAÇÃO poderá adiar a concretagem até que tenham sido tomadas as providências cabíveis para proteção do mesmo contra a ação das intempéries.

5.11.7.14 - Acabamento, inspeção e reparo do concreto

Após a retirada das formas, se procederá a inspeção do concreto. Somente após este controle, e segundo o determinado pela FISCALIZAÇÃO, poderá a EMPREITEIRA fazer a reparação de eventuais vazios e demais imperfeições, incluindo a remoção de rugosidade no concreto aparente, a fim de que as superfícies se apresentem perfeitamente lisas.

Em caso de não-aceitação da obra, ou qualquer parte da mesma pela FISCALIZAÇÃO, a EMPREITEIRA obriga-se a demolir e a reconstruir o concreto recusado, às suas próprias custas, tantas vezes quantas sejam necessárias, até a aceitação final.

As irregularidades de superfície podem ser classificadas como "abruptas" ou "graduais". Desvios causados por deslocamentos ou nós frouxos nas formas, ou outros defeitos semelhantes, serão considerados como irregularidades abruptas e serão verificadas por medição direta. Todas as outras irregularidades serão consideradas como graduais e serão verificadas por meio de gabaritos.

Reparos menores em superfícies de concreto, devem ser completados dentro de 2 horas após a desforma.

Enchimento seco, substituições de concreto com espessura inferior a 25 cm e reparos com argamassa de cimento, devem ser completados até 7 dias da concretagem original, ou deve-se empregar sistemas ligantes de resina epóxica.

Reparos envolvendo sistemas ligantes de resina epóxica devem ser realizados depois de 7 dias e antes de 60 dias da concretagem original. Substituição de concreto maior do que 25 cm de espessura e todos os outros reparos devem ser completados até 60 dias após a concretagem original.

A cura do concreto será interrompida somente na área do reparo.

O concreto defeituoso deverá ser reparado cortando-se o material insatisfatório, substituindo-o por novo concreto. Todos os reparos em superfícies expostas ou hidráulicas deverão ser executados serrando-se com disco de diamante ou de carborundum ao redor da borda da área danificada, segundo linhas a prumo, niveladas ou paralelas às das formas ou das estruturas. Os cortes a disco deverão ter profundidade mínima de 12 mm, e o concreto defeituoso restante deverá ser desbastado de modo a ser evitada fragmentação além das linhas de corte.

Quando necessário, a ligação com o concreto anterior poderá ser obtido através do uso de resinas à base de "epoxi", indicado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5.11.7.14.1 - Reparos com enchimento seco

Enchimento seco deve ser usado para enchimento de buracos que tenham uma profundidade igual ou maior do que a menor dimensão superficial da área de reparo.

Este processo não deverá ser adotado em depressões relativamente rasas e profundidade menores que 3 cm, ou por detrás de uma malha considerável de armadura exposta, ou em furos que atravessem inteiramente a estrutura.

5.11.7.14.2 - Reparos e reposição com concreto

Este processo será utilizado quando a área de reparo tiver uma profundidade mínima de 10 cm ou quando o rompimento se prolongar inteiramente através de uma parede ou viga. A área mínima para esse tipo de reparo, em concreto-massa, deverá ser da ordem de 30 x 30 cm, e em

concretos estruturais da ordem de 20 x 20 cm desde que sua profundidade ultrapasse a ferragem de reforço.

As barras da armadura não poderão ficar parcialmente embutidas no concreto anterior, devendo haver uma limpeza de no mínimo 2,5 cm ao redor de cada barra exposta.

O reparo com concreto somente poderá ser iniciado após a obtenção das condições adequadas de limpeza e quando a superfície estiver na condição de "saturada com superfície seca".

5.11.7.14.3 - Reparos e reposições com argamassa

O reparo com argamassa deverá ser adotado em áreas demasiadamente largas para o enchimento seco, e demasiadamente rasas para o reparo com concreto.

Em concretos estruturais, este processo deve ser usado quando os defeitos não forem mais profundos do que a face interna da armadura mais próxima da superfície.

Os reparos podem ser feitos com argamassa protegida ou com enchimento manual.

Todos os locais a serem reparados deverão ser rebaixados até uma profundidade mínima de 2,5 cm.

5.11.7.14.4 - Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica

Materiais epóxicos devem ser utilizados para unir concretos novos a concretos velhos, quando a profundidade de reparo estiver entre 4 e 15 cm. Argamassas epóxicas devem ser utilizadas onde a profundidade do reparo for menor do que 4cm até quase zero.

Quando as superfícies forem reparadas com argamassa epóxica, as superfícies do acabamento epóxico que estejam em áreas visíveis para o público, devem ser levemente polidas ou de outra maneira preparadas para eliminar brilho e produzir cor, superfície e textura correspondentemente da superfície do concreto adjacente.

5.11.7.14.5 - Trincas ou Fissuras

O tratamento das trincas ou fissuras com materiais selantes, somente será necessário nas estruturas para as quais se exige maior impermeabilidade ou que ficarão em contato com elementos agressivo.

O tratamento da trinca ou fissura consistirá inicialmente em proceder-se a furos feitos com brocas ao longo da trinca, espaçados de 30 a 40 cm, e executados até uma profundidade de 5 a 6 cm.

A seguir, cobre-se toda a trinca com um material adesivo, tomando-se a precaução de deixar tubos em cada orifício, destinados a facilitar a injeção com material selante.

Qualquer reparo que falhe será reparado pela EMPREITEIRA a seu ônus.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O concreto será medido metros cúbicos, com base nas dimensões definidas nos desenhos para cada tipo de concreto estipulado.

O pagamento dos diversos tipos de concreto será efetuado pelos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Na composição destes preços unitários, deve-se incluir os custos com todos os materiais necessários, inclusive ferro, forma, água, assim como o preparo do concreto e seu transporte, lançamento, adensamento, cura, desforma, reparos e acabamento, toda a mão-de-obra necessária, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.8- Fôrmas

O projeto de fôrma é da responsabilidade da EMPREITEIRA que deverá apresentá-lo à FISCALIZAÇÃO, com antecedência, a fim de analisá-lo.

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

Os madeirit podem ser: resinados ou plastificados

Para o caso de concreto não aparente, aceita-se o compensado resinado, entretanto, a boa técnica tendo em vista a qualidade e o aspecto externo do concreto, deve-se preferencialmente adotar o compensado plastificado.

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

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

No escoramento serão utilizados de preferência barrotes de secção de 10 cm, 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 às 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 o escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 1 (um) pé e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3ª ou virola, e espessura de 1". A posição das formas - prumo 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 formas serem tratadas com modelismo ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas formas através de ferrugem do concreto.

No caso de concreto aparente será introduzido tubo plástico atravessando a forma e embutido nele tensores metálicos (parafusos) para amarração das duas faces opostas das mesmas. Esta distribuição dos tensores deve ser alinhada vertical e horizontal e distribuída nos panos das formas.

Deverão ser observados, além da reprodução fiel do projeto: necessidade ou não de contranivelamento, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis de 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 formas, 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 projeto. As peças utilizadas para travessas, contraventamento etc., deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e esta emenda deve situar-se sempre fora do terço médio.

Prazo mínimo para retirada de formas: faces laterais - 3 dias, faces inferiores - 14 dias com escoras, faces inferiores - 21 dias com pontalete.

Entende-se para efeito destas Especificações que cimbrês são formas provisórias, destinadas a suportar os materiais do arco durante a execução e enquanto o concreto não tenha adquirido resistência suficiente.

Para efeito de Medição e Pagamento, consideramos os cimbrês, como formas comuns.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O custo da fôrma deve estar incluso no preço unitário do concreto, portanto não será medido nem pago em separado.

5.11.9 - Pintura

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As superfícies a serem pintadas deverão estar limpas retocadas e preparadas para o tipo de pintura que irão receber.

Cada demão de tinta somente será aplicado, quando a anterior estiver seca, devendo para isto observar um prazo de 24 horas entre as demãos.

Igual cuidado deverá ser tomado entre o tempo de aplicação da tinta e da argamassa.

Especial atenção será dada às superfícies que não serão pintadas, tais como vidros, pisos, ferragens, etc., evitando-se escorrimentos e salpicos que venham a manchar estas superfícies. Tal acontecendo, deverá ser feita a limpeza com o remover adequado em seguida.

Nas esquadrias em geral e onde haja necessidade, deverá ser feita proteção com painéis adesivos próprios, sobre ferragens, etc.

Toda vez que superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e pano seco, para que todo pó seja removido antes de ser aplicado a demão seguinte.

As cores deverão ser as definidas em projeto, e nos casos em que isto não tenha sido especificado, será solicitado à FISCALIZAÇÃO a definição que preferivelmente será dada pelo autor do projeto.

As superfícies deverão possuir textura, tonalidade e acabamento uniforme.

Somente serão utilizadas tintas de qualidade renomada, devendo as mesmas apresentarem-se na obra em suas embalagens originais.

Serão dadas tantas demãos quanto necessárias para uma perfeita cobertura das superfícies, o que será executado por profissionais habilitados.

Todas as áreas a serem pintadas ser precedidas de lixamento, correção de superfície e tinta de fundo. Os materiais a serem utilizados deverão atender as instruções dos fabricantes e serão entregues nas embalagens originais da fábrica.

Os tipos de pintura, para efeito destas ESPECIFICAÇÕES, são:

a) Com tinta à base de cal

Lixamento de todas as paredes e forros, de modo a obter-se superfícies livres e rebatidas decorrentes do reboco.

Aparelhamento das superfícies com uma mão de nata de canal, diluída em água.

Emassamento dos buracos e fendas com massa de gesso e cola.

Em seguida, aplicar-se-ão 3 demãos no mínimo, alternadamente, em direção cruzada, sendo para a pintura de forros, a última demão será aplicada no sentido perpendicular ao vão da luz das janelas.

Para as superfícies excessivamente absorventes, será adicionada pequena quantidade de óleo de linhaça aguada destinada à primeira caiação.

b) Com tinta esmalte

As tintas serão entregues em suas embalagens originais de fábrica, intactas e as tonalidades definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO e serão preparadas na obra.

Deve ser evitada a sedimentação de pigmentos e componentes mais densos de tinta em lata; recomenda-se agitá-la vigorosa e periodicamente com espátula limpa.

Cada demão de tinta será espanada da aplicação da nova demão.

Não poderá ser aplicada a pintura com tinta esmalte em superfícies recém revestidas, que ainda apresentem umidade.

A pintura será executada da seguinte forma:

Lixamento preliminar a seco, com lixa Nº 1 e limpeza do pó restante.

Aparelhamento com uma demão de líquido (impermeabilizante) aplicado a trincha ou pincel.

Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário).

Lixamento cuidadoso com lixa Nº 1, a seco, e limpeza de pó resultante.

Duas ou três demãos de tinta de acabamento de 1ª linha.

5.11.10 - Forros

5.11.10.1 - Laje Pré-moldada (Laje PM)

A laje PM é formada pela justaposição de vigotas, confeccionadas com tijolos PM, ferro e cimento.

Na construção da vigotas o primeiro passo indispensável a ser dado, consiste em colocar os tijolos PM em água pelo prazo mínimo de 15 minutos, com a finalidade de garantir uma perfeita aderência do cimento com o material cerâmico.

Em seguida coloca-se sobre uma superfície plana os tijolos PM topo contra topo, com as canaletas para cima, bem alinhados, de maneira que haja uma perfeita correspondência, entre as mesmas.

O comprimento da vigota deve ser igual ao comprimento do vão aumentado de 3 centímetros para cada lado, correspondente aos apoios.

Uma vez mantida uma boa justaposição entre os tijolos e, um perfeito alinhamento das canaletas, deita-se sobre as mesmas uma argamassa de cimento e areia (lavada e peneirada) no traço de 1:2 (uma lata de cimento e duas de areia).

Com argamassa assim espalhada ao longo das canaletas, procura-se colocar dentro das mesmas com um movimento vai e vem, os ferros indicados nas tabelas, segundo o vão e a sobrecarga escolhida.

O comprimento dos ferros deverá ser igual ao comprimento da vigota, acrescido dos comprimentos dos apoios e dos ganchos.

Construída assim a 1ª vigota, procede-se da mesma maneira para com a 2ª, fundindo-a sobre a 1ª, tendo o cuidado de colocar sobre a vigota anterior uma fina camada de areia.

Procede-se assim sucessivamente, até uma área em que um operário possa trabalhar normalmente.

A areia colocada sobre as vigotas para evitar colagem entre elas, serve também como chapisco para a laje, facilitando a aderência do reboco trazendo assim economia para construção.

Após uma boa cura de cimento, conseguida através de uma irrigação eficiente ao longo de 6 a 7 dias, pode-se transportar as vigotas para seus lugares definitivos, ficando uma ao lado das outras.

O transporte pode ser feito nos ombros de mais de dois operários tendo estes o cuidado de virar as vigas a sua posição normal (ferragem para baixo) apoiando no material cerâmico e nunca nos ferros.

Uma vez colocadas as vigotas uma ao lado das outras, sobre os apoios, despejar entre as nervuras batentes entre elas, concreto no traço de 1:2:2 (uma lata de cimento, duas de areia, e duas de brita), tendo antes o cuidado de jogar bastante água sobre as vigotas. Com o mesmo concreto preencher também as cintas de amarração quando se tratar de vão superiores a 3,50 m, mandar colocar um apoio de madeira no meio da cinta, evitando assim uma possível flecha de concretagem das nervuras. Evite-se pisar sobre a laje durante o tempo de cura.

No caso dos condutores elétricos, deve-se furar a laje PM para colocação das caixas dos pontos elétricos sem contudo romper os ferros das vigas. Os pontos devem correr sobre as vigas, ou por baixo da laje sobre a ferragem, por abertura feita faceada com martelo de pedreiro.

É de responsabilidade da EMPREITEIRA o dimensionamento dessa laje.

As cargas verticais que se consideram atuando nos pisos do edifício além das que se aplicam com caráter especial, são consideradas uniformemente distribuídas e com os seguintes valores mínimos:

- a) Em forros não destinados a depósito 50 kg/m².
- b) Em compartimentos destinados a residências, escritórios ou enfermarias:
 - Sobre lajes com mais de 12 m² - 150 kg/m²
 - Sobre laje com mais de 12 m² - 200 kg/m²
- c) Em compartimentos destinados a reuniões ou acesso público - 300kg/m².
- d) Em compartimentos destinados a arquivos, bibliotecas, ou depósitos de qualquer natureza, as que se determinarem em cada caso especial.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base na área de forro de cada unidade.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Deve-se incluir na composição desses preços unitários os custos com fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução desse serviço. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.11 - Instalações prediais

- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

5.11.11.1 - Generalidades

As instalações deverão ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT, e por profissionais devidamente habilitados.

5.11.11.2 - Instalações Elétricas Prediais

Por tratar-se de instalações comuns, não segue projeto, específico, porém a EMPREITEIRA deverá elaborá-lo e apresentar à FISCALIZAÇÃO para análise. Os custos com este serviço deve estar embutido no respectivo preço unitário, não cabendo nenhum ônus adicional à SRH.

A execução deverá ser esmerada, de bom acabamento, e de acordo com as normas e exigências da COELCE, bem como de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO e dos fabricantes.

Deverão ser instalados, ligados e testados, todos os fios e cabos isolados, necessários para os sistemas de energia, controle e iluminação, incluindo a instalação de conectores, juntas e materiais para emendas, garras e calças, etiquetas de identificação e outros materiais necessários para se efetuar uma instalação completa, pronta para operar.

O isolamento dos condutores deverá trazer a marca do fabricante, e cada condutor terá isolamento colorido, como segue:

- FASE A: PRETO
- FASE B: VERMELHO
- NEUTRO: BRANCO
- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por unidade completa, instalada e testada.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Deve-se incluir na composição destes preços unitários, os custos com elaboração do projeto, fornecimento e assentamento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução de tais serviços, assim como todos os testes. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.12 - Diversos

5.11.12.1 - Caixas para Registros e Ventosas

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros e ventosas assentados com diâmetro variando de 50 a 400 mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executadas em alvenaria de tijolo prensado maciço, de boa qualidade, com argamassa de cimento e areia 1:4. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituída de uma laje de concreto simples 1:3:6, espessura de 0,10 m e deverá estar com nível de piso inferior a 10 cm do fundo da descarga do registro. O fundo da caixa deverá ter pequenas aberturas a fim de drenar a água existente dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150 mm deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico, ou mesma em alvenaria argamassada, em área correspondente unicamente a parte inferior do registro para servir de apoio do registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas ocasionem danos à alvenarias e estas à tubulação.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente com reboco, com argamassa de cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscada e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 3,00 cm para permitir manobra na rede, ou removíveis à tampa auxiliar para o caso de registros assentados deitados ou a 45°.

As caixas de registros e ventosas poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade efetivamente construída, obedecendo rigorosamente estas Especificações.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Na composição destes preços unitários, deve-se incluir os custos com o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução destes serviços. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.11.12.2 - Escada tipo marinho

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões indicadas no projeto.

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado, e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentarem falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados.

Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será em metro linear de escada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Deve-se incluir nesta composição de preço os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, ligados direta ou indiretamente à execução deste serviço. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.12 - EQUIPAMENTOS DAS CAPTAÇÕES E OUTROS

- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

5.12.1 - Conjunto motor-bomba e das captações

Serão três bombas submersas de eixo vertical acopladas a motores elétricos. Cada conjunto terá as seguintes características:

N.º POÇO	Q (m³/h)	Alt. Man. máx. (m.c.a.)	Bomba	Motor	Fabric.	Rendimento (%)	Rotação (rpm)	Tempo de funcionamento	N.º de estágios	Potência (c.v.)
01	10,00	28,54	UPD 112/4	DF 0203	KSB	61	3.500	24	4	2,40
02	2,50	45,64	UPD 62/4	DI 0153	KSB	45	3.500	24	4	1,80
03	10,00	32,92	UPD 112/4	DF 0203	KSB	61	3.500	24	4	2,40

5.12.2 - Válvulas, registros e ventosas

- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

a) Válvula de retenção:

Esta válvula deve ser do tipo fechamento rápido (tempo de fechamento inferior a 0,39), podendo ser utilizadas válvulas de retenção Clasar ou Asca, PN – 16.

b) Registros de gaveta chatos com flanges:

Corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A 276 Gr.410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ABNT EB 362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16, pressão de trabalho de 1,6 MPa, acionamento através de volante ou cabeçote. Padrão construtivo ABNT PB 816 Parte I. Vale ressaltar que deve estar incluído no preço unitário deste equipamento os custos com arruelas e parafusos com porcas, bem como todo e qualquer material necessário ao seu acoplamento à tubulação.

c) Ventosa de triplice função com flange ISO 2531 PN 25:

Corpo, tampa e suporte em ferro fundido dúctil NBR 7675, niple de descarga em latão, flutuador esférico do compartimento auxiliar em borracha, flutuador esférico do compartimento principal em borracha, anel de vedação e junta em borracha. Padrão construtivo BARBARÁ ou similar.

d) Cabeçotes e Volantes

Fabricados em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012. Vale ressaltar que estas duas peças não serão pagas, ou seja, já devem estar incluídas no preço unitário dos registros.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada equipamento instalado e testado.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários na planilha de orçamentação da obra.

Deve-se incluir na composição destes preços unitários os custos com fornecimento de todos os materiais e equipamentos, instalações, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento, a supervisão da montagem, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

5.13 - TUBOS E CONEXÕES

5.13.1 - Generalidades

Os tubos e as conexões que fazem parte desta licitação compreendem da estação elevatória (poço) ao reservatório elevado de distribuição, também fazem parte os tubos e as conexões que compõem as unidades de descarga e ventosa.

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados, junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento da mesma.

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados devem suportar, no mínimo, a pressão de serviço requerida para cada classe, conforme consta nas planilhas de quantitativos.

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita na obra.

A citação de especificações de um dado fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas, podendo ser ofertado quaisquer outros que apresentem características e condições de funcionamento semelhante.

Durante a fase de montagem o técnico representante do FABRICANTE, deverá, se for o caso, comunicar e indicar à FISCALIZAÇÃO, as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa.

Cada tubo ou peça, deverá conter claramente na superfície externa, de forma visível, a identificação através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, o seguinte:

- a) nome do FABRICANTE;
- b) diâmetro nominal;
- c) classe de pressão.

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo **Proponente / Fornecedor** (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da **Fiscalização**. O transporte deverá ser feito em caminhão com os tubos bem amarrados à carroceria e apoiados sobre berços de madeira. O manuseio, carregamento e descarregamento devem ser feitos com cuidado para reduzir ao máximo os riscos de danos nas superfícies externas.

As extremidades dos tubos devem apresentar proteção contra eventuais impactos durante o transporte, sendo que, as flangeadas receberão atenção especial, se possível com a instalação de contra-flanges de madeira. As conexões e acessórios, devem ser transportados, preferencialmente, paletizadas ou encaixadas. O empilhamento dos tubos para transporte deve ser feito dentro dos seguintes limites: DN 75 mm empilhar até 20 barras.

O recebimento de todo material, deverá ser feito por representante da **Licitante** e do **Proponente / Fornecedor**, que manterá no local de descarga, pessoal encarregado desse tipo de serviço, sem qualquer ônus para a **Licitante**.

A **Empreiteira** será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O **Proponente / Fornecedor** deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos do mesmo diâmetro e alternando as pontas e bolsas. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e acessórios paletizados ou encaixados, serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados.

Verificados os defeitos em peças, as mesmas serão examinadas pela **Fiscalização** e representante do **Proponente / Fornecedor**. Detectada, se possível, a origem de tal defeito, decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa individualmente ou de todo o lote.

5.13.2 - Tubos e conexões de PVC rígido

a) Linha PBA

Os tubos e as conexões de PVC rígido - PBA, com junta elástica, deverão obedecer os Normas NBR - 5647, NBR - 6588, NBR - 7673 e NBR - 8217, da ABNT.

As inspeções e os testes necessários à aceitação e ao recebimento deverão ser realizados de acordo com as Normas da ABNT mencionadas anteriormente e com as que seguem, também da ABNT:

- NBR - 5680: tubo de PVC rígido - dimensões;
- NBR - 5683: ruptura por pressão interna;
- NBR - 5684: efeitos na água;
- NBR - 5685: estanqueidade à pressão hidrostática interna;
- NBR - 5686: resistência à pressão hidrostática interna prolongada;
- NBR - 5687: estabilidade dimensional.

As conexões de PVC rígido - PBA, deverão possuir as mesmas características dos tubos.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A quantidade de tubos de PVC rígido DEFOFO ou PBA, destinados aos sistemas de adução, será medida de acordo com o comprimento dos tubos fornecidos e expressa em metros lineares.

A quantidade de conexões, para tubos de PVC rígido, como curvas, tês, cruzetas, reduções, adaptadores, etc., será medida de acordo com o número de peças fornecidas e expressa em unidades.

O pagamento dos tubos de PVC e das conexões para tubos de PVC será efetuado pelos preços pertinentes estipulados no Contrato.

5.13.3 - Tubos e conexões de ferro dúctil

– ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos, internamente, com argamassa de cimento aplicada por centrifugação, de acordo com a norma NBR - 8682, da ABNT, e, externamente, com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas elásticas e classe de pressão, conforme especificado no Escopo de Fornecimento.

Deverão ser obedecidas as seguintes normas:

- juntas elásticas: NBR -7674, da ABNT;
- anéis de borracha: NBR -7676, da ABNT;
- tubos com junta elástica classe K-7: NBR - 7663, da ABNT;
- tubos com junta elástica classe 1 MPa: NBR - 8318, da ABNT.
- juntas flangeadas NBR 7675, NBR 7560 da ABNT.

As conexões, como curvas, tês, cruzetas e outras, deverão ter juntas flangeadas, elásticas, ou travadas, de forma compatível com os tubos a serem fornecidos.

As condições gerais específicas, bem como as inspeções e os ensaios necessários à aceitação e ao recebimento, deverão obedecer à norma NBR - 7675, da ABNT.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A quantidade de tubos de Ferro Dúctil será medida de acordo com o comprimento dos tubos fornecidos e expressa em metros lineares.

A quantidade de conexões, de Ferro Dúctil, como curvas, tês, cruzetas, reduções, adaptadores, etc., será medida de acordo com o número de peças fornecidas e expressa em unidades.

O pagamento dos tubos Ferro Dúctil e das conexões será efetuado pelos preços pertinentes estipulados no Contrato.

5.14 - EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTO MÍNIMO EXIGÍVEL

EQUIPE TÉCNICA E

EQUIPAMENTO MÍNIMO EXIGÍVEL

Para à implantação da Adutora de Livramento, a contratada deverá apresentar os seguintes profissionais e equipamento mínimo.

PESSOAL

- 01 Engenheiro Supervisor
- 01 Encarregado Geral
- 01 Topógrafo
- 01 Encarregado de escritório
- 01 Técnico elétrico

EQUIPAMENTOS

- 01 Caminhão
- 01 Conjunto motobomba
- 01 Camioneta

6 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Livramento\Relatório Geral e Especificações Técnicas(Livramento).doc

000126

124



Foto 01 - Caminhamento da adutora na chegada do reservatório.



Foto 02 - Poço 01 sob o reservatório.



Foto 03 – Poço 02

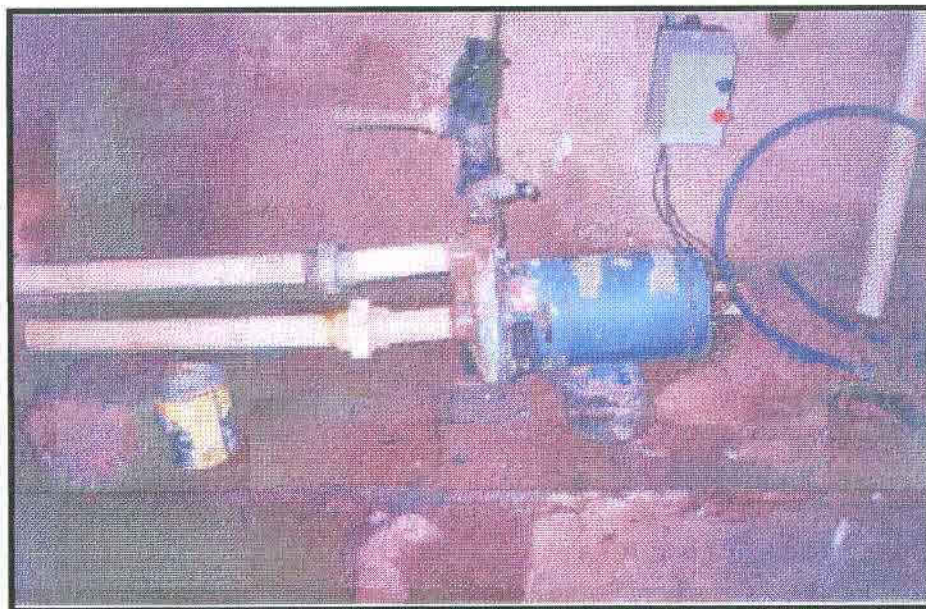


Foto 04 – Situação atual do poço 02

000128

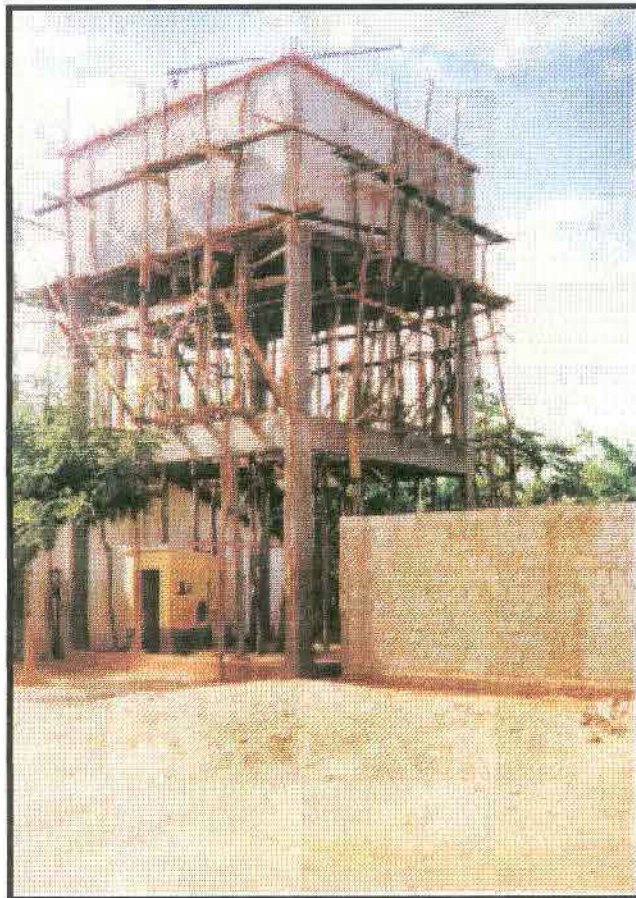


Foto 05 - Reservatório elevado em construção.



Foto 06 - Reservatório elevado construído.

ANEXO 1 – CADERNETAS DE LOCAÇÃO

000130

CVIANB - COMPANHIA NORDELISTA DE ADUTORAÇÃO, saneamento (Tabela de Tarifas e Especificações Técnicas) Limitada S/A do

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA 01 DE LIVRAMENTO**

Estação	Visada Ré	Distância	Visada Vante	Angulo Horizontal
0+12,5	0	12,50		
		7,50	01	268°30'
		27,50	02	268°30'
		47,50	03	268°30'
		67,50	04	268°30'
		87,50	05	268°30'
		107,50	06	268°30'
		127,50	07	268°30'
		132,10	7+4,6	268°30'
7+4,6	1+12,5			
		15,40	08	87°30'
		35,40	09	87°30'
		55,40	10	87°30'
		61,40	10+6,0	87°30'
10+6,0	7+4,6			
		3,50	10+9,5	90°00'

Planilha de Locação.xls

000131

**CADERNETA DE LOCAÇÃO
ADUTORA 02 DE LIVRAMENTO**

Estação	Visada	Distância	Visada	Angulo
	Ré		Vante	
0+8,00	0	8,00		
		12,00	01	90°30'
		32,00	02	90°30'
		52,00	03	90°30'
		72,00	04	90°30'
		92,00	05	90°30'
		112,00	06	90°30'
		121,50	06+9,50	90°30'
6+15,30=7+4,6				

Planilha de Locação.xls

000132

ANEXO 2 – CADERNETAS DE NIVELAMENTO

000133

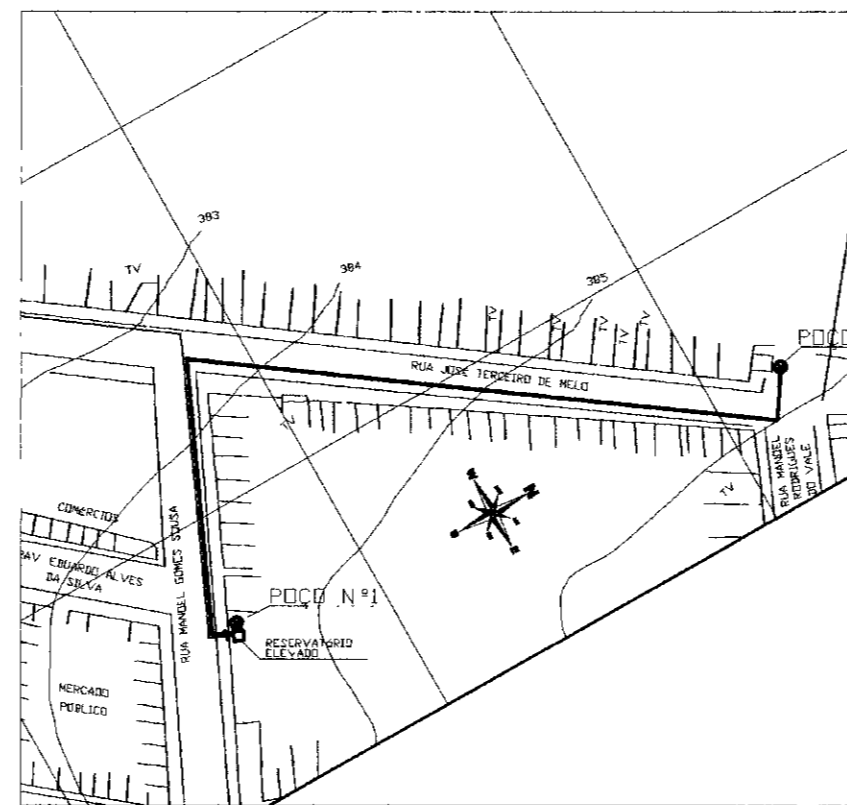
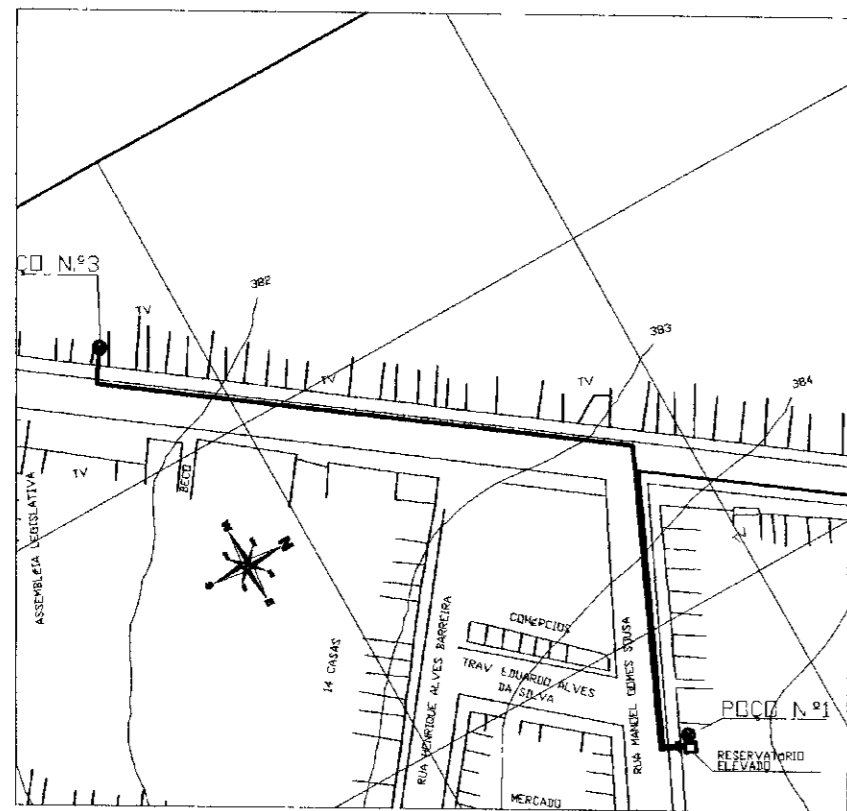
C:\ANB_02\PROJETOS\ADITIVAS\LA\canzido\Relatório Geral e Especificações Técnicas\LA\anexo2\doc

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
ADUTORA 01 DE LIVRAMENTO**

Inteira	Estacas		Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
	+	Fracionada Igualdade				

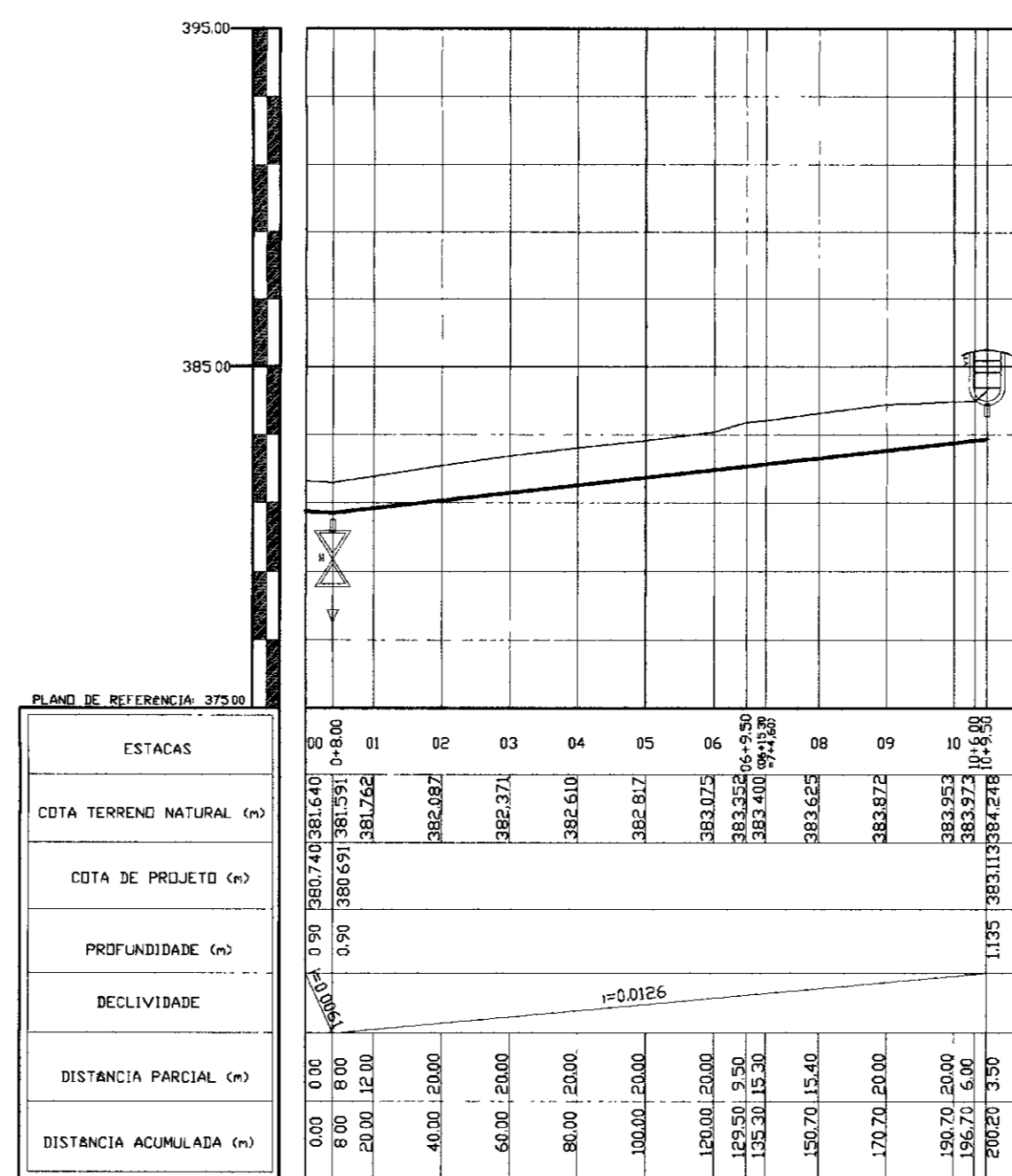
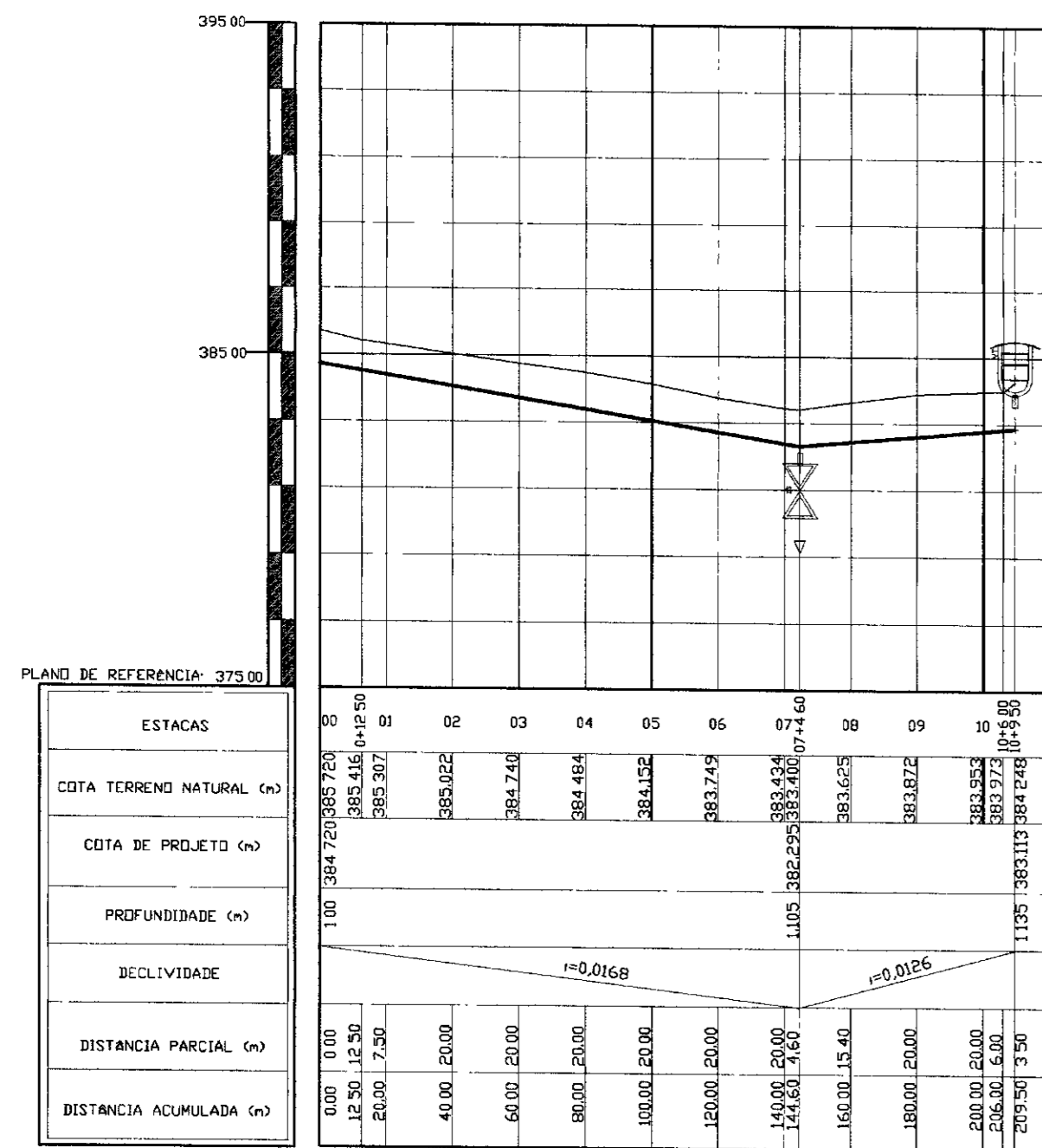
NIVELAMENTO						
00			1,003	386,723		385,720
0+12,5					1,307	385,416
01					1,416	385,307
02					1,701	385,022
03					1,983	384,740
"			0,756	385,496		
04					1,012	384,484
05					1,344	384,152
06					1,747	383,749
07					2,062	383,434
7+4,60					2,096	383,400
"			1,965	385,365		
08					1,740	383,625
09					1,493	383,872
10					1,412	383,953
10+6,0					1,392	383,973
10+9,5					1,117	384,248

ANEXO 3 – DESENHOS

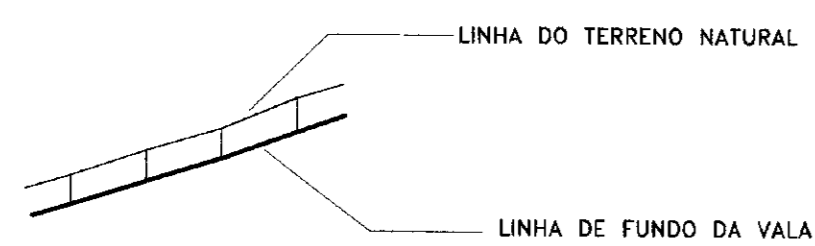


ADUTORA 01

ADUTORA 02



LEGENDA



NOTAS

DESENHOS DE REFERENCIA

REVISÕES

No	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO

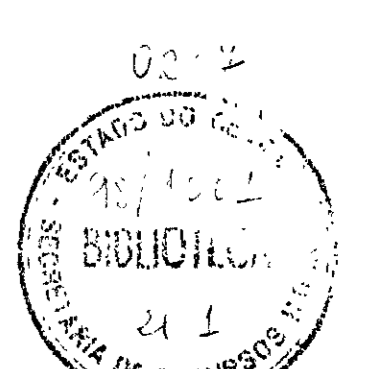
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

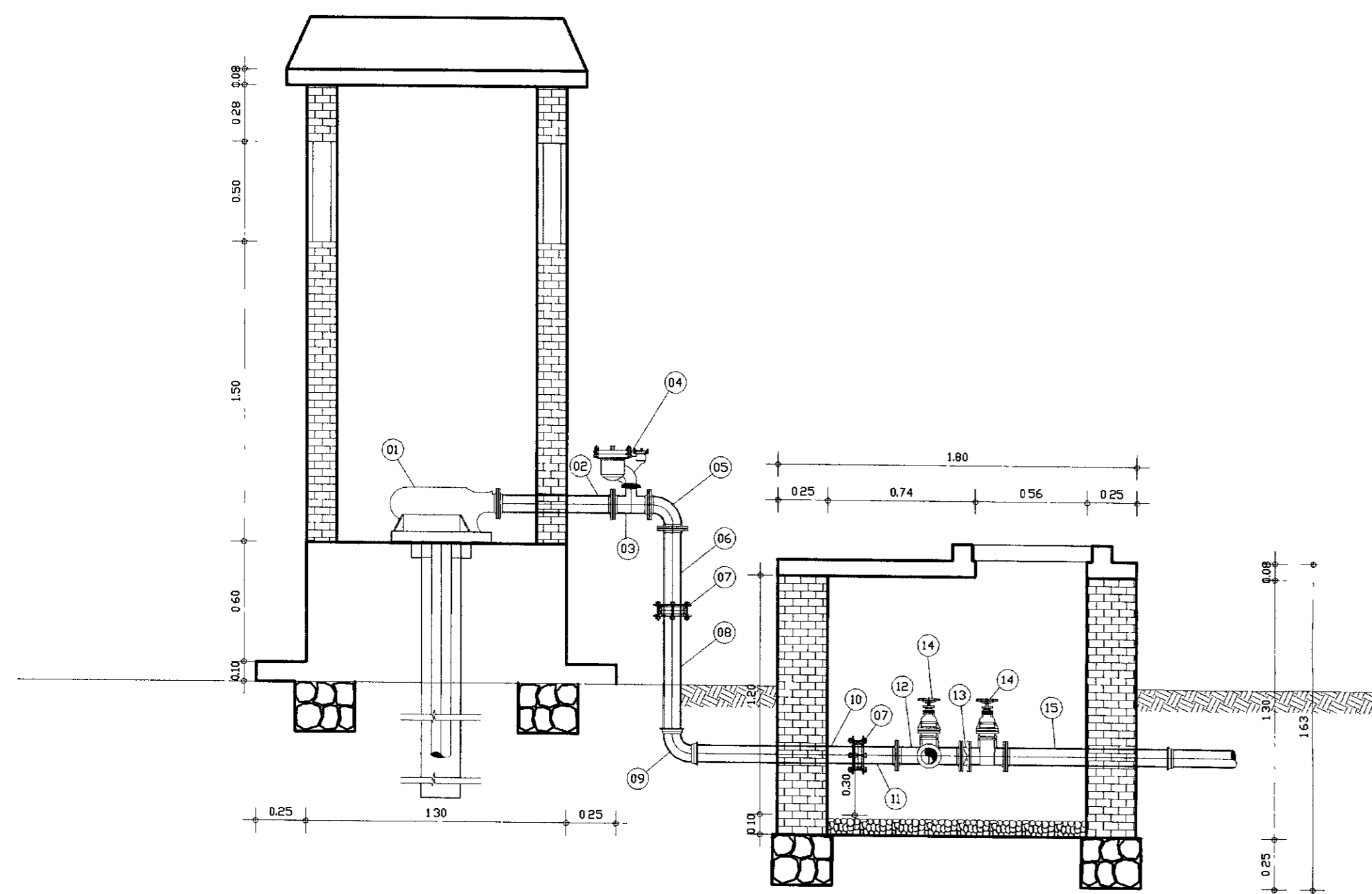
000137

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIVRAMENTO

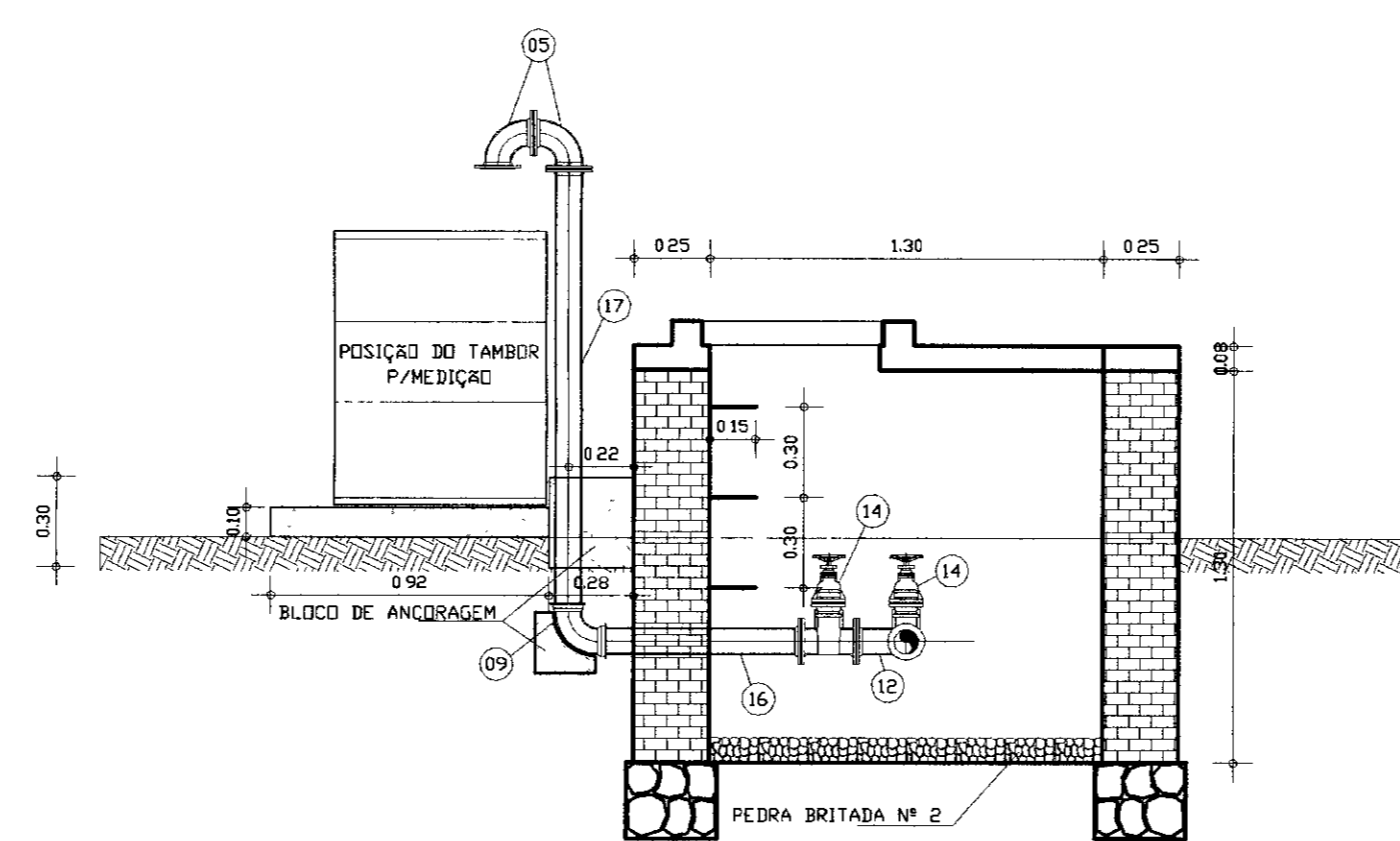
PROJETO:	ABRIGO PARA POÇOS TUBULARES	DESENHISTA:	Paulo Heliano	
VISTO:		DATA DA ENTREGA:	SETEMBRO/98	
VERIFICADO:		ESCALA:	H: 1/2.000	REV: 1/2.000
APROVO:		Nº DO DESENHO:	01/03	

ANB - ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL

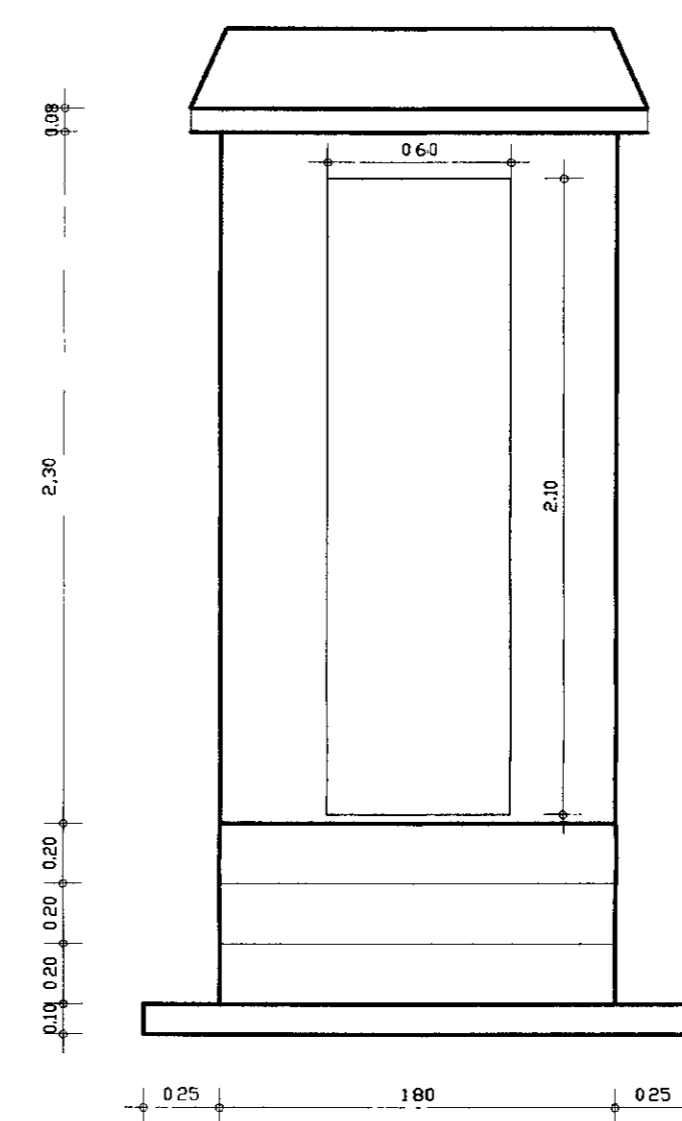




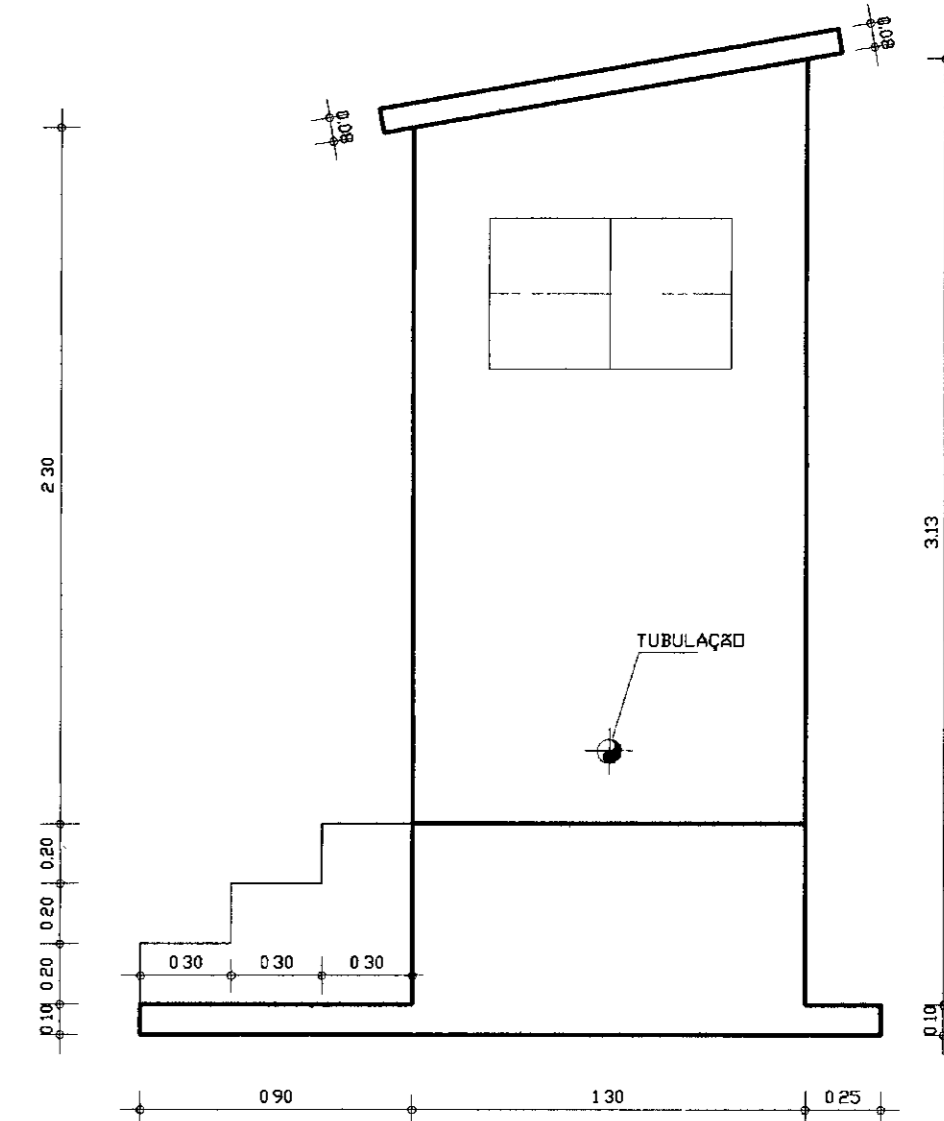
CORTE AA
ESCALA - 1/25



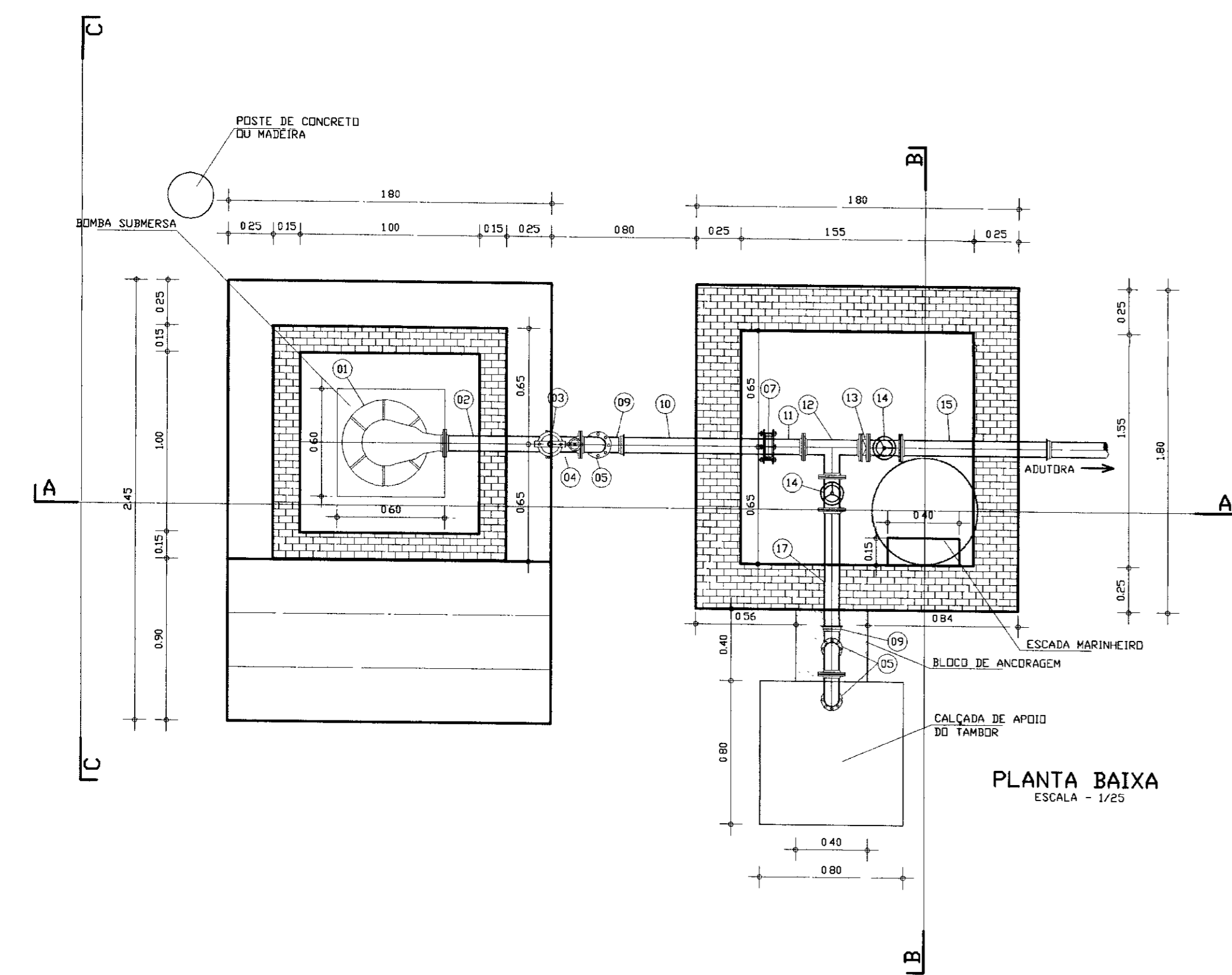
CORTE BB
ESCALA - 1/25



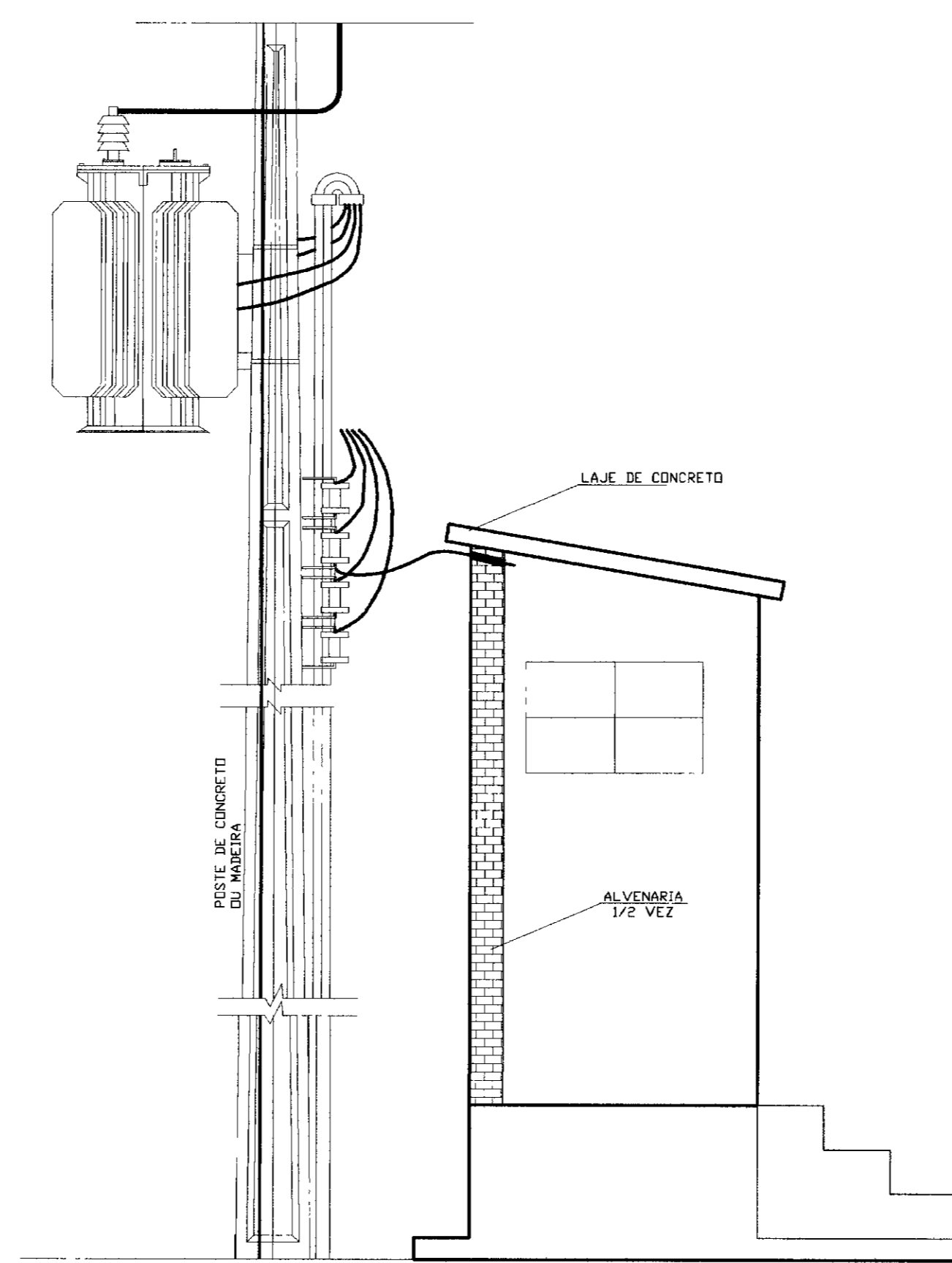
FACHADA
ESCALA - 1/25



FACHADA
ESCALA - 1/25



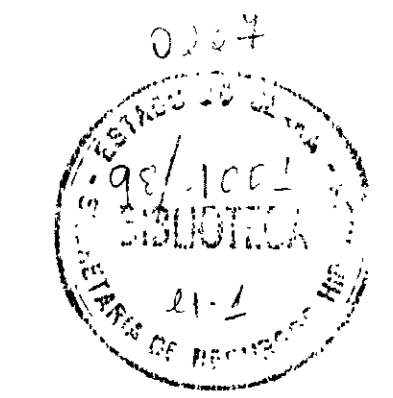
PLANTA BAIXA
ESCALA - 1/25



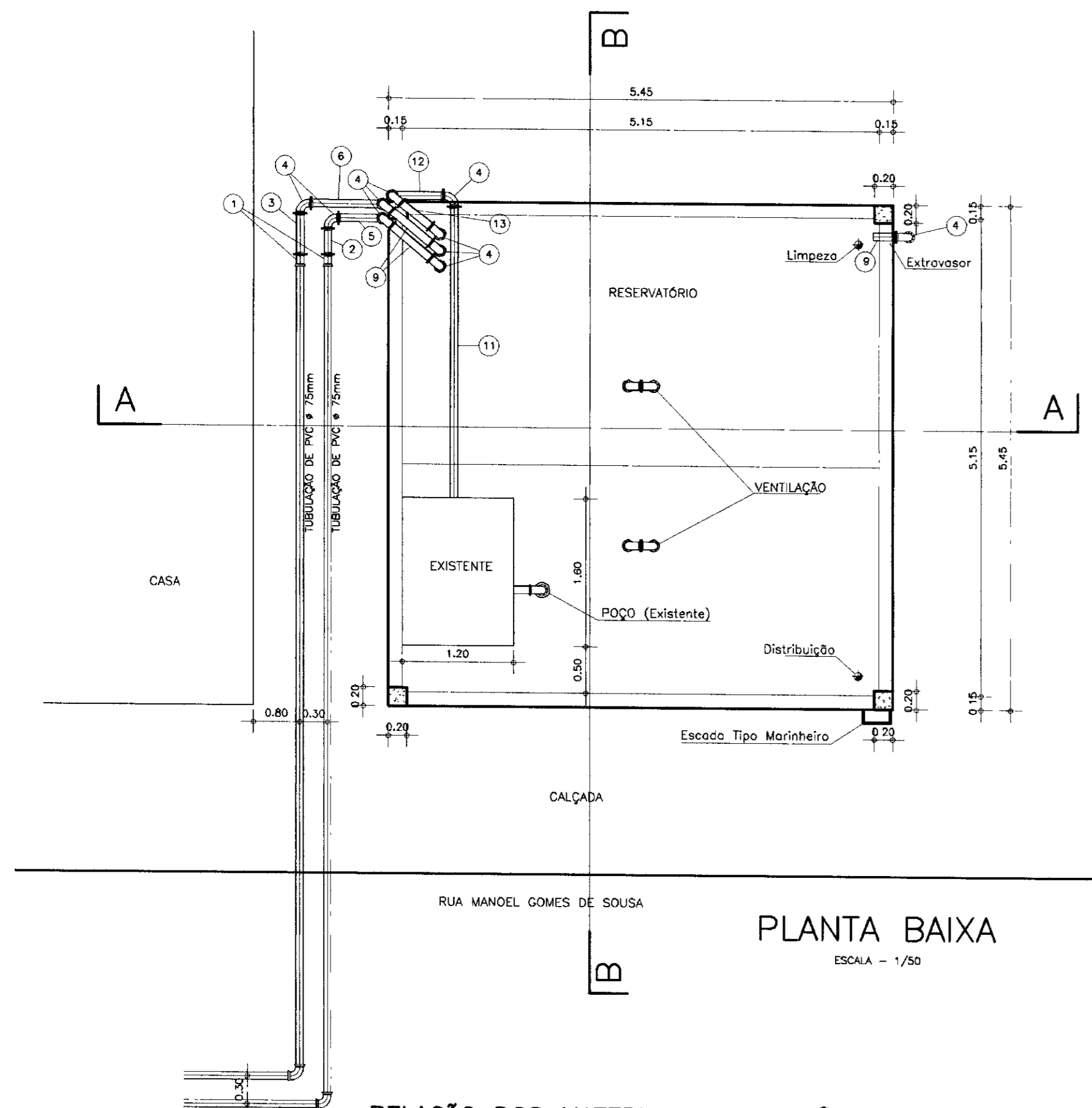
CORTE CC
ESCALA - 1/25

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINACAO	DN	QUANT.
01	CABEÇOTE DA BOMBA	80	1
02	TUBO FoFo FLANGEADO L=0,57m	80	1
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES FoFo	80x50	1
04	VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO	50	1
05	CURVA DE 90° COM FLANGES FoFo	80	3
06	TOCO FoFo PONTA/FLANGE L=0,40m	80	1
07	JUNTA DE DESMONTAGEM TIPO GIBALTY	80	2
08	TUBO FoFo PONTA/PONTA L=0,60m	80	1
09	CURVA DE 90° COM BOLSAS FoFo	80	2
10	TUBO FoFo PONTA/PONTA L=0,80m	80	1
11	TOCO FoFo PONTA/FLANGE L=0,20m	80	1
12	TÊ FoFo COM FLANGES	80	1
13	VALVULA DE RETENÇÃO FoFo COM FLANGES	80	1
14	REGISTRO DE GAVETA CHATO FLANGEADO	80	2
15	TUBO FoFo PONTA/FLANGE L=0,82m	80	1
16	TUBO FoFo PONTA/FLANGE L=0,65m	80	1
17	TUBO FoFo PONTA/FLANGE L=1,41m	80	1



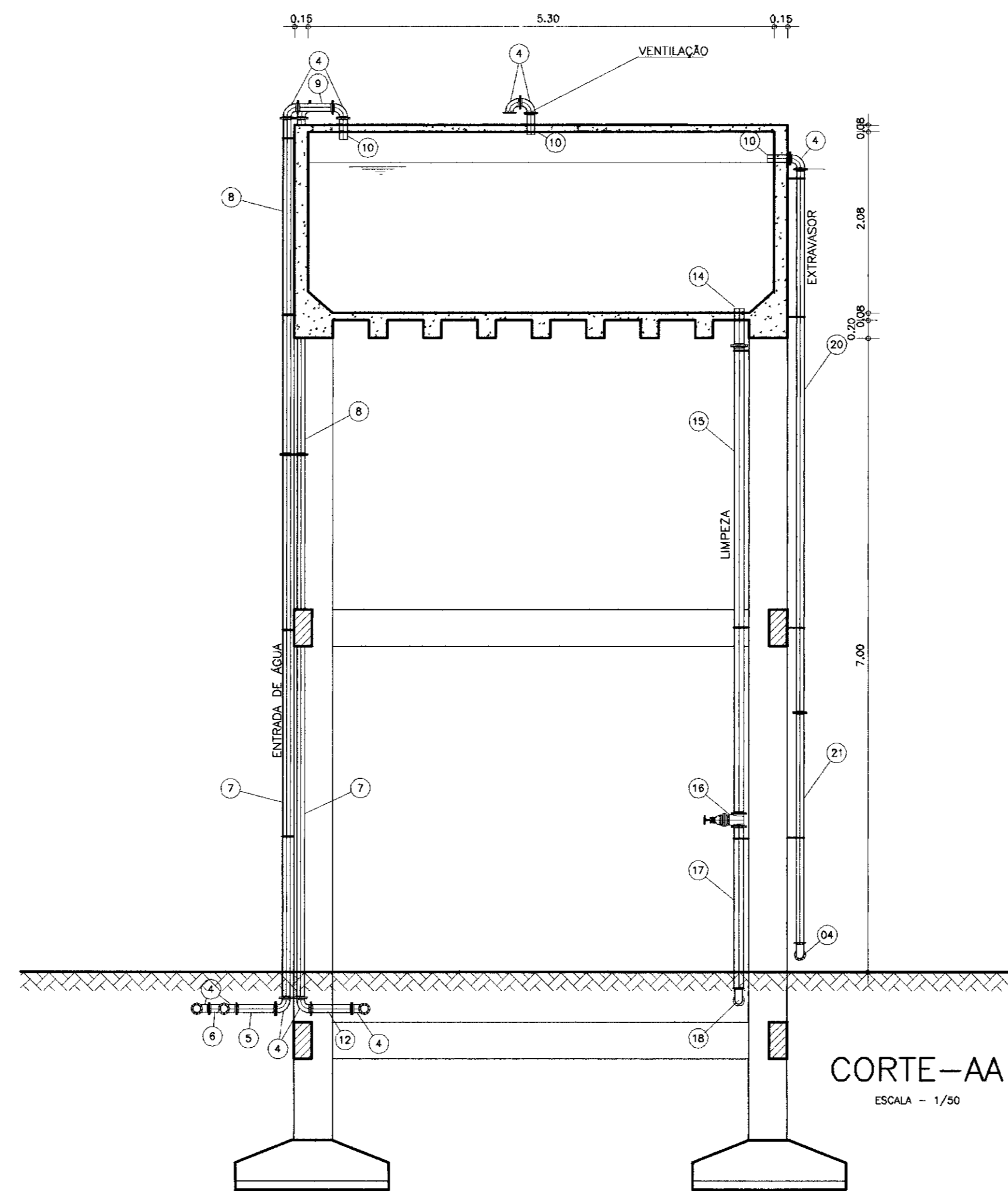
LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERENCIA	REVISÕES			GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH 000138
			No	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIVRAMENTO					DESENHISTA: Paulo Helano DATA DA EMISSÃO: SETEMBRO/98 ESCALA: 1/25 No DO DESENHO: 02/03	
ABRIGO PARA POÇOS TUBULARES					ANB - ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL	



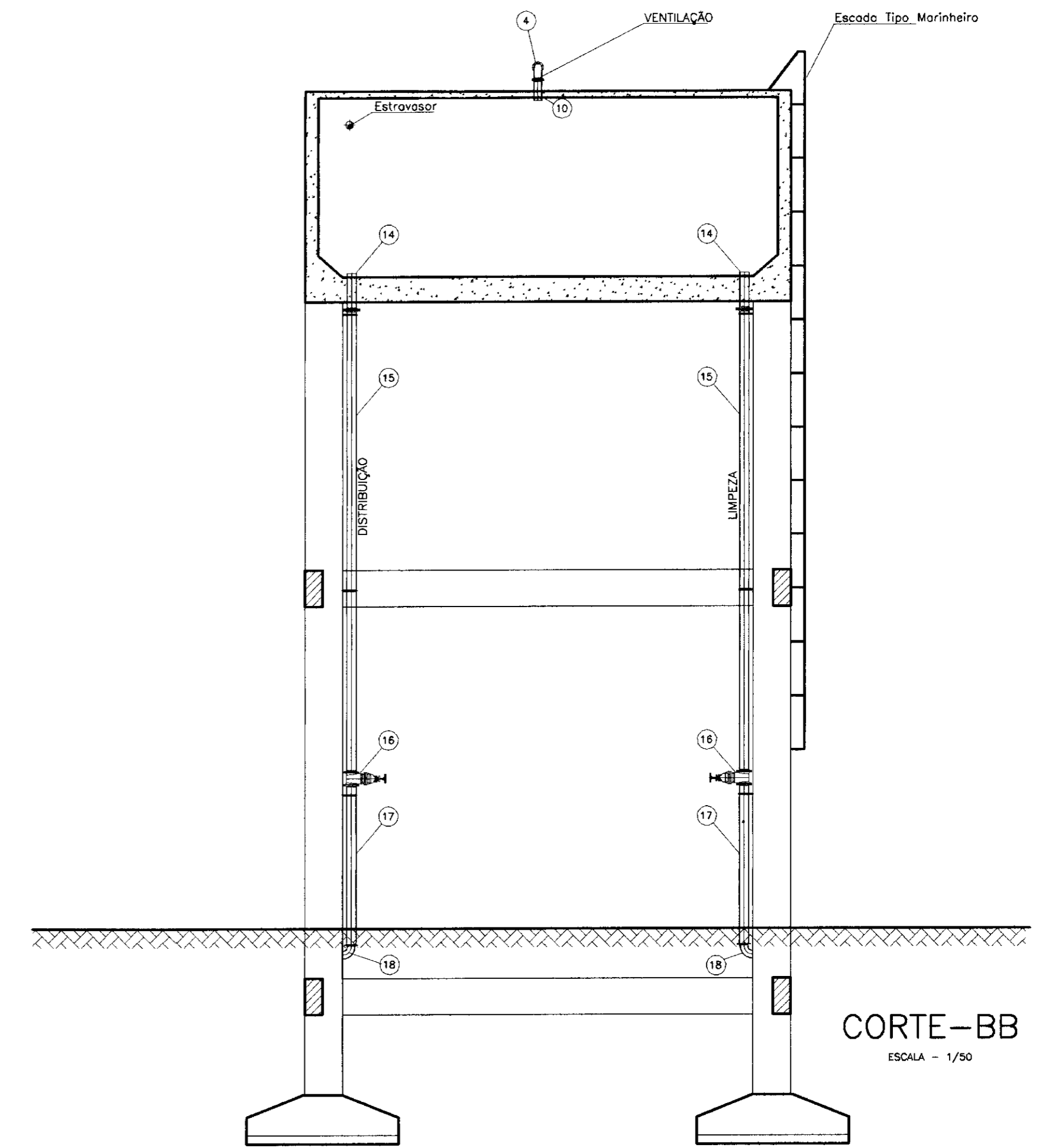
PLANTA BAIXA
ESCALA - 1/50

RELAÇÃO DOS MATERIAS HIDROMECANICO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DN	QUANT.
ENTRADA DE ÁGUA			
01	ADAPTADOR PVC/Fofo	80	01
02	TOCO Fofo COM FLANGES L=0.28m	80	01
03	TOCO Fofo COM FLANGES L=0.45m	80	01
04	CURVA 90° Fofo FLANGADA	80	12
05	TOCO Fofo COM FLANGES L=0.35m	80	01
06	TUBO Fofo COM FLANGES L=0.65m	80	01
07	TUBO Fofo COM FLANGES L=6.00m	80	03
08	TUBO Fofo COM FLANGES L=3.73m	80	03
09	TUBO Fofo COM FLANGES L=0.53m	80	02
10	TOCO Fofo PONTA/FLANGE L=0.25m	80	03
11	TUBO Fofo COM FLANGES L=3.65m	80	05
12	TOCO Fofo COM FLANGES L=0.44m	80	01
13	TOCO Fofo COM FLANGES L=0.40m	80	01
DISTRIBUIÇÃO			
14	TOCO Fofo PONTA/FLANGE L=0.41m	100	01
15	TUBO Fofo COM FLANGES L=5.15m	100	01
16	REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO COM VOLANTE	100	01
17	TUBO Fofo COM FLANGES L=1.78m	100	01
18	CURVA 90° Fofo COM BOLSAS	100	01
19	TUBO Fofo PONTA/PONTA L=6.00m	100	01
LIMPEZA			
14	TOCO Fofo PONTA/FLANGE L=0.41m	80	01
15	TUBO Fofo COM FLANGES L=5.15m	80	01
16	REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO COM VOLANTE	80	01
17	TUBO Fofo COM FLANGES L=1.78m	80	01
18	CURVA 90° Fofo COM BOLSAS	80	01
19	TUBO Fofo PONTA/PONTA L=6.00m	80	01
EXTRAVASOR			
10	TOCO Fofo PONTA/FLANGE L=0.25m	80	01
04	CURVA 90° Fofo FLANGADA	80	02
20	TUBO Fofo COM FLANGES L=6.00m	80	01
21	TUBO Fofo COM FLANGES L=2.57m	80	01
VENTILAÇÃO			
04	CURVA 90° Fofo FLANGADA	80	04
10	TOCO Fofo PONTA/FLANGE L=0.25m	80	02



CORTE-AA
ESCALA - 1/50



CORTE-BB
ESCALA - 1/50

LEGENDA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES

No	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ 000139
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LIVRAMENTO

PROJETO:	DESENHISTA:
VISTO:	Paulo Helano
VERIFICADO:	DATA DA EMISSÃO:
APROVADO:	SETEMBRO/98
	ESCALA:
	1/50
	REV.:
	NO DO DESENHO:
	03/03

RESERVATÓRIO ELEVADO DE 50m3
PLANTA BAIXA, CORTE-AA, CORTE-BB

ANB - ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL

