



Folha de Dados

IDGED:

0228/01

LOTE:

2378

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – ANB

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS
MARINHEIROS

SUBTÍTULO:

RELATÓRIO GERAL VOLUME 1 TEXTOS

SETEMBRO/98



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

RELATÓRIO GERAL

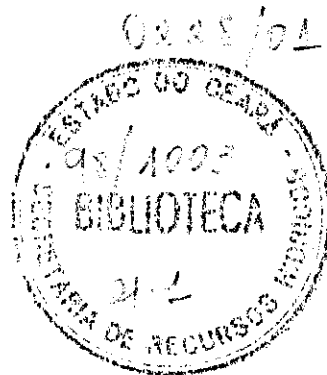
Volume 1 - Textos

Loite: 02376 - Prep Scan () Index ()
Projeto Nº 0228/01
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



Av. Santos Dumont, 1687 - Sala 210, Aldeota
CEP.: 60.150-160 - Fortaleza - Ceará. Fone/Fax: (085) 264.3741
CGC(MF): 00.647.338/0001-30 - INSC. MUNICIPAL: 125.364-6
E-MAIL: anb@secret.com.br

FORTALEZA
SETEMBRO/98



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	11
1 – INTRODUÇÃO.....	13
1.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO	13
1.2 – CLIMA.....	13
1.3 – PLUVIOMETRIA.....	13
1.4 – ARMAZENAMENTO DE ÁGUA SUPERFICIAL	15
1.4.1 – Nível de açudagem atual estimado	15
1.5 – ESTUDOS BÁSICOS.....	15
1.6 – CÁLCULO DA DEMANDA POPULACIONAL.....	15
1.7 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO ATUAL	16
1.8 – ENERGIA ELÉTRICA	16
2 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO	18
2.1 – DESCRIÇÃO GERAL	18
2.2 – CAPTAÇÃO.....	18
2.3 – ADUÇÃO.....	19
2.3.1 – Parâmetros do Projeto.....	19
2.3.2 – Cálculo da população de projeto	19
2.3.3 – Vazões de Projeto.....	21
2.3.4 – Vazão de Bombeamento.....	21
2.3.5 – Diâmetro Econômico.....	22
2.3.6 – Desnível Geométrico.....	24
2.3.7 – Perdas de carga na adutora	24
2.3.7.1 - Captação.....	24
2.3.7.1 – Recalque	29
2.4 – ANÁLISE DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS	34
2.5 – ÓRGÃOS ACESSÓRIOS DA CANALIZAÇÃO	35
2.6 – TRATAMENTO DE ÁGUA	37
2.7 – RESERVAÇÃO	39
3 – PROJETO ELÉTRICO.....	41
3.1 – INTRODUÇÃO	41
3.2 – POTÊNCIA DAS SUBESTAÇÕES – DIMENSIONAMENTO	41
3.2.1 – Captação(EE1)	41

3.2.2 – Estação de Tratamento (EE2 – FILTROS).....	42
3.2.3 – Elevatória(EE2).....	42
4 - ORÇAMENTO.....	44
4.1 – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....	45
4.2 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	69
5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	71
PARTE I - INTRODUÇÃO.....	72
5.1.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	72
5.1.1.1 - Generalidades.....	72
5.1.1.2 - Projeto.....	72
5.1.1.3 - Materiais.....	73
5.1.1.4 - Condições de Segurança.....	74
5.1.1.5 - Orientação Geral e Fiscalização.....	75
5.1.1.6 - Termos Gerais de Medição e Pagamento.....	76
5.1.2 - CONVENÇÕES E SIGLAS.....	76
5.1.3 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS.....	77
5.1.4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA.....	78
5.1.4.1 - Conhecimento das Obras.....	78
5.1.4.2 - Administração das Obras.....	78
5.1.4.3 - Licenças e Franquias.....	79
5.1.4.4 - Seguros e Acidentes.....	79
5.1.4.5 - Laboratório.....	80
5.1.5 - SUBEMPREITADA.....	82
5.1.6 - REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIO GERAL DE MEDIÇÃO.....	82
5.1.6.1 - Serviços Extra Orçamentários.....	82
5.1.6.2 - Composição dos Preços dos Serviços.....	82
5.1.6.2.1 - Materiais.....	83
5.1.6.2.2 - Mão de Obra.....	83
5.1.6.2.3 - Veículos e Equipamentos.....	83
5.1.6.2.4 - Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra.....	83
5.1.6.2.5 - Materiais de Consumo.....	83
5.1.6.2.6 - Ônus Diretos e Indiretos.....	83
5.1.6.3 - Critérios de Medição.....	83
5.1.6.3.1 - Condição geral.....	83
5.1.6.3.2 - Condições Particulares.....	84

1.6.4 - Condições Especiais	84
1.6.5 - Assentamento	84
1.6.5.1- Fornecimento de Tubos e Conexões.....	84
1.6.5.2 - Assentamento e Montagem de Tubulação	84
1.7 - INÍCIO DOS SERVIÇOS.....	84
PARTE II - SERVIÇOS PRELIMINARES	85
II.1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO.....	85
II.2 - INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E APOIO LOGÍSTICO.....	87
II.3 - DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES.....	88
II.4 - LIMPEZA MANUAL DO TERRENO	89
II.5 - LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO DE MADEIRA	90
II.6 - LOCAÇÃO, NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DA ADUTORA E DEMAIS TUBULAÇÕES	91
II.7 - TAPUME DE PROTEÇÃO DE MADEIRA OU METÁLICO	92
PARTE III - MOVIMENTO DE TERRA.....	93
III.1 - ESCAVAÇÕES	93
III.1.1 - Forma das Valas	93
III.1.2 - Natureza do material de escavação	95
III.1.2.1 - Escavação em material de 1ª categoria.....	95
III.1.2.2 - Escavação em material de 2ª categoria.....	96
III.1.2.3 - Escavação em material de 3ª categoria.....	96
III.1.2.4 - Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha.....	98
III.2 - ESGOTAMENTO DE VALAS.....	99
III.3 - ESCORAMENTO DE VALAS.....	101
III.4 - REATERRO COMPACTADO.....	104
III.4.1 - Com aproveitamento de material escavado.....	104
III.4.2 - Reaterro compactado com material transportado de outro local	105
III.5 - PASSADIÇOS	106
PARTE IV - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES.....	107
IV.1 - GENERALIDADES.....	107
IV.1.1 - Manipulação manual.....	107
IV.1.2 - Manipulação mecânica.....	108
IV.1.3 - Exame e limpeza da tubulação	108
IV.1.4 - Alinhamento e ajustamento da tubulação	108
IV.1.5 - Colocação de registros e ventosas	109
IV.1.6 - Para flanges	109

IV.1.7 - Para bolsas.....	109
IV.2 - LIMPEZA, DESINFECÇÃO, TESTES	110
IV.2.1 - Ensaio de pressão	110
IV.2.2 - Ensaio de vazamento	110
IV.2.3 - Limpeza e desinfecção.....	111
PARTE V - EDIFICAÇÕES	111
V.1 - FUNDAÇÕES.....	111
V.2 - ALVENARIAS DE TIJOLO	112
V.3 - ELEMENTO VAZADO - COMBOGÓ	114
V.4 - COBERTURAS.....	115
V.4.1 - Generalidades.....	115
V.4.2 - Com Telha Cerâmica.....	116
V.5 - ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	118
V.6 - SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS	119
V.7 - PAVIMENTAÇÃO	120
V.7.1 - Cimentado.....	120
V.8 - REVESTIMENTOS	122
V.8.1 - Chapisco.....	122
V.8.2 - Emboço.....	122
V.8.3 - Reboco.....	123
V.8.4 - Azulejos.....	124
V.8.5 - Demolição de Pavimento de qualquer tipo.....	125
V.8.6 - Recomposição de Pavimento com aproveitamento do serviço.....	126
V.9 - CONCRETOS	128
V.9.1 - Generalidades.....	128
V.9.2 - Materiais.....	128
V.9.2.1- Cimento	129
V.9.2.2 - Agregados	130
V.9.2.2.1- Agregado miúdo	131
V.9.2.2.2 - Agregado graúdo.....	132
V.9.2.3 - Água.....	133
V.9.2.4 - Aditivos.....	134
V.9.2.5 - Impermeabilidade para a cura do concreto	134
V.9.3 - Equipamentos.....	135
V.9.4 - Execução.....	135
V.9.4.1- Condições Gerais	135

V.9.4.2 - Dosagem e mistura de concreto	135
V.9.4.3 - Trabalhabilidade do concreto.....	138
V.9.4.4 - Transporte do concreto.....	138
V.9.5 - Lançamento.....	138
V.9.6 - Adensamento do concreto	140
V.9.7 - Cura do concreto.....	141
V.9.8 - Retoques	142
V.9.9 - Peças embutidas ou encravadas	142
V.9.10 - Controle e teste do concreto	143
V.9.11 - Classe de concreto.....	145
V.9.12 - Juntas de concretagem.....	145
V.9.13 - Desforma do concreto	147
V.9.14 - Proteção do concreto.....	147
V.9.15 - Acabamento, inspeção e reparo do concreto	148
V.9.15.1- Reparos com enchimento seco	148
V.9.15.2 - Reparos e reposição com concreto	149
V.9.15.3 - Reparos e reposições com argamassa	149
V.9.15.4 - Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica	149
V.9.15.5 - Trincas ou Fissuras.....	150
V.10 - ARMADURA.....	150
V.11- FÔRMAS	153
V.12 - PINTURA.....	155
V.13 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA	159
V.14 - FORROS.....	160
V.14.1 - Laje Pré-moldada (Laje PM).....	160
V.15 - INSTALAÇÕES PREDIAIS.....	162
V.15.1 - Generalidades.....	162
V.15.2 - Instalações Hidro-sanitárias.....	162
V.15.3 - Instalações Elétricas Prediais.....	163
V.16 - DIVERSOS.....	164
V.16.1 - Caixas para Registros e Ventosas	164
V.16.2 - Portão de ferro em tubo galvanizado.....	165
V.16.3 - Plantio de grama	165
V.16.4 - Escada tipo marinho	166
PARTE VI - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DA ETA	167
VI.1 - CÂMARA DE CARGA.....	167

VI.2 - CLARIFICADOR DE FLUXO ASCENDENTE.....	168
VI.3 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS.....	169
PARTE VII - SISTEMA ELÉTRICO.....	170
VII.1 - ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO.....	170
VII.1.1 - Finalidade	170
VII.1.2 - Necessidade para o Atendimento.....	171
VII.1.3 - Rede de Distribuição Rural.....	171
VII.1.4 - Subestação Abaixadora.....	171
VII.1.5 - Chave Compensadora.....	171
VII.1.5.1- Diagrama Unifilar Esquemático:.....	171
VII.1.5.2 - Características da Chave Compensadora.....	172
VII.1.5.3 - Aprovação de Desenhos	173
PARTE VIII - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO E DA ELEVATÓRIA	174
VIII.1- FLUTUADORES.....	174
VIII.2 - FLUTUANTE PARA TUBO PEAD	174
VIII.3 - CONJUNTOS MOTORBOMBAS	174
VIII.3.1 - Captação	174
VIII.3.2 - Elevatória de água tratada	175
VIII.4 - VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS.....	175
PARTE IX - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS	177
IX.1 - FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES.....	177
IX.2 - CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO	177
IX.3 - ESCOPO DE FORNECIMENTO	177
IX.4 - MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS - MATÉRIAS PRIMAS	178
IX.5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO.....	179
IX.6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	179
IX.6.1 - Dimensões e tolerância	179
IX.6.2 - Extremidades - Juntas de acoplamento.....	179
IX.6.3 - Revestimento e pintura - proteção contra corrosão.....	180
IX.6.4 - Identificação - marcação das peças e dos tubos	180
IX.6.5 - Inspeções e testes.....	181
IX.7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM.....	181
IX.7.1 - Embalagem	182
IX.7.2 - Manuseio (carga e descarga) e transporte -seguro	183
IX.7.3 - Armazenamento (estocagem).....	183
IX.8 - RECEBIMENTO.....	185

IX.9 - GARANTIAS TÉCNICAS	186
IX.10 - GARANTIA COMERCIAL	186
IX.11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO.....	186
IX.12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO	187
IX.12.1 - Objetivo.....	187
IX.13 - TUBOS DE PVC - RÍGIDO - PBA.....	187
IX.13.1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento	187
IX.13.2 - Condições Específicas	187
IX.14 - TUBOS DE PVC RÍGIDO DE FOFO	188
IX.15 - TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA ELÁSTICA JGS OU SIMILAR.....	188
IX.15.1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento	188
IX.15.2 - Condições Específicas.....	188
IX.16 - TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA FLANGEADA.....	188
IX.16.1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento	188
IX.16.2 - Condições Específicas.....	189
IX.17 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS E DE CONTROLE.....	189
IX.17.1 - Válvulas de gaveta	189
IX.17.1.1 - Fornecimento	189
IX.17.2 - Válvulas borboletas.....	189
IX.17.2.1 - Fornecimento	189
IX.18 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO.....	190
IX.18.1 - Fornecimento.....	190
IX.19 - VENTOSAS	190
IX.19.1 - Fornecimento.....	190

ANEXOS

PLANILHAS DE LOCAÇÃO

PLANILHAS DE NIVELAMENTO

PLANILHAS DE CONTRA-NIVELAMENTO

APRESENTAÇÃO

C:\ANB_trab\PROJETOS\ADUTORAS\Timbeba_dos_Marinheiros\Textos\Relatório Geral e Especificações Técnicas_(Timbeba).doc

100011

10

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria dos Recursos Hídricos, vem criando programas de infra-estrutura hídrica e adotando medidas no sentido de atenuar a escassez de água nas regiões interioranas do Estado, objetivando oferecer às populações ali residentes uma melhor qualidade de vida.

Em harmonia com a Política de Infraestrutura Hídrica do Governo do Estado, a ANB – ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL, está apresentando o Projeto Executivo da Adutora de Triângulo de Quixadá e Timbaúba dos Marinheiros, localizadas no município de Chorozinho, neste Estado, com vistas ao atendimento das populações ali residentes.

O documento completo é composto por 02 (dois) volumes, assim discriminados:

Volume 1 – Relatório Geral (Textos) e

Volume 2 – Relatório Geral (Desenhos).

1 - INTRODUÇÃO

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Chorozinho situa-se na região nordeste do Estado, possuindo uma área territorial de 199 km², limitando-se ao norte com Pacajus, ao sul com Barreira e Ocara, a leste com Cascavel e a Oeste com Barreira.

A sede do município possui uma altitude média de 48,50 m acima do nível do mar, cujas coordenadas geográficas compreendem: 4° 18' 01" Lat Sul e 38° 29' 50" Long.Oeste.

O acesso de Fortaleza à sede do município é feito através da BR-116, numa extensão de 64 km da capital.

As localidades de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros localizam-se a montante do Açude Pacajus, cuja rede de abastecimento corresponde a uma extensão total de 11.570m.

A figura 1.1 apresentada a seguir, mostra um mapa de situação deste município no contexto estadual.

1.2 – CLIMA

Média das máximas: 35.° C

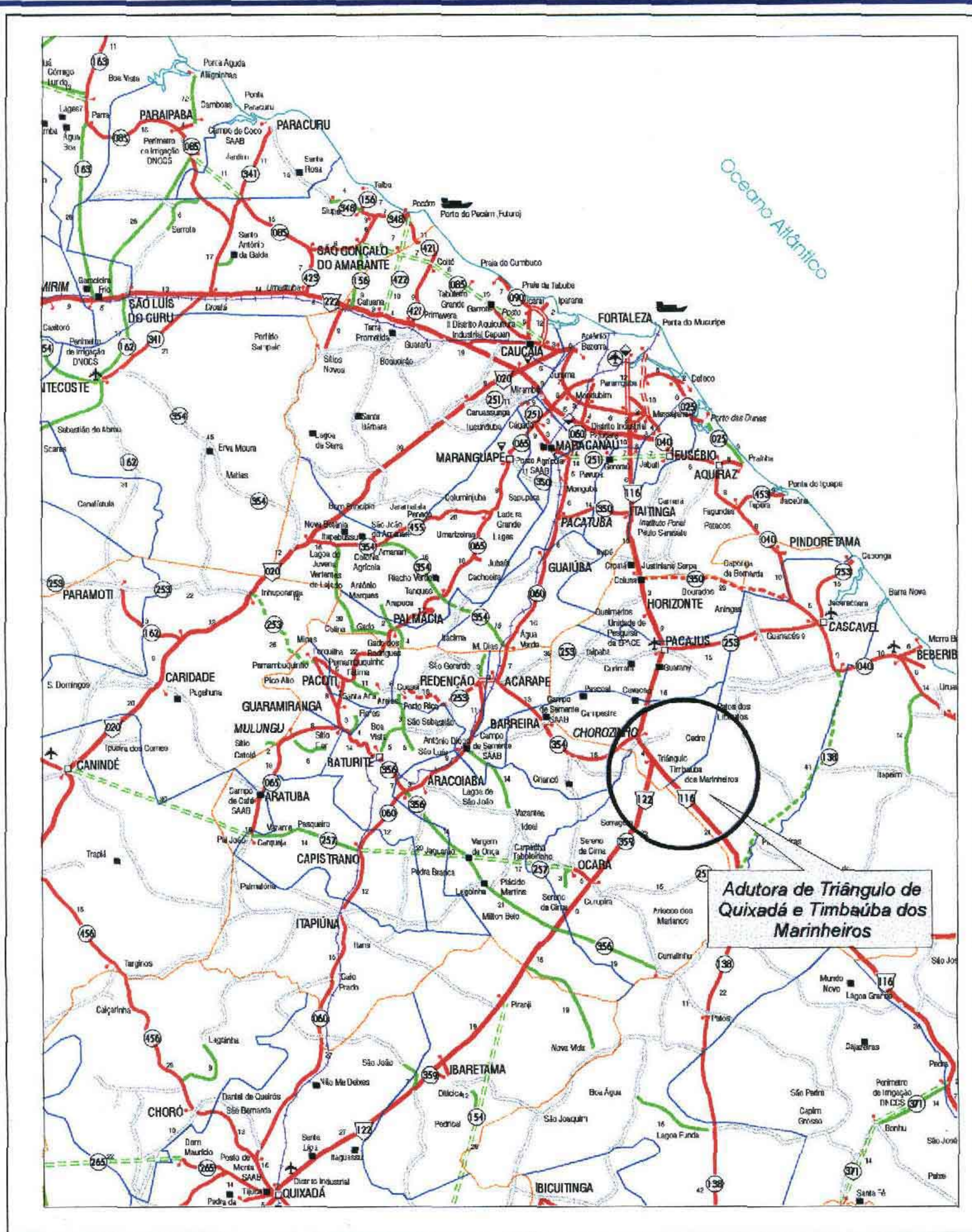
Média das mínimas: 25.° C

1.3 - PLUVIOMETRIA

Normal: 791,40 mm

Observada: 522,70 mm

Anomalia: 268,70 mm



Adutora de Triângulo de Quixadá e Timbaúba dos Marinheiros



Figura 1.1 - Localização e acessos no contexto estadual e regional

RODOVIAS CONSTRUÍDAS		
FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL

EM CONSTRUÇÃO	

SIMBOLOGIA	
Limite Interestadual	
Limite Municipal	
Limite Rodoviária	
Estação de Ferro	
Aeródromo	
Aeroporto	
Porto	
Perfil de Rodovias, Federal, Estadual e Transitoria	
Distância Parcial em Km	
Residência DRF, DERT-CE	

Capitais	
	Cidade Acima de 100.000 hab.
	Cidade 50.001 a 100.000 hab.
	Cidade 20.001 a 50.000 hab.
	Cidade 5.001 a 20.000 hab.
	Cidade Menor de 5.001 hab.
	Vila
	Outras localidades

NOMENCLATURA DAS RODOVIAS	
RAZÃO: 005 e 095	LONGITUDINAIS: 100 a 199
TRANSVERSAS: 200 a 299	RAMAIS: 300 a 399
LIGAÇÕES: 400 a 499	

Base topográfica extraída dos folhos 1:100.000 SUDENE/DSQ/SACS
Dados Rodoviários DERT/CE
Atualizados em 1995

100015

1.4 – ARMAZENAMENTO DE ÁGUA SUPERFICIAL

1.4.1 – Nível de açudagem atual estimado

DIMENSÃO DO AÇUDE (1.000m ³)	N.º DE AÇUDES	VOLUME TOTAL ARMAZENADO (1.000m ³)
0 – 100	4	270
100 – 500	8	1.812
500 – 1.000	-	-
1.000 – 3.000	1	1.420
3.000 – 10.000	-	-
> 10.000	1	148.000
TOTAL	14	151.502

1.5 – ESTUDOS BÁSICOS

Os estudos básicos realizados "in loco", necessários para a elaboração da memória de cálculos e outras informações pertinentes à concepção do projeto executivo das adutoras de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros, foram os seguintes:

- a) Levantamento topográfico.
- b) Levantamento cadastral da rede de adução.

1.6 – CÁLCULO DA DEMANDA POPULACIONAL

O cálculo do número dos usuários beneficiados com a implantação da adutora de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros, tem como base os dados cadastrais levantados no IBGE, para o ano de 1996 descritos abaixo:

DISTRITO	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	TOTAL
Timbaúba dos Marinheiros	1.014	1.662	2.676
Triângulo	1.373	607	1.980
TOTAL	2.387	2.269	4.656

Considerou-se uma taxa de crescimento de 2% (dois por cento) ao ano para um horizonte de projeto de 20 anos; assim, a população de projeto será de 6.919 habitantes.

1.7 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO ATUAL

Os principais distritos de Chorozinho (Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros) bem como, as localidades de Choró Nova Vida e Lagoa da Pedra, não contam atualmente com um sistema público de abastecimento de água, sendo que as populações ali residentes se utilizam de poços rasos, tipo amazonas e cacimbas de areia, cuja água na maioria das vezes tem excesso de cloretos, tornando-a imprópria para o consumo humano.

1.8 – ENERGIA ELÉTRICA

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO MUNICÍPIO DE CHOROZINHO

CLASSE	CONSUMO	CONSUMIDORES
Residencial	1.204	1.853
Industrial	1.182	11
Comercial	313	137
Rural	546	147
Público	454	53
Outros	-	1
TOTAL	3.699	2.202

2 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO

2 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO

2.1 – DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de abastecimento d'água dos distritos de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros, bem como das localidades de Lagoa da Pedra e Choró Nova Vida, será executado em tubulação de PVC DEFoFo, com a seguinte extensão e diâmetro:

- Rede de adução do trecho ETA(Açude Pacajus) –Triângulo(Beneficiará Choró Nova Vida e Lagoa da Pedra) – Timbaúba dos Marinheiros:
 - Extensão: 11.570 m
 - Diâmetro nominal: 150 mm

Para o atendimento das localidades de Choró Nova Vida e Lagoa da Pedra, serão implantados reservatórios marginais de distribuição pontual com capacidade individual de 7.500 litros.

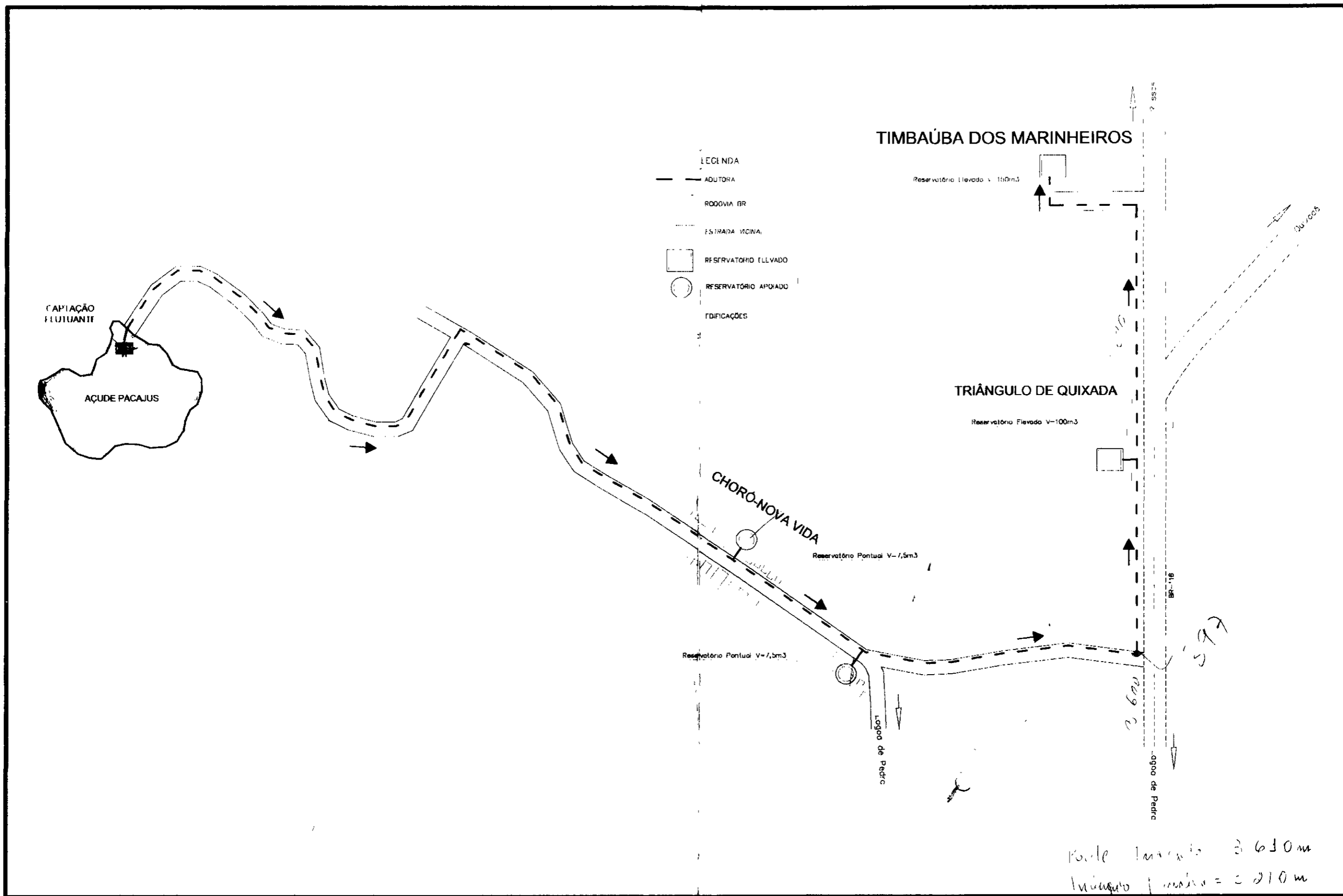
Em face da demanda populacional ser elevada no final do plano, deverá ser construído em cada um dos distritos – Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros - 01(um) reservatório elevado com capacidade de 100.000 litros e 150.000 litros, respectivamente.

O croqui apresentado a seguir representa esquematicamente o sistema adutor proposto.

2.2 - CAPTAÇÃO

A fonte de captação do sistema proposto será o açude Pacajus com volume armazenável de 148hm³. A captação será efetuada através de flutuantes instalados no lago do reservatório (cota 96,10 m) e tubo PEAD DN =150 mm com extensão de 163,30 m, acoplados a duas bombas centrífugas de eixo horizontal, sendo uma reserva, com potência de 7,50 cv, altura manométrica de 12,73 m e vazão de 14,41 l/s, que recalcará água para a ETA, situada a montante da rede de adução, no PI 00 – cota 100,00m.

Cada uma das bombas será ligada a um tubo flexível PEAD – cota 96,10 m e, através de uma elevatória(EE2) - cota 100,00 m – interligam-se a uma adutora de DN=150mm de PVC DEFoFo 1,0MPa. A adutora após a EE2, seguirá enterrada por todo o seu percurso.



CROQUI DA ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ
E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

S/ESCALA

968020

2.3 – ADUÇÃO

2.3.1 – Parâmetros do Projeto

Para efeito de cálculo foram adotados os seguintes parâmetros, extraídos da NRPT 1/86 da CAGECE.

- População urbana atual (1998)4.656 hab.
- Alcance do Projeto20 anos
- Horizonte do projeto.....2018
- População para o horizonte do projeto6.919 hab.
- Residências existentes.....932 unidades
- Taxa de ocupação.....5 hab./residência
- Consumo residencial per capta..... 150 l/hab./dia
- Tempo máximo de operação do sistema24 h/dia
- Coef. do dia de maior consumo (K1) 1,20
- Coef. da hora de maior consumo (K2) 1,50
- Taxa de crescimento populacional (p).....2,00 %

2.3.2 – Cálculo da população de projeto

processo do crescimento geométrico

$$P = P_0 \frac{1+i^n}{1+i}$$

$P = P_0(1 + i)^n$ sendo que: P= população de projeto

$= P_0(1 + i)^{n-t}$

- P₀ = população atual
- i = taxa de crescimento anual(2%)
- n = alcance do projeto

P = 6.919 habitantes

QUADRO 2.1

População x Vazão x Demanda Anual do Distrito de Timbaúba dos Marinheiros

ANO	POPULAÇÃO (hab)	VAZÃO (l/s)	DEMANDA (m³/ano)
1998	4.656	9,68	305.268,48
1999	4.749	9,88	311.575,68
2.000	4.844	10,08	317.882,88
2.001	4.941	10,28	324.190,08
2.002	5.040	10,48	330.497,28
2.003	5.140	10,69	337.119,84
2.004	5.243	10,91	344.057,76
2.005	5.348	11,12	350.680,32
2.006	5.455	11,35	357.933,60
2.007	5.564	11,57	364.871,52
2.008	5.676	11,81	372.440,16
2.009	5.789	12,04	379.693,44
2.010	5.905	12,28	387.262,08
2.011	6.023	12,52	394.830,72
2.012	6.144	12,78	403.030,08
2.013	6.266	13,03	410.914,08
2.014	6.392	13,29	419.113,44
2.015	6.520	13,56	427.628,16
2.016	6.650	13,83	436.142,88
2.017	6.783	14,11	444.972,96
2.018	6.919	14,41	454.433,76

2.3.3 – Vazões de Projeto

Considerando-se que no final do plano o número de horas de funcionamento do sistema será de 24 horas/dia, as vazões serão as seguintes:

a) Vazão contínua (Q)

$$Q = \frac{p \times q}{86.400} \quad \text{onde, } p = 6.919 \text{ habitantes}$$

$$q = 150 \text{ l/hab. x dia}$$

$$Q = 12,01 \text{ l/s}$$

b) Vazão de demanda para o dia de maior consumo (Q1)

$$Q1 = K1 \times Q$$

$$Q1 = 1,2 \times 12,01$$

$$Q1 = 14,41 \text{ l/s}$$

c) Vazão de demanda do dia e da hora maior consumo (Q2)

$$Q2 = K1 \times K2 \times Q$$

$$Q2 = 1,20 \times 1,50 \times 12,01$$

$$Q2 = 21,62 \text{ l/s}$$

Para o dimensionamento da rede de adução do trecho ETA (Açude Pacajus) – Triângulo, a vazão a ser utilizada será o somatório das vazões dos trechos (1) e (2), ou seja, **Q1 = 14,41 l/s ou 51,88m³/h.**

2.3.4 – Vazão de Bombeamento

Para a vazão de bombeamento, será utilizada a vazão de cálculo **QB=14,41 l/s**, levando-se em consideração a situação mais desfavorável do sistema, que é aquela que supõe a rede existente operando em carga constante sem nenhum trecho gravitário. Porém será utilizada uma válvula de partição de vazão em que Q = 6,13 l/s seguirá para o distrito de Triângulo e Q = 8,28 l/s para o distrito de Timbaúba dos Marinheiros.

2.3.5 – Diâmetro Econômico

O diâmetro adotado para as adutoras de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros, teve como ponto de partida a fórmula de Bresse. No entanto, para que o cálculo não se tornasse demasiadamente simples, foi efetuado um estudo comparativo de viabilidade econômica e operação do sistema, em função do diâmetro no período de 20 anos de funcionamento do projeto.

Para tanto, foram analisados tubos com diâmetros de 100, 150, e 200mm, levando-se em consideração tubos de mesma natureza, ou seja PVC DEFoFo 1,0 MPa (Quatro 2.2).

De acordo com os resultados obtidos através do estudo comparativo, o diâmetro que apresentou o menor custo foi o de 150mm, sendo portanto o diâmetro adotado no projeto.

RESUMO DOS CÁLCULOS PARA OBTENÇÃO DO DIÂMETRO ECONÔMICO

Utilizando-se a fórmula de Bresse, tem-se que:

$$D = K\sqrt{Q_1}$$

$$D = 144 \text{ mm}$$

Será adotado $D=150 \text{ mm}$

- **Velocidade no Tubo:**

Para $D = 150\text{mm}$, $D_1 = 156,40 \text{ mm}$

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D_1^2} = 0,75 \text{ m/s}$$

Quadro 2.2 - Cálculo do Diâmetro Econômico

DIÂMETRO (mm)		L (m)	Q (l/s)	Δg (m)	Ht (¹) (m)	Hman (m)	P (kw)	Consumo Anual de Energia (²) (Kw.hora)	Custo da Tubulação (R\$)		Custo de Energia (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)
D.N. (mm)	D.l. (mm)								Unitário	Total	Anual	Total	
100	108,4	11570,00	14,41	48,40	234,53	282,93	108,73	583.787,68	8,50	98.345,00	46.703,01	348.832,57	447.177,57
150	156,4	11570,00	14,41	48,40	39,67	88,07	33,85	181.745,73	18,00	208.260,00	14.539,66	108.599,14	316.859,14
200	204,2	11570,00	14,41	48,40	10,96	59,36	22,81	122.470,31	30,00	347.100,00	9.797,62	73.180,06	420.280,00

1. As perdas de cargas foram determinadas com base na fórmula universal. Para efeito deste estudo adotou-se as perdas de carga localizadas como 5% das perdas de carga distribuída.
2. Considerou-se um rendimento médio do conjunto eletrobomba de 50%.
3. Considerou-se em média 20 horas de funcionamento diário da E.B. ao longo do alcance previsto para o projeto (20 anos), o que corresponde a 7.300 horas por ano. Vale ressaltar também que foi considerado um custo de R\$ 0,08 por kw.h.
4. Considerou-se uma taxa de juros de 12% ao ano ao longo dos 20 anos.
5. Como a pressão de serviço com esse tubo era inferior a 10kg/cm², considerou-se uma tubulação de PVC 1 MPa.

2.3.6 – Desnível Geométrico

• Cota do leito natural do açude, no local da captação.....	95,36 m
• Cota do nível da água atual no local da captação.....	96,10 m
• Cota do eixo da bomba(coluna de sucção)	97,10 m
• Cota na entrada do barrilete	100,00 m
• Cota de chegada na câmara de carga	105,95 m
• Cota do nível de água mínimo no res. apoiado e reelevatória[EE - 2]	98,50 m
• Cota do reservatório de distribuição n.º 1(RE1) (Choró Nova Vida)	142,49 m
• Cota do reservatório de distribuição n.º 2 (RE2) (Lagoa de Pedra)	135,36 m
• Cota do reservatório de distribuição no distrito de Triângulo(RET)	153,41 m
• Cota do reservatório de distribuição no distrito de Timbaúba dos Marinheiros(REM)	146,90 m
• Desnível geométrico(EE1-Câmara de carga na ETA).....	9,85 m
• Desnível geométrico(EE2-RE1/Choró Nova Vida).....	43,99 m
• Desnível geométrico(EE2-RE2/Lagoa da Pedra).....	36,86 m
• Desnível geométrico(EE2 - RET - Triângulo)	54,91 m
• Desnível geométrico(REM - Timbaúba dos Marinheiros)	48,40 m

2.3.7 – Perdas de carga na adutora

2.3.7.1 - Captação

a) 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 (163,30 m)

Q = vazão (m³ /s)

g = aceleração da gravidade (9,81 m/s²)

D = diâmetro interno da tubulação (156,40 mm)

f = coeficiente de atrito

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

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

K = rugosidade do tubo (PVC : 0,00001 m)

R = número de Reynolds

Só que: $R = \frac{VD}{\nu}$

ν = viscosidade cinemática (1,01 x 10⁻⁶ m/s²)

Então:

$$hf = \frac{8 \times 0,0178 \times 163,30}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,1564^5} Q^2$$

$$hf = 2.556,51 \times Q^2$$

b) localizada (hp)

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

$$hp = \frac{8 \times K}{9 \times \pi^2 \times D^4} \times Q^2$$

Em que K pode ser determinado da seguinte forma:

- Diâmetros:

- Sucção:..... 150 mm

- Recalque:..... 150 mm

- Barrilete:..... 150 mm

PEÇA	Localização	Quantidade	K
Válvula de pé com crivo	Sucção	1,00	1,75
Curva de 90°	Sucção	1,00	0,40
Redução	Sucção	1,00	0,15
Ampliação	Recalque	1,00	0,30
Curva de 90°	Recalque	3,00	0,40
Registro de gaveta	Recalque	1,00	0,20
Válvula de retenção	Recalque	1,00	2,50
Ventosa	Recalque	1,00	2,50
União para o mangote de recalque	Recalque	1,00	1,00
Registro de gaveta	Barrilete	1,00	0,20
Válvula de retenção	Barrilete	1,00	2,50
Flange de transição	Barrilete	1,00	1,00
TOTAL			13,70

Então:

$$h_p = 1.892,92 Q^2$$

c) Perdas de cargas totais (ht)

$$h_t = h_f + h_p$$

$$h_t = 4.449,43 Q^2$$

d) Altura manométrica

A altura manométrica é determinada pelo somatório das perdas de carga com o desnível geométrico.

O desnível geométrico a ser aplicado no arranjo de bombeamento da captação até a ETA é de 9,85 m e considerando-se uma folga mínima de 2 m, teremos $\Delta g = 11,85$ m.

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

$$H_{MAN} = 11,85 + 4,449,43 Q^2$$

A partir desta equação traçou-se a curva do sistema (Figura 2.1).

e) Bomba (captação)

Após consultar vários fabricantes optou-se pelo modelo KSB – Meganorm 50-200 com rotor de 191 mm e 1750 rpm. Esta bomba fornecerá ao sistema uma vazão de 48,57 m³ /h para uma A.M.T. de 12,73 m.c.a., com rendimento de 60,00%, operando com a válvula totalmente aberta.

f) Motor

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

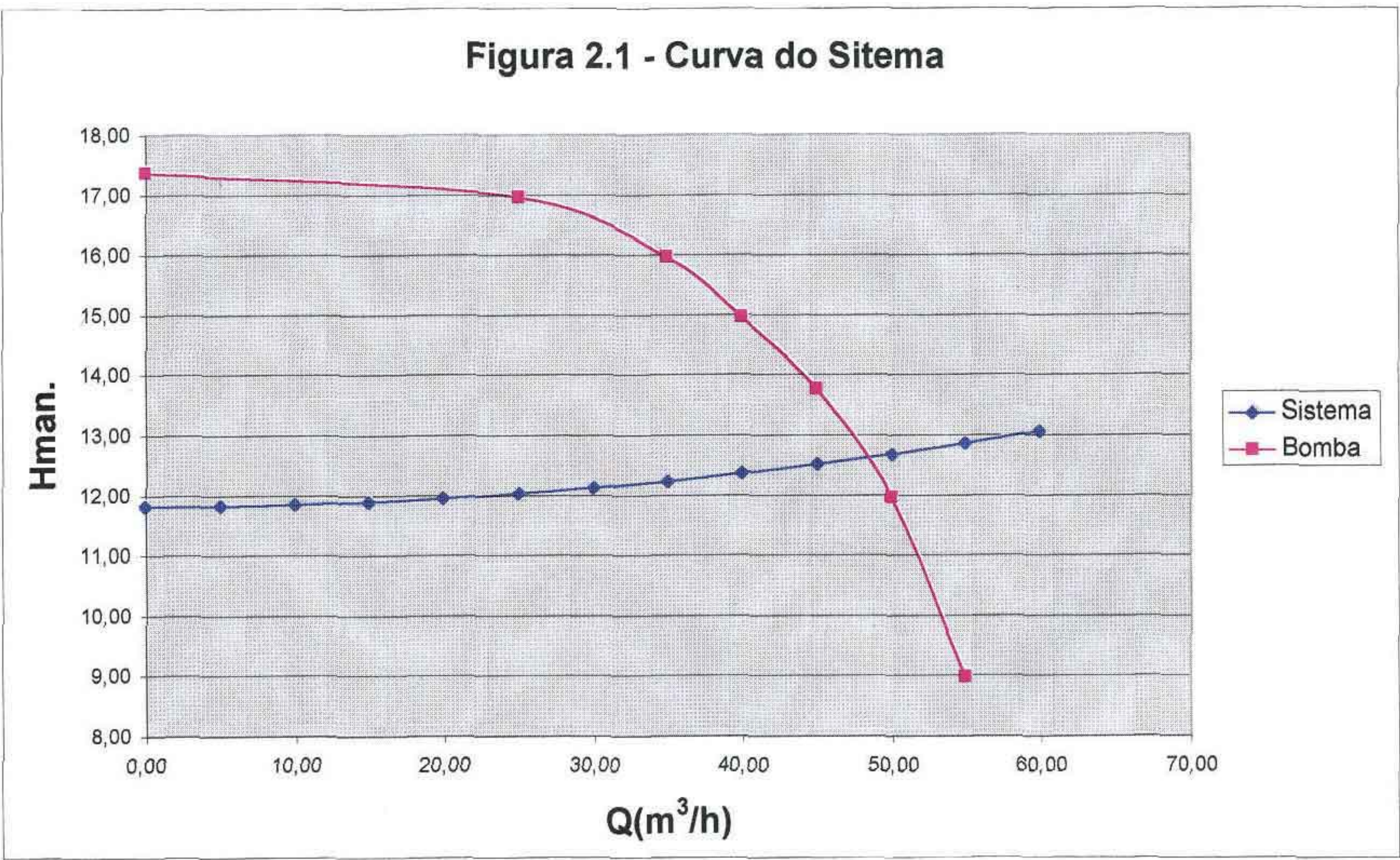
$$P = \frac{48,57 \times 12,73}{3,6 \times 75 \times 0,60} \times 1,35$$

$$P = 5,15 \text{ cv}$$

Adotou-se um motor elétrico trifásico de 7,5 cv, 60 Hz de 04 pólos (1750 rpm).

- N.º de bombas: 02 unidades
- Tempo de funcionamento: 24 horas

Figura 2.1 - Curva do Sistema



g) Verificação do NPSH

$$NPSHd = \pm Z + \left(\frac{P_a - P_v}{\gamma} \right) - 1,00$$

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

P_v = pressão de vapor (0,238 metros)

P_a = pressão atmosférica local (10 m.c.a.)

Z = altura estática de sucção (0,00 m)

h_s = perda de carga na sucção

h_s = 0,0327 m.c.a. \therefore adotou-se $h_s = 1,00$ m.c.a.

$NPSHd = 8,762$ m.c.a.

$NPSHr = 2,3$ m.c.a.

Como o $NPSHd$ superou o $NPSHr$ em mais de 20% e mais de 0,50 m não existe risco de cavitação neste sistema de bombeamento.

2.3.7.1 – Recalque

a) Distribuída (h_f)

Para o cálculo das perdas de carga distribuída serão analisadas as situações mais desfavoráveis:

Trecho	L (m)	cota inicial	cota final	Desnível geométrico (Δg) + 2,00 m (folga)
(1) est. 00 – est. 381	7.620,00	98,50	140,94	44,44
(2) est. 00 – est. 578+10,00 (Timbaúba dos Marinheiros REM)	11.570,00	98,50	146,90	50,40
(3) est. 00 – est. 207+5,00 (Choró Nova Vida RE1)	4.145,00	98,50	142,49	45,99
(4) est. 00 – est. 415 Triângulo de Quixadá (RET)	8.300,00	98,50	153,41	56,91

Da fórmula universal:

$$(1) hf = 119.230,77 \times Q^2$$

$$(2) hf = 181.051,43 \times Q^2$$

$$(3) hf = 64.862,42 \times Q^2$$

$$(4) hf = 129.881,32 \times Q^2$$

b) Localizada (hp)

Peça	Quant.	K
Válvula de pé com crivo(150 mm)	02	1,75
Curva 90° de FoFo c/flanges (150 mm)	09	0,40
Registro (chato) de gaveta c/flanges (150 mm)	04	0,20
Redução excêntrica de FoFo c/flanges (150 x 50)	02	0,15
Redução concêntrica de FoFo c/flanges (150 x 50)	02	0,15
Válvula de retenção c/flanges (150 mm)	02	2,75
Junção de 45° de FoFo c/flanges (150 mm)	01	0,40

$$hp = \frac{8 \times K}{9 \times \pi^2 \times D^4} \times Q^2$$

$$hp_{150mm} = 2.253,06 \times Q^2$$

$$hp_{50mm} = 7.932,18 \times Q^2$$

$$hp = 10.185,24 \times Q^2$$

c) Perdas de cargas totais (ht)

$$ht = hf + hp$$

$$(1) ht = 119.230,77 Q^2 + 10.185,24 Q^2 = 129.416,01 Q^2$$

$$(2) ht = 181.051,43 Q^2 + 10.185,24 Q^2 = 191.236,67 Q^2$$

$$(3) ht = 64.862,42 Q^2 + 10.185,24 Q^2 = 75.047,66 Q^2$$

$$(4) ht = 129.881,32 Q^2 + 10.185,24 Q^2 = 140.066,56 Q^2$$

d) Altura manométrica

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

$$(1) H_{MAN} = 44,44 + 129.416,01 Q^2 = 71,28 \text{ m.c.a.}$$

$$(2) H_{MAN} = 50,40 + 191.236,67 Q^2 = 90,05 \text{ m.c.a.}$$

$$(3) H_{MAN} = 45,99 + 75.047,66 Q^2 = 61,55 \text{ m.c.a.}$$

$$(4) H_{MAN} = 56,91 + 140.066,56 Q^2 = 85,99 \text{ m.c.a.}$$

Mais desfavorável: situação 02

$$\text{Equação: } 50,40 + 191.236,67 \times Q^2$$

A partir desta equação traçou-se a curva do sistema (Figura 2.2) e o perfil da linha piezométrica (Figura 2.3).

e) Bomba (Recalque)

Modelo KSB – Meganorm 40-250 com rotor de 238 mm e 3500 rpm, que fornecerá ao sistema uma vazão de 53,00 m³ /h para uma A.M.T. de 92 m.c.a., com rendimento de 57,00%, operando com a válvula borboleta completamente aberta.

f) Motor

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

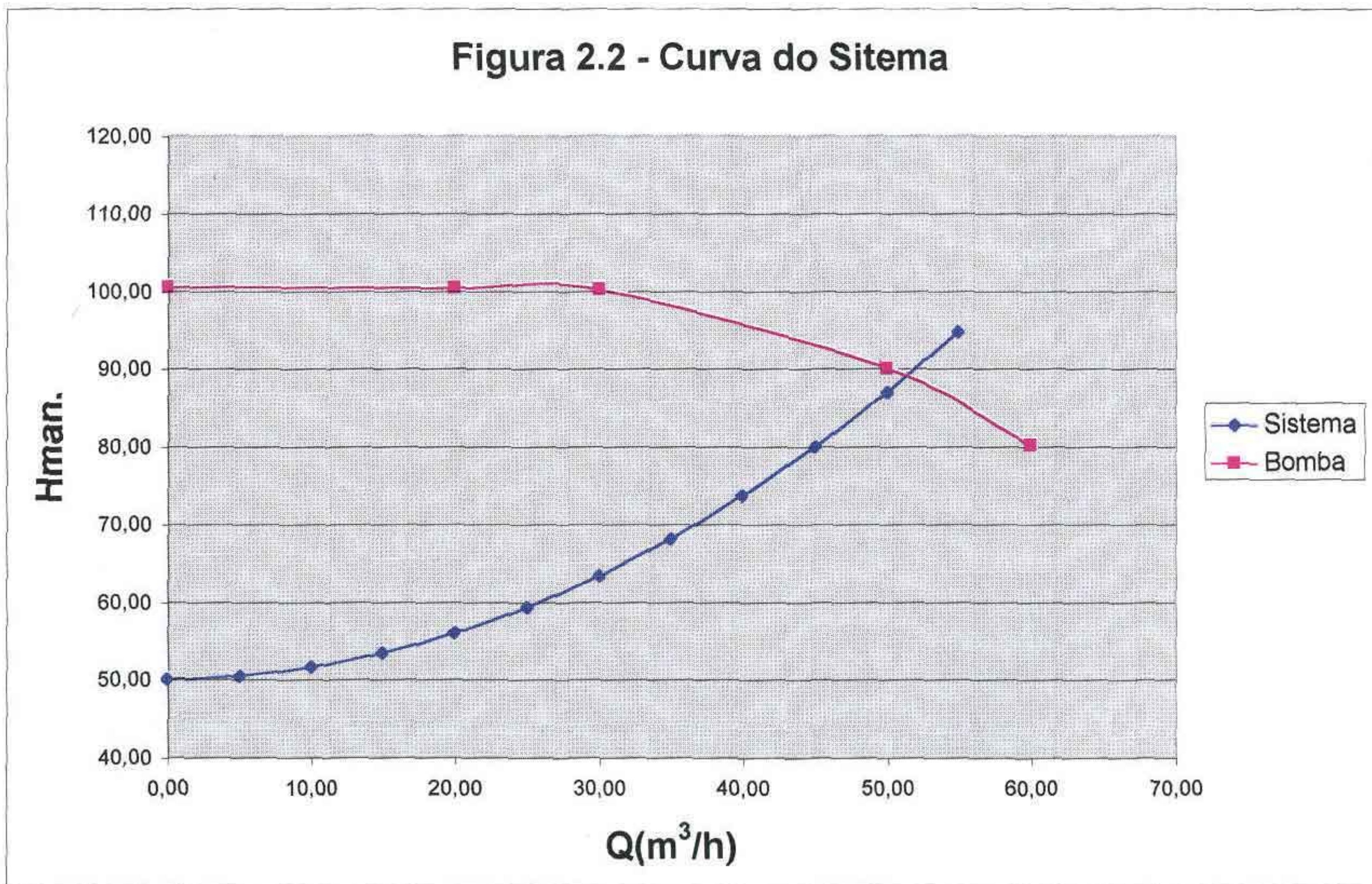
$$P = \frac{53,00 \times 92,00}{3,6 \times 75 \times 0,57} \times 1,10$$

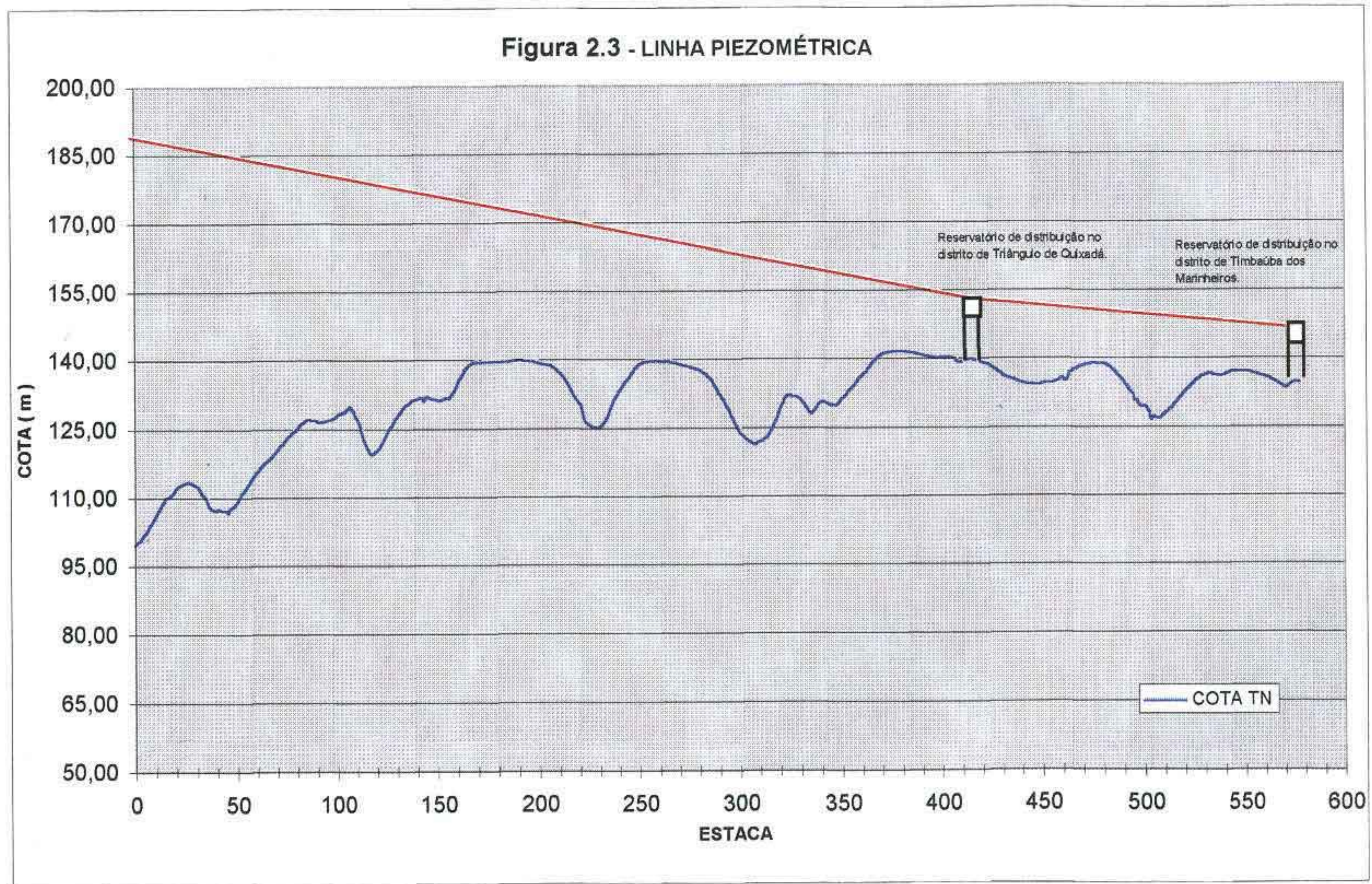
$$P = 34,19 \text{ cv}$$

Adotou-se um motor elétrico trifásico de 40,0 cv.

- N.º de bombas: 02 unidades
- Tempo de funcionamento: 24 horas

Figura 2.2 - Curva do Sistema





g) Verificação do NPSH

$$NPSHd = \pm Z + \left(\frac{P_a - P_v}{\gamma} \right) - 1,00$$

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

P_v = pressão de vapor (0,238 metros)

P_a = pressão atmosférica local (10 m.c.a.)

Z = altura estática de sucção (0,00 m)

h_s = 1,00 m.c.a.

$NPSHd = 8,762$ m.c.a.

$NPSHr = 4,0$ m.c.a.

Como o $NPSHd$ superou o $NPSHr$ em mais de 20% e mais de 0,50 m não existe risco de cavitação neste sistema de bombeamento.

2.4 – ANÁLISE DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Um estudo de sobrepressão máxima simplificada será feito a seguir, objetivando determinar a classe do tubo.

A celeridade é dada pela expressão:

$$C = \frac{9.900}{\sqrt{48,3 + \frac{KD_i}{e}}}$$

$K = 18,00$ (PVC)

$D_i = 156,40$ mm

$e = 6,8$ mm (PN 125)

$C = 460,44$ m/s

A sobrepressão dada pela fórmula simplificada terá como valor:

$$h_a = \frac{CV}{g}$$

$V = 0,75$ m/s (velocidade no tubo)

$h_a = 35,20$ m

Então, a pressão na válvula de retenção será:

$$H = H_g + h_a$$

$$H = 54,91 + 35,20$$

$$H = 90,11 \text{ m.c.a.}$$

Utilizando-se tubo de PVC 1 MPa cuja pressão de serviço é de 100 m.c.a, dispensa-se a instalação de equipamentos de proteção contra golpe de aríete na rede de adução.

2.5 – ÓRGÃOS ACESSÓRIOS DA CANALIZAÇÃO

- Registros de descarga e ventosa

Os registros de descarga estão localizados nos pontos mais baixos da canalização, a fim de permitir o esvaziamento do trecho da linha quando necessário.

Para o cálculo de sua dimensão usou-se a expressão:

$$d > D/6, \text{ onde } D \text{ é o diâmetro da adutora}$$

$$d > 25,00 \text{ mm}$$

O diâmetro adotado para os registros de descarga, será DN = 50 mm.

As ventosas do projeto estão localizadas nos pontos elevados do trecho da tubulação, onde ocorre a mudança de inclinação de ascendente para descendente. As ventosas destinam-se a retirar o ar existente na canalização durante o seu enchimento e expulsar o ar acumulado no ponto alto durante o próprio funcionamento. Admitem também, uma quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento, a fim de evitar a formação de sifões, bem como manter a pressão de esvaziamento dentro dos limites previstos em projeto.

Para o seu dimensionamento usou-se a expressão:

$$d > \frac{D}{8}$$

onde D é o diâmetro da adutora.

$$d > 150/8$$

$$d > 18,75 \text{ mm}$$

O diâmetro comercial adotado será de 50 mm. As ventosas deverão ser automática de tríplice função.

- Dimensões das valas:

Foram adotadas as seguintes dimensões:

- Profundidade mínima nas travessias: 1,00 m
- Profundidade mínima nas demais situações: 0,80 m
- Largura mínima: 0,50 m

- Declividade:

Para que o ar se localize nos pontos mais elevados, a canalização deverá ser assente com uma declividade que satisfará ao seguinte critério:

$$I > \frac{1}{2.000D}$$

D = diâmetro da tubulação

$$I > 0,0033 \text{ m/m}$$

$$I > 0,33 \text{ cm/m}$$

- Pressão máxima de serviço:

No item 2.4 ficou demonstrado que a pressão máxima de serviço é de 90,05 m.c.a portanto, o tubo comercial cujas características técnicas apresente uma pressão de serviço de 100 m.c.a, poderá ser utilizado na adutora.

2.6 – TRATAMENTO DE ÁGUA

A seguir, será apresentado o dimensionamento da unidade filtrante com fluxo ascendente e taxa declinante, apenas para o somatório das vazões dos trechos I e II.

Dados do projeto:

- Vazão máxima aduzida: - 14,41 l/s
- Tempo de funcionamento: - 24 h
- Número de filtros: - 01 und

$$N = 0,044 \sqrt{Q} \quad \text{onde, } Q = 1.245,12 \text{ m}^3/\text{dia}$$
$$N = 1,55$$

Números de filtros adotado, N = 2 und

- Taxa de filtração:

Adotando-se a forma circular e o diâmetro de 2,00 m, tem-se uma taxa de filtração efetiva:

$$Q/A = 4Q/\pi D^2$$
$$= 198,17 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dia}$$

- Altura da caixa do filtro:
 - Altura livre adicional: - 0,15m
 - Altura de água sobre a areia: - 0,85 m
 - Espessura da camada de areia: - 1,60 m
 - Espessura da camada de pedregulho: - 0,70 m

- A água de lavagem

- Tempo de lavagem: - t = 9min
- Velocidade de ascensão de água: - Na = 0,9m/ min
- Pressão de lavagem: - 14 m.c.a
- Vazão para lavagem: - Ql = S x Na

$Ql = \text{Área de lavagem} \times \text{Vel. de ascensão da água}$

$$Ql = \pi D^2/4 \times 0,9 / 60$$

$$Ql = 0,047 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Ql = 169,64 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Ql = 47,12 \text{ l/s}$$

- Volume mínimo do reservatório (lavagem):

- V min res = 1,5 V*lav
- V res = 1,5 x Q*lav x t*lav
- Vres = 38,20m³ ou Vres = 40,00m³

- Potência instalada da bomba de lavagem:

$$P = \frac{Y Q Hman}{75 \eta} \quad \text{onde, Hman} = 14,00 \text{ m.c.a (Pressão de tratamento)}$$

$$\eta = 65,00\%$$

$$P = 1,15 P_1$$

$$P = 15,56 \text{ cv}$$

$$\text{Potência comercial} = 20 \text{ cv}$$

2.7 - RESERVAÇÃO

Para um atendimento melhor, no final do plano, das localidades de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros, deverá ser utilizado um reservatório de distribuição com capacidade de armazenar 100 m³ em Triângulo e 150 m³ em Timbaúba dos Marinheiros.

3 – PROJETO ELÉTRICO

3 – PROJETO ELÉTRICO

3.1 – INTRODUÇÃO

Esta memória de cálculo visa dimensionar as subestações e equipamentos elétricos destinados às estações de captação e bombeamento do Projeto Adutoras de Triângulo e Timbaúba dos Marinheiros.

As subestações transformadoras, classe 15 KV, serão do tipo aérea e ao tempo, instaladas em postes de concreto armado, padrão COELCE. Estas subestações estarão ligadas ao sistema de fornecimento de energia primária em 13,8 KV através das linhas de distribuição rural do sistema COELCE e que fornecerão aos motores das bombas tensão 380 V trifásica.

Os motores elétricos serão acionados por chaves de comando automático com partida autocompensada para os motores da captação e com partida direta para os motores da estação de tratamento de água (EE-FILTROS) e da estação elevatória 2 (EE-2).

Os motores elétricos deverão ter suas carcaças devidamente aterradas com cabo de cobre nu e hastes de terra em aço cobreado; serão totalmente fechados e terão grau de proteção mínimo IP-54.

As chaves de comando protegerão os motores contra sobrecarga, curto circuito e falta de fase, além do controle de nível de água, nas estações: EE-FILTROS e EE-2; que desligarão os motores no caso do nível mínimo ser atingido.

As chaves de comando e proteção dos motores serão instalados em quadros de chapa metálica, estrutura auto portante; garantindo sua estabilidade e segurança de terceiros, bem como a perfeita fixação dos equipamentos e materiais elétricos utilizados na confecção destes quadros. Os quadros de comando deverão ter grau de proteção mínimo IP-44 (NBR 6146).

3.2 – POTÊNCIA DAS SUBESTAÇÕES – DIMENSIONAMENTO

3.2.1 – Captação(EE1)

A carga instalada prevista será de 02 (dois) motores elétricos trifásicos, sendo um (01) efetivo e um (01) reserva. Em nenhuma hipótese os motores deverão operar simultaneamente (em paralelo).

- Características dos Motores: 7,5 CV

- potência nominal: 7,5 CV
- tensão nominal:..... 380 V
- corrente nominal:..... 12 A
- frequência:..... 60 Hz
- fator de potência: 0,83
- rendimento:..... 0,60

3.2.2 – Estação de Tratamento (EE2 – FILTROS)

A carga instalada prevista será de (02) dois motores elétricos trifásicos, sendo um (01) efetivo e um (01) reserva.

- Características dos Motores: 20 CV

- potência nominal: 20 CV
- tensão nominal:..... 380 V
- corrente nominal:..... 25 A
- frequência:..... 60 Hz
- fator de potência: 0,85
- rendimento:..... 0,86

3.2.3 – Elevatória(EE2)

- Características dos Motores: 40 CV

- potência nominal: 40 CV
- tensão nominal:..... 380 V

- corrente nominal:..... 50 A
- frequência:..... 60 Hz
- fator de potência: 0,85
- rendimento:..... 0,57

Será instalada uma subestação aérea padrão COELCE de 75 KVA – 13.800/380/220V.

4 - ORÇAMENTO

4.1 – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA				
1.1	Placa alusiva à obra	m ²	24,00	45,01	1.080,24
1.2	Instalações e manutenção do canteiro de obras	m ²	72,00	125,00	9.000,00
1.3	Alocação de um veículo modelo 1998 com duas cabines, ar-condicionado potência do motor de 90 HP - incluindo operação e manutenção	mês	6,00	4.000,00	24.000,00
	TOTAL 1.0				34.080,24
2.0	CAPTAÇÃO(ELEVATÓRIA EE-1)				
2.1	OBRAS CIVIS				
2.1.1	CAIXA DE PROTEÇÃO DO BARRILETE				
2.1.1.1	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	6,69	1,25	8,36
2.1.1.2	Escavação manual em geral	m ²	5,16	6,70	34,57
2.1.1.3	Aterro compactado manualmente com areia fina	m ³	0,86	6,59	5,67
2.1.1.4	Baldrame em pedra argamassada 1:4 cimento e areia grossa	m ³	3,46	94,00	325,24
2.1.1.3	Lastro de pedra argamassada 1:4 cimento e areia grossa	m ³	0,64	94,00	60,16
2.1.1.4	Lastro de concreto simples fck 13,5 Mpa e= 10 cm	m ³	0,67	157,33	105,41
2.1.1.5	Cinta de amarração em C.A 0,10 x 0,12 m fck 13,5 Mpa	m ³	0,25	285,00	71,25
2.1.1.6	Bloco de ancoragem em conc. ciclópico 12% de pedra de mão	m ³	0,17	104,25	17,72
2.1.1.7	Alvenaria de elevação 1/2 vez em tijolo maciço	m ²	10,24	13,93	142,64
2.1.1.8	Reboco para uso geral	m ²	20,48	8,47	173,47
2.1.1.9	Calçada de contorno L= 0,60 m	m	13,24	24,58	325,44
	TOTAL 2.1				1.269,93
2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
2.2.1	FLUTUANTE				
2.2.1.1	Unidade flutuante deslocável capaz de suportar 2(dois) conj. eletrobomba de eixo horiz. composto de no mín. duas câmaras cilíndricas em aço carbono com chapas de esp. mín. de 3/16", protegidas com revestimento coaltar-epoxi ou galvanizada, assim como, toda a super-estrutura complementar, como plataforma em chapa xadrez de espessura mínima 3/16", tubulações de sucção e recalque incluindo válvula de pé, registro de gaveta e válvula de retenção "duo - flap", ventosa tríplice função, flange de transição, reforços e pórnicos do manejo das bombas, sistema de ancoragem, conforme projeto básico, que é parte integrante das especificações e definições desta licitação e deverá ser considerada como referência mínima quanto à segurança, condições operacionais e durabilidade em projeto executivo que deverá ser apresentado sob a responsabilidade do fornecedor.	un	1,00	10.000,00	10.000,00
2.2.1.2	Tubo de PEAD DE=160 mm PN 6 PE 80, DIN 8074	m	163,30	45,00	7.348,50
2.2.1.3	Corda de nylon 3/4 aplicada na ligação das tubulações de adução e cabos elétricos	m	653,20	2,00	1.306,40
2.2.1.4	Flutuadores para tubo PEAD	un	42,00	75,00	3.150,00
2.2.1.5	Tubo de PEAD DE=50 mm PE 80 PN 3,2 para condução dos cabos elétricos com tamponamento estanque nas extremidades de solda dos cabos	m	163,30	15,00	2.449,50
	TOTAL 2.2.1				24.264,40

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
2.2.2	CAIXA DE PROTEÇÃO DO BARRILETE				
2.2.2.1	Adaptador PEAD DN 160 X 150 mm	un	1,00	303,45	303,45
2.2.2.2	Tubo com flanges L=1,00 m fofo PN 10 DN = 150 mm	un	1,00	197,56	197,56
2.2.2.3	Válvula de retenção portinhola única com flanges DN = 150 mm	un	1,00	968,25	968,25
2.2.2.4	Toco com flanges fofo PN 10 DN 150 mm L=0.60 m	un	1,00	197,56	197,56
2.2.2.5	Registro de gaveta chato com flanges e volante fofo PN 10 DN =150mm	un	1,00	874,94	874,94
2.2.2.6	Tê de redução com flanges PN 10 DN 150 x 50 mm	un	1,00	155,34	155,34
2.2.2.7	Ventosa simples função fofo PN 10 DN 50 mm	un	1,00	223,22	223,22
2.2.2.8	Tubo com flanges fofo PN 10 - L= 1,50 m	un	1,00	255,54	255,54
2.2.2.9	Curva de 90.º com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	1,00	222,72	222,72
2.2.2.10	Tubo porta e flange fofo L = 1,00 m DN = 150 mm	un	1,00	185,45	185,45
2.2.2.11	Curva de 90.º com bolsas fofo JE DN = 150 mm	un	1,00	176,23	176,23
2.2.2.12	Parafusos com porcas para flanges	un	68,00	5,00	340,00
2.2.2.13	Arruela de borracha para flange fofo DN = 150 mm	un	8,00	8,00	64,00
2.2.2.14	Arruela de borracha para flange fofo DN = 50 mm	un	1,00	7,00	7,00
	TOTAL 2.2.2				4.171,26
	TOTAL 2.2				28.426,66
2.3	CONJUNTO ELETROBOMBA				
2.3.1	Fornecimento de conj. eletrobomba centrífuga de eixo horizontal, capaz de aduzir uma vazão de 53,00 m³/h com uma altura manométrica de 92,00m.c.a rendimento mínimo igual ou superior a 50%, sobre base metálica, acoplado a motor elétrico trifásico 380/660V, 60 Hz, grau de proteção IP 54 de 40 cv e velocidade de 3.500 rpm.	cj	2,00	2.500,00	5.000,00
2.3.2	Montagem dos conjuntos eletrobombas do item 2.3.1	un	1,00	500,00	500,00
	TOTAL 2.3				5.500,00
	TOTAL 2.0				35.196,59
3.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA(ETA)				
3.1	OBRAS CIVIS				
3.1.1	CASA DE COMANDO E ABRIGO P/ VIGIA/OPERADOR				
3.1.1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
3.1.1.1.1	Limpeza manual do terreno com capina e raspagem	m²	100,00	0,65	65,00
3.1.1.1.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	40,80	1,31	53,45
3.1.1.2	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.1.2.1	Escavação manual em geral	m³	10,26	6,70	68,74
3.1.1.2.2	Aterro com areia média adensada, e=0,20 m	m³	7,13	9,62	68,59
3.1.1.3	FUNDAÇÕES				
3.1.1.3.1	Baldrame em alvenaria de pedra argamassada 1:4, cimento e areia grossa	m²	10,26	94,00	964,44
3.1.1.3.2	Sapata corrida em tijolo maciço 0,20 x 0,20 m 1:2:8, cimento, cal e areia média	m²	1,28	85,00	108,80

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.1.4	CONCRETO ARMADO				
3.1.1.4.1	Cinta de amarração e impermeabilização em C.A fck 15 Mpa, e= 0,10 x 0,12 m	m	64,10	6,00	384,60
3.1.1.4.2	Vergas para vãos de portas e janelas(superiores e inferiores) em C.A fck 13,5 Mpa, 0,10 x 0,10 m	m	10,70	5,00	53,50
3.1.1.5	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO				
3.1.1.4.1	Alvenaria de elevação 1/2 vez com tijolo furado argamassa mista 1:2:9	m²	98,95	12,20	1.207,19
3.1.1.6	COBERTA				
3.1.1.6.1	Estrutura de madeira para cobertura com telha cerâmica colonial de 1.ª	m²	50,96	19,99	1.018,69
3.1.1.6.2	Cobertura com telha cerâmica colonial de 1.ª	m²	50,96	11,62	592,16
3.1.1.6.3	Beira e Bica	m	11,20	3,77	42,22
3.1.1.6.4	Curmeira de telhado cerâmico(emboçamento)	m	9,10	4,50	40,95
3.1.1.6.5	Telha virada	m	11,88	4,50	53,46
3.1.1.6.6	Laje pré-moldada para forro com blocos cerâmicos	m²	40,80	33,17	1.353,34
3.1.1.7	ESQUADRIAS				
3.1.1.7.1	Porta externa de madeira maciça 1,00 x 2,10m com ferragens e forramentos	un	2,00	420,00	840,00
3.1.1.7.2	Porta interna tipo Paraná 0,80 x 2,10m com ferragens e forramentos	un	1,00	160,00	160,00
3.1.1.7.3	Porta interna tipo Paraná 0,60 x 2,10m com ferragens e forramentos	un	1,00	122,00	122,00
3.1.1.7.4	Janela de abrir com venezianas móveis 1,50 x 1,10m - incluindo ferragens e forramentos	un	2,00	230,00	460,00
3.1.1.7.5	Portão de ferro chato tipo tijolinho ½" x ½" - 0,90 x 2,20 m	un	1,00	80,00	80,00
3.1.1.8	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
3.1.1.8.1	Instalação de bacia sanitária com acessórios	ud	1,00	37,47	37,47
3.1.1.8.2	Instalação de chuveiro PVC	ud	1,00	3,00	3,00
3.1.1.8.3	Instalação de lavatório com acessórios	ud	1,00	15,00	15,00
3.1.1.8.4	Fornecimento e assentam de tubulação tipo esgoto de 100 mm	m	5,00	3,50	17,50
3.1.1.8.5	Fornecimento e assentamento de caixa d'agua fibrocimento com capacidade de 250 litros	ud	1,00	234,13	234,13
3.1.1.8.6	Fossa séptica e sumidouro c/ capacidade para 5 pessoas	ud	1,00	1.020,00	1.020,00
3.1.1.9	APARELHOS SANITÁRIOS				
3.1.1.9.1	Bacia sanitária branca, com válv. de descarga de botão e assento plástico	ud	1,00	83,85	83,85
3.1.1.9.2	Chuveiro plástico PVC	ud	1,00	6,00	6,00
3.1.1.9.3	Lavatório branco 54x54 cm de coluna com acessórios	ud	1,00	67,27	67,27
3.1.1.9.4	Saboneteira branca sem alça 7,5x15 cm	ud	1,00	10,00	10,00
3.1.1.9.5	Porta papel branco	ud	1,00	9,00	9,00
3.1.1.9.6	Suporte para toalhas	ud	1,00	15,00	15,00
3.1.1.9.7	Ralo simples 10x10 cm	ud	1,00	8,00	8,00
3.1.1.9.8	Registro de gaveta de DN 3/4"	ud	1,00	7,00	7,00
3.1.1.9.9	Registro de pressão de DN 3/4"	ud	1,00	6,00	6,00
3.1.1.10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS				
3.1.1.10.1	Luminária de sobrepor c/duas lâmpadas fluorescentes de 40 W +stator +reator 220 V	pto	1,00	65,89	65,89
3.1.1.10.2	Ponto de tomada simples universal 100 w monofásica	pto	1,00	41,82	41,82
3.1.1.10.3	Ponto de interruptor 2 seções	pto	1,00	41,82	41,82
3.1.1.10.4	Quadro interno de distribuição monofásica com 3 circuitos	un	1,00	66,15	66,15

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.1.10.5	Luminária braço de tempo e lâmpada de 60 w	pto	2,00	35,40	70,80
3.1.1.10.6	Ramal de ligação monofásico	ud	3,00	57,25	171,75
3.1.1.11	REVESTIMENTO				
3.1.1.11.1	Chapisco traço 1:3 cimento e areia grossa	m²	180,20	1,80	324,36
3.1.1.11.2	Reboco para uso geral, argamassa mista 1:2:8(cimento, cal e areia média)	m²	165,98	8,47	1.405,85
3.1.1.11.3	Emboço traço 1:4 cimento e areia média	m²	14,22	6,57	93,43
3.1.1.11.4	Revestimento em azulejo branco de 1.ª qualidade	m²	14,22	32,10	456,46
3.1.1.11.5	Reboco de forros traço 1:2:8, cimento, cal e areia fina	m²	40,80	12,93	527,54
3.1.1.12	COMBOGÓ				
3.1.1.12.1	Combogós de conc. pré-moldado tipo VENEZIANA (anti-chuva)	m²	1,15	25,69	29,54
3.1.1.13	PAVIMENTAÇÃO				
3.1.1.13.1	Piso morto em tijolo maciço, traço 1:4 em cimento e areia grossa	m²	37,58	8,55	321,31
3.1.1.13.2	Cimentado liso c/ juntas de perfilado plástico 0,50 x 0,50m, 1:1 cimento e areia grossa	m²	37,58	11,03	414,51
3.1.1.14	PINTURA				
3.1.1.14.1	Pintura à base de cal com 03 demãos	m²	206,78	1,96	405,29
3.1.1.14.2	Pintura com esmalte sintético para madeira duas demãos com massa	m²	13,02	6,67	86,84
3.1.1.15	DIVERSOS				
3.1.1.15.1	Calçada de contorno, larg. = 0,60 m	m	29,00	24,58	712,82
3.1.1.15.2	Pilares de alvenaria de tijo maciço, traço 1:2:8, cimento, cal e areia média	m³	0,24	85,00	20,40
	TOTAL 3.1.1				14.532,93
3.1.2	FILTROS E CÂMARA DE CARGA				
3.1.2.1	BASES DE APOIO PARA FILTROS E CÂMARA DE CARGA				
3.1.2.1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
3.1.2.1.1.1	Limpeza manual do terreno	m²	10,00	0,65	6,50
3.1.2.1.1.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	10,00	1,31	13,10
3.1.2.1.2	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.2.1.2.1	Escavação manual de valas em solo de 1.ª categoria, h<1,50 m	m³	6,00	7,71	46,26
3.1.2.1.2.2	Aterro compactado com areia média e=20 cm	m³	2,00	9,62	19,24
3.1.2.1.3	ALVENARIA				
3.1.2.1.3.1	Lastro de pedra argamassada 1:3 cimento e areia grossa, e=30cm	m³	3,00	94,00	282,00
3.1.2.1.4	CONCRETO				
3.1.2.1.4.1	Lastro de concreto armado fck 15 Mpa, e= 10 cm	m³	1,00	285,00	285,00
	TOTAL 3.1.2.1				652,10

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.2.2	CAIXAS DE INTERLIGAÇÃO E DRENAGEM				
3.1.2.2.1	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.2.2.1.2	Escavação manual em solo de 1.ª categoria, h<1,50 m	m³	0,41	7,71	3,16
3.1.2.2.1.3	Aterro compactado com areia média	m³	0,20	9,62	1,92
3.1.2.2.2	FUNDAÇÕES				
3.1.2.2.2.1	Baldrame em pedra argamassada 1:4 cimento e areia grossa	m³	0,20	94,00	18,80
3.1.2.2.2.2	Lastro de concreto simples fck 13,5 Mpa, e=6,0 cm consumo 250 kg/m³	m²	0,06	150,11	9,01
3.1.2.2.3	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO				
3.1.2.2.3.1	Alvenaria de elevação em tijolo maciço, traço 1:2:8, cimento, cal e areia média, 1/2 vez	m²	2,72	13,93	37,89
3.1.2.2.3.2	Reboco com argamassa mista de cimento, cal e areia média, traço 1:2:8, e= 2,5 cm	m²	5,44	8,47	46,08
3.1.2.2.3.3	Tampa de concreto armado fck 13,5 Mpa, 0,90 x 1,10 m, e=6 cm	m³	0,06	285,00	17,10
	TOTAL 3.1.2.2				133,96
	TOTAL 3.1.2.2 (x10)				1.339,58
	TOTAL 3.1.2				1.991,68
3.1.3	RESERVATÓRIO APOIADO(40 m³) E ELEVATÓRIA - EE2				
3.1.3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
3.1.3.1.1	Limpeza manual do terreno	m²	100,00	0,65	65,00
3.1.3.1.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	35,30	1,31	46,24
3.1.3.2	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.3.2.1	Escavação manual em geral	m³	38,82	8,36	324,54
3.1.3.2.2	Aterro compactado manualmente com areia média	m³	4,50	10,69	48,11
3.1.3.3	FUNDAÇÕES				
3.1.3.3.1	Baldrame em pedra argamassada 1:3, cimento e areia grossa	m³	7,49	94,00	704,06
3.1.3.3.2	Sapata corrida em tijolo maciço, e= 20 cm, traço 1:2:8, cim., cal e areia média	m³	0,81	85,00	68,85
3.1.3.3.3	Cinta de amarração e impermeabilização em C.A fck 15 Mpa, 0,10 x 0,12 m	m	40,40	6,00	242,40
3.1.3.4	CONCRETO				
3.1.3.4.1	Confecção e lançamento de concreto armado fck 15,0 Mpa, incluindo forma, escoramento, descimbramento e ferragem fck 15 Mpa	m³	18,93	510,00	9.654,30
3.1.3.4.2	Confecção e lançamento de concreto magro 1:4:8, e= 5 cm	m³	0,84	130,95	110,00
3.1.3.5	ALVENARIA				
3.1.3.5.1	Alvenaria de elevação de tijolo maciço 1 vez, argamassa 1:4 cimento e areia	m²	68,47	25,66	1.756,94
3.1.3.6	COBERTA				
3.1.3.6.1	Estrutura de madeira para telha cerâmica tipo colonial	m²	48,60	19,99	971,51
3.1.3.6.2	Cobertura de telha cerâmica colonial de 1.ª	m²	48,60	11,62	564,73

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.3.7	IMPERMEABILIZAÇÃO				
3.1.3.7.1	Impermeabilização flexível com Neutrol - duas demãos	m ²	73,16	12,00	877,92
3.1.3.7.2	Impermeabilização com sika n.º 1 em contato com o solo 1:20:9(4 demãos)	m ²	70,64	8,78	620,22
3.1.3.8	ESQUADRIAS DE FERRO				
3.1.3.8.1	Portão de ferro em gradil de enrolar incluindo ferragens 2,50 x 2,50m	un	1,00	300,00	300,00
3.1.3.9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS(FORN. E MONTAGEM)				
3.1.3.9.1	Instalação de ponto elétrico monofásico	pto	6,00	41,82	250,92
3.1.3.9.2	Ramal de ligação monofásico	un	1,00	57,25	57,25
3.1.3.9.3	Quadro interno de medição monofásica	un	1,00	104,69	104,69
3.1.3.9.4	Quadro interno de distribuição monofásica com 6 circuitos	un	1,00	86,15	86,15
3.1.3.9.5	Instalação de ponto elétrico trifásico	un	3,00	82,00	246,00
3.1.3.9.6	Luminária com 2 lâmpadas fluorescentes de 40 w	un	2,00	25,32	50,64
3.1.3.9.7	Luminária com braço de tempo e lâmpada de 60 w	un	2,00	15,32	30,64
3.1.3.9.8	Tomada simples monofásica 100w - completa com caixa esmaltada 4" x 2"	un	1,00	15,59	15,59
3.1.3.9.9	Tomada 3 pólos trifásica - completa	un	3,00	31,00	93,00
3.1.3.9.10	Interruptor 2 seções - completo com caixa esmaltada 4" x 2"	un	2,00	16,00	32,00
3.1.3.10	REVESTIMENTO				
3.1.3.10.1	Chapisco de argamassa de cimento e areia grossa, 1:3	m ²	136,94	1,80	246,49
3.1.3.10.2	Reboco para uso especial, traço 1:3 cimento e areia fina	m ²	73,16	12,93	945,96
3.1.3.10.3	Reboco para uso geral	m ²	136,94	8,47	1.159,88
3.1.3.11	COMBOGÓ				
3.1.3.11.1	Combogó de cimento tipo veneziana	m ²	2,00	25,69	51,38
3.1.3.12	PAVIMENTAÇÃO				
3.1.3.12.1	Piso morto em concreto simples sarrafeado e=0,06 m	m ²	1,35	147,00	198,45
	Revestimento de piso com cimentado liso e juntas de plástico	m ²	22,50	11,03	248,18
3.1.3.13	PINTURA				
3.1.3.13.1	Pintura à base de cal industrializada, 3 demãos	m ²	329,32	1,96	645,47
3.1.3.13.2	Esmalte sintético 2 demãos sobre ferro	m ²	16,50	8,16	134,64
3.1.3.14	DIVERSOS				
3.1.3.14.1	Calçada de contorno, larg.= 0,60 m	m	45,00	24,58	1.106,10
3.1.3.14.2	Escada de marinheiro em ferro redondo ¾" 0,40m, espaçada de 0,30 m altura	m	2,70	64,29	173,58
3.1.3.14.3	Tampa de inspeção 0,70 x 0,70 m -chapa galvanizada 1/16" - Padrão CAGECE	un	1,00	120,00	120,00
	TOTAL 3.1.3				22.351,82
3.1.4	CASA DE QUÍMICA(área de construção =50,69m²)				
3.1.4.1	SERVIÇOS PRELIMINARES				
3.1.4.1.1	Limpeza manual do terreno	m ²	100,00	0,65	65,00
3.1.4.1.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	50,69	1,31	66,40
3.1.4.2	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.4.2.1	Escavação manual em geral 0,40 x 0,80 m	m ³	16,22	8,36	135,60
3.1.4.2.2	Aterro compactado com areia média, e= 20 cm	m ³	4,06	11,68	47,42

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.4.3	FUNDAÇÕES				
3.1.4.3.1	Baldrame em alvenaria de pedra argamassada 1:4, cimento e areia grossa, 0,40 x 0,60 m	m³	12,17	94,00	1.143,98
3.1.4.3.2	Sapata corrida em tijolo maciço, e=0,20 m, 1:2:8, cimento, cal e areia média	m³	2,54	85,00	215,90
3.1.4.3.3	Cinta de amarração e impermeabilização em C.A, fck 13,5 Mpa, 0,10 x 0,12m	m³	1,22	285,00	347,70
3.1.4.4	ALVENARIA				
3.1.4.4.1	Alvenaria de elevação com tijolo furado ¼ vez, 1:2:8, cim., cal e areia média	m²	168,67	9,29	1.566,94
3.1.4.5	COBERTA				
3.1.4.5.1	Estrutura de madeira para telha cerâmica colonial	m²	63,13	19,99	1.261,97
3.1.4.5.2	Cobertura com telha cerâmica colonial de 1.ª	m²	63,13	11,62	733,57
3.1.4.5.3	Laje pré-moldada PM 6(blocos cerâmicos) - 0,20 x 0,30 m - p/ forro - traço 1:4	m²	7,50	33,17	248,78
3.1.4.5.4	Beira e bica com argamassa de cimento e areia fina 1:4	m	32,70	3,77	123,28
3.1.4.5.5	Cumeeira com argamassa de cimento e areia grossa 1:5(emboçamento)	m	10,10	4,50	45,45
3.1.4.5.6	Telha virada com argamassa de cimento e areia 1:4	m	12,80	4,50	57,60
3.1.4.6	ESQUADRIAS				
3.1.4.6.1	Portão de ferro 0,90 x 2,50m com ferragens tipo tijolinho	m²	2,00	50,00	100,00
3.1.4.6.2	Porta de madeira tipo Paraná 0,60 x 2,10 m com forramentos e ferragens	m²	2,52	96,82	243,99
3.1.4.6.3	Porta de madeira tipo Paraná 1,00 x 2,10 m com forramentos e ferragens	m²	6,30	96,82	609,97
3.1.4.7	COMBOGÓ				
3.1.4.23	Combogó de cimento tipo veneziana	m²	11,50	25,69	295,44
3.1.4.8	REVESTIMENTO				
3.1.4.8.1	Chapisco 1:3 cimento e areia grossa	m²	314,02	1,80	565,24
3.1.4.8.2	Reboco para uso geral, 1:2:9, cimento, cal hidratada e areia fina	m²	314,02	6,50	2.041,13
3.1.4.8.3	Reboco para lajes, 1:2:5 cimento, cal hidratada e areia fina	m²	7,50	8,50	63,75
3.1.4.8.4	Azulejo branco de 1.ª 15 x 15 cm	m²	23,85	32,10	765,59
3.1.4.8.5	Emboço	m²	23,85	6,57	156,69
3.1.4.9	PAVIMENTAÇÃO				
3.1.4.9.1	Piso morto de tijolo maciço com argamassa 1:4 cimento e areia média	m²	50,69	8,55	433,40
3.1.4.9.2	Piso cimentado trolhado com juntas acrílicas 0,50 x 0,50 m	m²	50,69	11,03	559,11
3.1.4.10	PINTURA				
3.1.4.10.1	Pintura à base de cal em três demãos	m²	314,02	1,96	615,48
3.1.4.10.2	Esmalte sintético azul Del Rey, duas demãos sem massa	m²	17,64	6,67	117,66
3.1.4.11	CALÇADA DE CONTORNO				
3.1.4.11.1	Calçada de contorno larg.=0,80 m	m	32,70	32,00	1.046,40
3.1.4.12	ARMÁRIOS				
3.1.4.12.1	Armários de correr de brumasa 2,90 x 0,90 m com ferragens e prateleiras	un	1,00	150,00	150,00
3.1.4.12.2	Armários de abrir de brumasa 1,30 x 3,00 m com ferragens e prateleiras	un	1,00	180,00	180,00
3.1.4.13	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS				
3.1.4.13.1	Ponto de água fria	pto.	5,00	33,24	166,20
3.1.4.13.2	Ponto de esgoto	pto.	4,00	37,47	149,88

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.1.4.13.3	Bacia sanitária louça branca completa com tampa	un	1,00	83,85	83,85
3.1.4.13.4	Lavatório louça branca com coluna e acessórios e torneira ½" met. Cromado	un	1,00	67,27	67,27
3.1.4.13.5	Chuveiro simples em PVC completo com registro pressão met. Cr. Canopla	un	1,00	15,74	15,74
3.1.4.13.6	Porta toalha	un	1,00	18,00	18,00
3.1.4.13.7	Porta papel	un	1,00	15,00	15,00
3.1.4.13.8	Saboneteira sem alça 7,5 x 15 cm	un	1,00	12,00	12,00
3.1.4.13.9	Caixa de descarga de sobrepor completa	un	1,00	28,32	28,32
3.1.4.13.10	Bancada de concreto armado 6,70m x 0,60 m x 0,05 m fck 15 Mpa	m²	0,20	441,96	88,83
3.1.4.13.11	Registro de gaveta bruto com canopla de bronze DN = 1½" com volante	un	2,00	40,00	80,00
3.1.4.13.12	Ralo simples 0,10 x 0,10 m com tampa de plástico	un	1,00	5,00	5,00
3.1.4.13.13	Torneira longa em metal cromado ½ " para pia de cozinha	un	2,00	18,00	36,00
3.1.4.13.14	Pia inox 0,45 x 2,40 m com duas cubas	un	1,00	180,00	180,00
3.1.4.13.15	Sifão de PVC de copinho completo	un	3,00	10,00	30,00
3.1.4.13.16	Caixa d'água de amianto capacidade 500 litros com conexões e válvula bóia	un	1,00	250,00	250,00
3.1.4.13.17	Registro de gaveta bruto com canopla de bronze DN = 2" com volante	un	1,00	75,00	75,00
3.1.4.13.18	Fossa séptica com capacidade de atendimento para 5 pessoas	un	1,00	540,00	540,00
3.1.4.13.19	Sumidouro com capacidade para 5 pessoas	un	1,00	480,00	480,00
3.1.4.13.20	Caixa sifonada 15 x 15 cm com tampa em PVC	un	1,00	15,00	15,00
3.1.4.13.21	Válvula americana para cuba de pia inox	un	2,00	15,00	30,00
3.1.4.14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS(FORN. E MONTAGEM)				
3.1.4.14.1	Instalação de um ponto elétrico monofásico	pto	25,00	41,82	1.045,50
3.1.4.14.2	Ramal de ligação monofásico	un	1,00	57,25	57,25
3.1.4.14.3	Quadro interno de medição monofásica	un	1,00	104,69	104,69
3.1.4.14.4	Quadro interno de distribuição monofásica com 6 circuitos	un	1,00	86,15	86,15
3.1.4.14.5	Instalação de um ponto elétrico trifásico	un	2,00	82,00	164,00
3.1.4.14.6	Luminária com 1 lâmpada fluorescente de 40 w	un	2,00	25,32	50,64
3.1.4.14.7	Luminária com 1 lâmpada fluorescente de 20 w	un	6,00	22,04	132,24
3.1.4.14.8	Luminária com braço de tempo e lâmpada de 60 w	un	2,00	15,32	30,64
3.1.4.14.9	Tomada simples monofásica 100w - completa com caixa esmalta 4" x 2"	un	7,00	15,59	109,13
3.1.4.14.10	Tomada 3 pólos trifásica - completa	un	2,00	31,00	62,00
3.1.4.14.11	Interruptor 1 seção - completo com caixa esmaltada 4" x 2"	un	4,00	12,00	48,00
3.1.4.14.12	Interruptor 2 seções - completo com caixa esmaltada 4" x 2"	un	2,00	16,00	32,00
3.1.4.14.13	Interruptor 3 seções - completo com caixa esmaltada 4" x 2"	un	1,00	22,00	22,00
	TOTAL 3.1.4				18.313,76
	TOTAL 3.1				57.190,19
3.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS(FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
3.2.1	FILTROS E CÂMARA DE CARGA				
3.2.1.1	Filtro de fluxo ascendente, DN=2,00m, com taxa de filtração de 198,09 m³/m²/dia e com capacidade para tratar até 30,00 m³/h. Acompanha sistema distribuidor de água coagulada de lavagem, drenagem de fundo, sistema de lavagem e interface do leito filtrante, sistema de coleta de água filtrada e esgoto de lavagem, barrilete de integração, manobra, escada, material filtrante e manômetro, incluindo câmara de carga. Altura de 6,20m e diâmetro de 0,70 m	un	2,00	30.189,75	60.379,50

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.2.1.2	Kits de preparação, armazenamento e dosagem de solução de sulfato de alumínio, composto de tanque de fibra de vidro com capacidade de 250 litros incluindo misturador elétrico e bomba dosadora; chave de partida direta e proteção térmica dos motores dos dosadores.	un	3,00	3.145,00	9.435,00
3.2.1.3	Peças especiais em fiberglass para interligação da ETA à adutora de água bruta e a água tratada à linha de lavagem e ao reservatório apoiado	un	1,00	3.260,00	3.260,00
3.2.1.4	Montagem e instalação dos filtros, câmara de carga e acessórios	un	1,00	6.500,00	6.500,00
	TOTAL 3.2.1				79.574,50
3.2.2	ENTRADA D'ÁGUA BRUTA NA CÂMARA DE CARGA				
3.2.2.1	Tê com flanges fofo PN 10 DN 150 x 150 mm	un	1,00	266,97	266,97
3.2.2.2	Tubo com flanges L= 1,00 m fofo PN 10 DN 150mm	un	1,00	258,74	258,74
3.2.2.3	Flange cego fofo PN 10 DN 150 mm	un	1,00	66,74	66,74
3.2.2.4	Registro de gaveta com flanges e volante PN 10 DN 150mm	un	1,00	694,61	694,61
3.2.2.5	Curva de 90.º com flanges PN 10 DN150 mm	un	2,00	155,34	310,68
3.2.2.6	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 150 mm	un	56,00	5,00	280,00
3.2.2.7	Arruela de borracha para flange fofo DN = 150 mm	un	7,00	8,00	56,00
	TOTAL 3.2.2				1.933,74
3.2.3	ENTRADA D'ÁGUA FILTRADA NO RESERV. APOIADO 40 m³				
3.2.3.1	Extremidade ponta flange fofo L=0,70 m DN = 150 mm	un	1,00	222,72	222,72
3.2.3.2	Curva de 90.º com flanges PN 10 DN =150 mm	un	2,00	155,34	310,68
3.2.3.3	Tubo ponta e flange fofo PN 10 L= 2,50 m DN = 150mm	un	1,00	662,28	662,28
3.2.3.4	Tubo de fofo c/ flanges L=1,00 m fofo PN 10 DN = 150mm	un	1,00	222,72	222,72
3.2.3.5	Extremidade ponta flange fofo L=1,00m DN = 150 mm	un	1,00	258,74	258,74
3.2.3.6	Registro de gaveta com flange e volante PN 10 DN = 150 mm	un	1,00	894,61	894,61
3.2.3.8	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 150 mm	un	56,00	5,00	280,00
3.2.3.9	Arruela de borracha para flange fofo DN =150mm	un	7,00	8,00	56,00
	TOTAL 3.2.3				2.907,75
3.2.4	RESERVATÓRIO APOIADO (40 m³) e ELEVATÓRIA (EE2)				
3.2.4.1	ELEVATÓRIA (EE2)				
3.2.4.1.1	Conj.motor-bomba p/ Q=51,88 m³/h; Hman=109,00 m.c.a ; Pot. 40cv 3.500rpm	un	2,00	3.500,00	7.000,00
3.2.4.1.2	Válvula de pé com crivo de fofo com flanges, PN 10 DN =150 mm	un	2,00	1.079,00	2.158,00
3.2.4.1.3	Redução excêntrica flangeada fofo DN 150 x 75 mm	un	2,00	153,00	306,00
3.2.4.1.4	Redução concêntrica com flanges fofo PN 10 DN =150 x 100mm	un	2,00	189,25	378,50
3.2.4.1.5	Curva de 90.º de fofo com flanges PN 10 DN = 150 mm	un	6,00	155,34	932,04
3.2.4.1.6	Junta de montagem tipo Gibault fofo DN = 150 mm	un	4,00	155,34	621,36
3.2.4.1.7	Registro de gaveta chato com flanges e volante fofo PN 10 DN=150mm	un	4,00	894,61	3.578,44
3.2.4.1.8	Toco de fofo com flanges, PN 10 DN =150 mm, L=0,50 m	un	6,00	222,72	1.336,32
3.2.4.1.9	Curva de 45.º de fofo com flanges PN 10 DN = 150 mm	un	1,00	145,43	145,43
3.2.4.1.10	Junção de 45.º com flange e ponta L=2,00m fofo PN 10 DN =150 mm	un	1,00	188,53	188,53

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.2.4.1.11	Tubo de fofo com flanges, PN 10 DN =150 mm, L=2,20 m	un	1,00	441,14	441,14
3.2.4.1.12	Tubo de fofo com flanges, PN 10 DN =150 mm, L=1,10 m	un	1,00	222,72	222,72
3.2.4.1.13	Válvula de retenção com flanges fofo PN 10 DN=150 mm - duo flap	un	2,00	981,00	1.962,00
3.2.4.1.14	Extremidade flange flange/ aba vedação fofo PN 10 DN =150 mm, L= 0,70 m	un	2,00	154,00	308,00
3.2.4.1.15	Toco de fofo ponta e flange, PN 10 DN =150 mm, L=0,25 m	un	8,00	125,00	1.000,00
3.2.4.1.16	Tubo de fofo com flange e ponta L= 2,00m, PN 10 DN =150 mm	un	1,00	222,72	222,72
3.2.4.1.18	Tubo de fofo com flanges, PN 10 DN =150 mm, L=1,50 m	un	2,00	283,78	567,52
3.2.4.1.19	Toco com flanges fofo PN 10 DN =150 mm, L=0,25 m	un	2,00	168,05	336,10
3.2.4.1.22	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 150 mm	un	376,00	5,00	1.880,00
3.2.4.1.23	Arruela de borracha para flange fofo DN =150mm	un	47,00	8,00	376,00
	TOTAL 3.2.4.1				23.960,82
3.2.4.2	LAVAGEM DOS FILTROS				
3.2.4.2.1	Conj motor-bomba para lavagem de filtros com vazão de 169,63m³/h; alt. manométrica= 14,00 m.c.a., potência instalada de 20 cv e vel. 1.750 rpm	un	2,00	3.000,00	6.000,00
3.2.4.2.2	Válvula de pé com crivo de fofo com flanges, PN 10 DN =300 mm	un	1,00	2.158,00	2.158,00
3.2.4.2.3	Toco com flanges fofo PN 10 DN =300mm, L=0,25m	un	1,00	59,62	59,62
3.2.4.2.4	Toco com flanges fofo PN 10 DN=300 mm, L=1,30 m	un	1,00	782,44	782,44
3.2.4.2.5	Curva de 90.º de fofo com flanges PN 10 DN = 300 mm	un	1,00	525,75	525,75
3.2.4.2.6	Extremidade ponta flange com aba de vedação fofo L= 0,70 m DN = 300 mm	un	1,00	557,76	557,76
3.2.4.2.7	Junta de desmontagem tipo "Gibault", fofo PN 10 DN =300 mm	un	1,00	311,44	311,44
3.2.4.2.8	Toco com flange e ponta fofo PN 10 DN =300mm, L=0,25m	un	2,00	563,26	1.126,52
3.2.4.2.9	Registro de gaveta chato com flanges e volante fofo PN 10 DN=300mm	un	1,00	2.500,00	2.500,00
3.2.4.2.10	Redução excêntrica com flanges fofo PN 10 DN =300 x 150mm	un	1,00	717,63	717,63
3.2.4.2.11	Redução excêntrica com flanges fofo PN 10 DN =150 x 75	un	1,00	318,54	318,54
3.2.4.2.12	Redução concêntrica com flanges fofo PN 10 DN =250 x 150mm	un	1,00	433,51	433,51
3.2.4.2.13	Redução concêntrica com flanges fofo PN 10 DN =150 x 100mm	un	1,00	385,25	385,25
3.2.4.2.14	C curva de 90.º flangeada fofo PN 10 DN =250 mm	un	3,00	563,26	1.689,78
3.2.4.2.15	Junta de desmontagem tipo "Gibault", fofo PN 10 DN =250 mm	un	1,00	256,38	256,38
3.2.4.2.16	Toco com flange e ponta fofo PN 10 DN =250mm, L=0,25m	un	2,00	359,45	718,90
3.2.4.2.17	Registro de gaveta chato com flanges e volante fofo PN 10 DN=250mm	un	1,00	2.200,00	2.200,00
3.2.4.2.18	Válvula de retenção com flanges fofo PN 10 DN=250mm	un	1,00	1.575,64	1.575,64
3.2.4.2.19	Toco com flanges fofo PN 10 DN =250mm, L=0,50m	un	1,00	446,95	446,95
3.2.4.2.20	Curva de 45.º de fofo com flanges PN 10 DN =250 mm	un	1,00	487,29	487,29
3.2.4.2.21	Tubo com flanges fofo PN 10 DN =250mm, L=2,20m	un	1,00	809,49	809,49
3.2.4.2.22	Tubo com flanges fofo PN 10 DN =250mm, L=1,10m	un	3,00	564,64	1.693,92
3.2.4.2.23	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10	un	300,00	8,00	2.400,00
3.2.4.2.24	Arruelas de borracha para flange fofo PN 10	un	26,00	15,00	390,00
	TOTAL 3.2.4.2				28.544,81
3.2.4.3	EXTRAVASOR				
3.2.4.3.1	Extremidade flange ponta fofo PN 10 DN 200 mm c/ aba de vedação L=0,70m	un	1,00	394,50	394,50
3.2.4.3.2	Curva de 90.º com flanges DN 200mm fofo PN 10	un	1,00	301,54	301,54
3.2.4.3.3	Tubo de fofo com flange e ponta PN 10 DN 200 mm, L=2,00 m	un	1,00	550,65	550,65
3.2.4.3.4	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 200 mm	un	24,00	5,00	120,00
3.2.4.3.5	Arruelas de borracha para flange fofo DN =200mm	un	2,00	10,00	20,00
	TOTAL 3.2.4.3				1.386,69

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.2.4.4	LIMPEZA				
3.2.4.4.1	Extremidade ponta flange fofo c/aba vedação PN 10 DN 200mm, L=0,70 m	un	1,00	483,27	483,27
3.2.4.4.2	Registro de gaveta com flanges e cabeçote fofo PN 10 DN 200mm	un	1,00	1.020,00	1.020,00
3.2.4.4.3	Haaste de prolongamento para manobra de registro de gaveta c/cabeçote	un	1,00	78,00	78,00
3.2.4.4.4	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 200mm	un	16,00	5,00	80,00
3.2.4.4.5	Arruelas de borracha para flange fofo DN = 200mm	un	2,00	10,00	20,00
	TOTAL 3.2.4.4				1.681,27
3.2.4.5	VENTILAÇÃO				
3.2.4.5.1	Curva de 90.º com flanges PN 10 DN = 150 mm	un	2,00	125,99	251,98
3.2.4.5.2	Extremidade com flange e ponta fofo PN 10 DN =150 mm, L=0,70 m	un	1,00	120,15	120,15
3.2.4.5.3	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 100mm	un	16,00	5,00	80,00
3.2.4.5.4	Arruelas de borracha para flange fofo DN = 100mm	un	3,00	6,00	18,00
	TOTAL 3.2.4.5				470,13
	TOTAL 3.2.4				56.043,72
	TOTAL 3.2				140.469,71
3.3	EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
3.3.1	SUBESTAÇÃO AÉREA 75KVA - 15 KV - CAPTAÇÃO				
3.3.1.1	Cruzeta de concreto armado, 190m, Tipo Normal	pç	3,00	14,00	42,00
3.3.1.2	Chapa de fixação, 540mm, p/ conjunto de medição	pç	2,00	3,00	6,00
3.3.1.3	Cabo de cobre nú de 25 mm ²	kg	3,00	7,00	21,00
3.3.1.4	Cabo de aço cobreado 7x10 AWG	kg	5,00	12,00	60,00
3.3.1.5	Cabo de cobre isolado 0,6/1KV - PVC, de 50 mm ²	m	80,00	4,00	320,00
3.3.1.6	Cabo de cobre isolado 0,6/1KV - PVC, de 25 mm ²	m	20,00	2,50	50,00
3.3.1.7	Fio de cobre nú 4 AWG	kg	1,50	7,00	10,50
3.3.1.8	Conector parafuso fendido s/espçador - 1/0 a 4/0 AWG	pç	8,00	1,50	12,00
3.3.1.9	Conector compressão 4 AWG alumínio - CA/CAA - c/estribo	pç	3,00	2,00	6,00
3.3.1.10	Conector paralelo univ. bimetálico - 10 a 1/0 AWG - 2 parafusos	pç	4,00	3,50	14,00
3.3.1.11	Conector paralelo bronze estanhado - 6 a 1/0 AWG - 1 parafuso	pç	3,00	3,00	9,00
3.3.1.12	Conector terminal reto 1 furo - cobre - 4 AWG	pç	3,00	3,00	9,00
3.3.1.13	Grampo linha viva - 6-250 PR/6-210 DR, em cobre	pç	3,00	8,00	24,00
3.3.1.14	Chave fusível indicadora unipolar - 15 kv - 100A - 5 KA	pç	3,00	100,00	300,00
3.3.1.15	Para-raio tipo válvula - 12KV - 5KA - p/ sistema distribuição	pç	3,00	80,00	240,00
3.3.1.16	Transformador 75KVA trifásico - 15KV - 13800/380/220V - Distr. Aérea	pç	1,00	2.500,00	2.500,00
3.3.1.17	Isolador roldana - porcelana - 80x80x142	pç	4,00	8,00	32,00
3.3.1.18	Elo fusível 5A (5H)	pç	3,00	2,00	6,00
3.3.1.19	Disjuntor trifásico 150A - 380V - 10KA	pç	1,00	205,00	205,00
3.3.1.20	Eletroduto plástico 3 pol. - vara de 3m	pç	2,00	25,00	50,00
3.3.1.21	Luva plástica 3 pol.	pç	6,00	5,00	30,00
3.3.1.22	Curva plástica 3 pol - 90 graus	pç	4,00	50,00	200,00
3.3.1.23	Parafuso máquina - 16x2xcomp=300, rosca: 220mm - ferro galvanizado	pç	6,00	4,00	24,00
3.3.1.24	Parafuso máquina - 16x2xcomp=350, rosca: 270mm - ferro galvanizado	pç	2,00	5,00	10,00
3.3.1.25	Parafuso máquina - 16x2xcomp=400, rosca: 320mm - ferro galvanizado	pç	2,00	6,00	12,00
3.3.1.26	Parafuso máquina - 16x2xcomp=450, rosca: 370mm - ferro galvanizado	pç	2,00	8,00	16,00

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.3.1.27	Parafuso cabeça abatul. - 16x45mm x, rosca:39mm - ferro galvanizado	pç	4,00	2,00	8,00
3.3.1.28	Arruela quadrada 50x3x18mm - ferro galvanizado	pç	10,00	1,00	10,00
3.3.1.29	Arruela redonda 36x3x18mm - ferro galvanizado	pç	28,00	0,50	14,00
3.3.1.30	Haste de terra cobreada 13 x 2000 mm - seção circular	pç	6,00	9,00	54,00
3.3.1.31	Conector para haste de terra - tipo GX - BURNDY	pç	6,00	5,00	30,00
3.3.1.32	Caixa de ferro para medição trif. 1200 x 900 x 260mm - uso ao tempo	pç	1,00	250,00	250,00
3.3.1.33	Poste de concreto armado - duplo T - 600/11 tipo B	pç	1,00	300,00	300,00
3.3.1.34	Gancho olhal suspensão - 5000 kgf - ferro galvanizado	pç	3,00	4,00	12,00
3.3.1.35	Manilha sapatilha p/ alça preformada - 5000 kgf - ferro galvanizado	pç	3,00	3,00	9,00
3.3.1.36	Olhal para parafuso 16mm - 5000 kgf - ferro galvanizado	pç	3,00	3,00	9,00
3.3.1.37	Alça preformada p/ cabo alumínio CA e CAA - 4AWG	pç	3,00	3,00	9,00
3.3.1.38	Isolador de vidro tipo disco - 15 KV - Engate concha - bola	pç	6,00	20,00	120,00
	TOTAL 3.3.1				5.033,50
3.3.2	CCM E QUADRO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS				
3.3.2.1	ELEVATÓRIA(EE2)				
3.3.2.1.1	CCM composto de 2(duas) chaves compensadoras automáticas para 2 motores de 40 cv, 380 V, c/ amperímetro, voltímetro, relé falta de fase e contador auxiliar, montada em painel metálico autoportante, pintura epoxi, conforme diagrama unifilar e funcional	un	1,00	2.500,00	2.500,00
3.3.2.1.2	Cabo de cobre isolado, singelo, 1 KV, # 50 mm ²	m	60,00	8,27	496,20
3.3.2.1.3	Cabo de cobre isolado, singelo, 1 KV, # 25 mm ²	m	20,00	3,78	75,60
3.3.2.1.4	Cabo de cobre isolado, 1 KV, 1 x 4 # 50 mm ²	m	300,00	3,50	1.050,00
3.3.2.1.5	Terminal de compressão para cabo 50 mm ²	ud	8,00	1,96	15,68
3.3.2.1.6	Tomada de força, 3 P + T, 380 V 200A, de embutir IP -55	ud	2,00	3,00	6,00
3.3.2.1.7	Plug tripolar, 3 P + T, 380V 200A, IP 55	ud	2,00	10,00	20,00
3.3.2.1.8	Eletroduto PVC rígido DN = 3"	m	30,00	11,50	345,00
3.3.2.1.9	Luva PVC rígido DN = 3"	ud	10,00	3,50	35,00
3.3.2.1.10	Toco de tubo PVC c/rosca L = 0,50 m DN 160 mm	ud	1,00	15,00	15,00
3.3.2.1.11	Flange de PVC avulso c/rosca DN 160 mm	ud	2,00	12,50	25,00
3.3.2.1.12	CAP de PVC DN 160 mm	ud	1,00	5,00	5,00
3.3.2.2	LAVAGEM DOS FILTROS				
3.3.2.2.1	CCM composto de 2(duas) chaves compensadoras automáticas para 2 motores de 20 cv, 380 V, c/ amperímetro, voltímetro, relé falta de fase e contador auxiliar, montada em painel metálico autoportante, pintura epoxi, conforme diagrama unifilar e funcional	un	1,00	1.500,00	1.500,00
3.3.2.2.2	Cabo de cobre isolado, singelo, 1 KV, # 50 mm ²	m	60,00	8,27	496,20
3.3.2.2.3	Cabo de cobre isolado, singelo, 1 KV, # 25 mm ²	m	20,00	3,78	75,60
3.3.2.2.4	Cabo de cobre isolado, 1 KV, 1 x 4 # 50 mm ²	m	300,00	3,50	1.050,00
3.3.2.2.5	Terminal de compressão para cabo 50 mm ²	un	8,00	1,96	15,68
3.3.2.2.6	Tomada de força, 3 P + T, 380 V 200A, de embutir IP -55	un	2,00	3,00	6,00
3.3.2.2.7	Plug tripolar, 3 P + T, 380V 200A, IP 55	un	2,00	10,00	20,00
3.3.2.2.8	Eletroduto PVC rígido DN = 3"	m	30,00	11,50	345,00
3.3.2.2.9	Luva PVC rígido DN = 3"	un	10,00	3,50	35,00
3.3.2.2.10	Toco de tubo PVC c/rosca L = 0,50 m DN 160 mm	un	1,00	15,00	15,00
3.3.2.2.11	Flange de PVC avulso c/rosca DN 160 mm	un	2,00	12,50	25,00
3.3.2.2.12	CAP de PVC DN 160 mm	un	1,00	5,00	5,00

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
3.3.2.3	CAPTAÇÃO FLUTUANTE(EE1)				
3.3.2.3.1	CCM composto de 2(duas) chaves compensadoras automáticas para 2 motores de 7,5 cv, 380 V, c/ amperímetro, voltímetro, relé falta de fase e contador auxiliar, montada em painel metálico autoportante, pintura epoxi, conforme diagrama unifilar e funcional.	un	1,00	650,00	650,00
3.3.2.3.2	Cabo de cobre isolado, singelo, 750V, # 10 mm ²	m	200,00	8,27	1.654,00
3.3.2.3.3	Cabo de cobre isolado, 750V, # 10 mm ²	m	20,00	3,78	75,60
3.3.2.3.4	Terminal de compressão para cabo 10 mm ²	un	16,00	1,96	31,36
3.3.2.3.5	Tomada de força, 3 P + T, 380 V 200A, de embutir IP -55	un	2,00	3,00	6,00
3.3.2.3.6	Plug tripolar, 3 P + T, 380V 200A, IP 55	un	2,00	10,00	20,00
3.3.2.3.7	Eletroduto PVC rígido DN = 3"	m	30,00	11,50	345,00
3.3.2.3.8	Luva PVC rígido DN = 3"	un	10,00	3,50	35,00
3.3.2.3.9	Toco de tubo PVC c/rosca L = 0,50 m DN 160 mm	un	1,00	15,00	15,00
3.3.2.3.10	Flange de PVC avulso c/rosca DN 160 mm	un	2,00	12,50	25,00
3.3.2.3.11	CAP de PVC DN 160 mm	un	1,00	5,00	5,00
	TOTAL 3.3.2				11.038,92
3.3.3	SERVIÇOS AUXILIARES				
3.3.3.1	Luminária c/braço, padrão luminária pública, tipo aberta, c/lâmpada VM 160 W e reator, 220 V	un	2,00	15,00	30,00
3.3.3.2	Relé fotoelétrico c/base 220 V -5A	un	2,00	48,00	96,00
	TOTAL 3.3.3				126,00
	TOTAL 3.3				16.198,42
3.4	URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO				
3.4.1	Cerca de arame farpado, fixado em estaca ponta virada de concreto com 11 fios	m	90,00	10,66	959,40
3.4.2	Portão de tubo galvanizado de 2", inclusive pilares de sustentação	un	1,00	750,00	750,00
3.4.3	Pavimento em pedra tosca sem rejuntamento, inclusive colchão e compactação	m ²	255,48	9,07	2.317,20
3.4.4	Meio fio em concreto pré-moldado comum 0,10 x 0,30 m	m	112,80	10,34	1.166,35
3.4.5	MURETA DE PROTEÇÃO, H=0,60 m				
3.4.5.1	Escavação manual em geral (0,40 x 0,80 m)	m ³	28,80	8,36	240,77
3.4.5.2	Baldrame em pedra argamassada, 1:4 cimento e areia média(0,40 x 0,60m)	m ²	21,60	94,00	2.030,40
3.4.5.3	Sapata corrida em tijolo maciço, 1:2:8, cim., cal e areia média(0,20 x 0,20 m)	m ²	3,60	85,00	306,00
3.4.5.4	Alvenaria de tijolo furado 1 vez, 1:2:9, cimento, cal e areia média	m ²	54,00	12,20	658,80
3.4.5.5	Chapisco 1:3, cimento e areia grossa, à máquina	m ²	108,00	1,80	194,40
	TOTAL 3.4				8.623,32
	TOTAL 3.0				222.471,65
4.0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				
4.1	OBRAS CIVIS E MONTAGEM DA TUBULAÇÃO				
4.1.1	Locação e nivelamento - estaqueamento de 20 em 20 metros	km	11,57	467,50	5.408,98
4.1.2	Sinalização em tapume para desvio do tráfego	ud	10,00	23,07	230,70

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
4.1.3	Desmatamento leve e limpeza do terreno, largura de 5,0 m	m²	22.000,00	0,06	1.320,00
4.1.4	Escavação mecânica de valas, material de 1a. categoria, H <1,50m	m³	2.314,00	1,55	3.586,70
4.1.5	Escavação mecânica de valas, material de 2a. categoria, H<1,50m	m³	3.192,50	1,80	5.746,50
4.1.6	Escavação manual de valas, material de 3a. Categoria, H<1,50m	m³	278,50	29,18	8.126,63
4.1.7	Reaterro de valas com compactação mecânica	m³	5.448,00	4,94	26.913,12
4.1.8	Aterro de valas com compactação mecânica	m³	272,00	10,69	2.907,68
4.1.9	Bota-fora, DMT <= 1,0Km	m³	278,50	7,50	2.088,75
4.1.10	Retirada de pavimentação em paralelepípedo ou pedra tosca	m²	737,00	1,50	1.105,50
4.1.11	Recomposição de pavimentação em pedra tosca s/rejuntamento	m²	737,00	9,07	6.684,59
4.1.12	Passadiço de madeira sobre valas	m²	4,80	16,56	79,49
4.1.13	Assentamento e teste hidrostático de tubos de PVC JE DN = 150mm	m	11.570,00	0,54	6.247,80
4.1.16	Envelopamento de tubo PVC em área inundável em concreto simples fck 15 Mpa(350,00m x 0,35 m x 0,35 m)	m³	36,70	167,89	6.161,56
4.1.17	Bloco de ancoragem em concreto simples 250 kg/m³, incluindo formas.	m³	0,58	220,18	127,70
4.1.21	Caixa de proteção para registros e ventosas -Tipo I	ud	23,00	144,55	3.324,65
	TOTAL 4.1				80.060,36
4.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS(FORN. E MONTAGEM)				
4.2.1	Tubo PVC DE FoFo JE 1MPa, DN=150 mm	m	11.860,00	16,17	191.776,20
4.2.2	Anel de borracha para bolsa PVC DE FoFo, JE DN 150	un	1.978,00	1,50	2.967,00
4.2.3	Curva de 90.º fofo JE DN 150 - C90JE	un	4,00	94,17	376,68
4.2.4	Curva de 45.º fofo JE DN 150 - C45JE	un	10,00	107,52	1.075,20
4.2.5	Curva de 22.º 30' fofo JE DN 150 - C22JE	un	15,00	128,34	1.925,10
4.2.6	Curva de 11.º 15' fofo JE DN 150 - C11JE	un	27,00	128,34	3.465,18
4.2.7	CAIXAS DE VENTOSAS				
4.2.7.1	Toco de fofo com bolsa e flange fofo PN 10 DN = 150 mm, L=0,25m	un	18,00	55,00	990,00
4.2.7.2	Tê de redução com flanges fofo TFF10 DN=150 X 50 mm	un	9,00	197,34	1.776,06
4.2.7.3	Ventosa triplíce função fofo com flanges PN 10 DN= 50mm	un	9,00	483,41	4.350,69
4.2.7.4	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN =150 mm	un	144,00	5,00	720,00
4.2.7.5	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN =50 mm	un	36,00	5,00	180,00
4.2.7.6	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	18,00	8,00	144,00
4.2.7.7	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 50 mm	un	9,00	5,00	45,00
4.2.8	REGISTRO DE DESCARGA				
4.2.8.1	Toco de fofo com bolsa e flange fofo PN 10 DN = 150 mm, L=0,25 m	un	20,00	55,00	1.100,00
4.2.8.2	Tê de redução com flanges fofo DN = 150 x 50 mm TFF10 DN 150 X 50mm	un	10,00	197,34	1.973,40
4.2.8.3	Registro de gaveta chato fofo com flange e cabeçote RCFC10 DN=50mm	un	10,00	307,41	3.074,10
4.2.8.4	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN =150mm	un	160,00	5,00	800,00
4.2.8.5	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN =50mm	un	40,00	5,00	200,00
4.2.8.6	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN=150mm	un	20,00	8,00	160,00
4.2.8.7	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN=50mm	un	10,00	5,00	50,00
4.2.8.8	Haste de prolongamento de 1 1/8" HQC1 para registro DN 50 c/ cabeçote	un	2,00	78,00	156,00
	TOTAL 4.2				217.304,61
	TOTAL 4.0				297.364,96

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
5.0	CAIXA DE DERIVAÇÃO				
5.1	DISTRITO DE TRIÂNGULO E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS (1,30 m x 1,30 m)				
5.1.1	OBRAS CIVIS				
5.1.1.1	Locação da obra com guias de madeira	m²	2,56	1,31	3,35
5.1.1.2	Escavação manual em geral	m³	5,49	8,36	45,90
5.1.1.3	Reaterro compactado manualmente	m³	0,04	7,71	0,31
5.1.1.4	Baldrame em alvenaria de pedra argamassada traço 1:4 , cim. e areia grossa	m²	1,15	94,00	108,10
5.1.1.5	Sapata corrida em alvenaria de tijolo maciço, traço 1:2:8, cim., cal e areia média	m²	0,37	113,96	42,17
5.1.1.6	Cinta de amarração em C.A. fck 15 Mpa - 0,10 x 0,12 m	m³	0,10	441,96	44,20
5.1.1.7	Alvenaria de tijolo maciço, argamassa mista 1:2:8, cim., cal e areia média ½ vez	m²	6,38	13,93	88,87
5.1.1.8	Aterro compactado com areia média e= 20 cm	m³	0,24	10,69	2,57
5.1.1.9	Bloco de ancoragem em concreto simples fck 15 Mpa, 0,50 x 0,30 m	m³	0,15	207,55	31,13
5.1.1.10	Impermeabilização em contato com o solo com silca n.º 1 - 4 demãos	m²	8,32	8,00	66,56
5.1.1.11	Reboco para uso geral	m²	12,76	8,47	108,08
5.1.1.12	Tampa em C.A. fck 15 Mpa, e= 6,0 cm	m²	0,20	441,96	88,39
5.1.1.13	Caiação em 3 demãos	m²	12,76	1,96	25,01
5.1.1.14	Piso morto em concreto simples, fck 15 Mpa, e= 6,0 cm	m²	1,69	10,62	17,95
	TOTAL 5.1.1				672,58
	TOTAL 5.1.1 (x4)				2.690,31
5.1.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS(FORN. E MONTAGEM)				
5.1.2.1	Toco bolsa e flange fofo PN 10 L= 0,25 m DN 150 mm	un	3,00	98,00	294,00
5.1.2.2	Tê de redução com flanges fofo DN 150 x 100mm	un	2,00	325,88	651,76
5.1.2.3	Registro de gaveta chato flange e volante DN 100 mm - RCFV10	un	2,00	472,15	944,30
5.1.2.4	Toco flangeado TOFF fofo L=0,25 m DN 100 mm	un	2,00	118,75	237,50
5.1.2.5	Curva de 90.º com flanges DN = 100 mm C90FF10	un	2,00	125,00	250,00
5.1.2.6	Tubo com flanges fofo PN 10 DN 100 L= 1,50 m	un	2,00	220,37	440,74
5.1.2.7	Curva de 90.º com flanges fofo PN 10 DN = 100 mm C90FF10	un	2,00	125,00	250,00
5.1.2.8	Tubo com pontas TPP fofo L= 0,90 m DN 100 mm	un	2,00	98,78	197,56
5.1.2.9	Curva de 90.º com bolsas DN = 100 mm C90JE10	un	2,00	108,00	216,00
5.1.2.10	Tubo com pontas fofo PN 10 L= 0,25 m DN 100	un	1,00	85,00	85,00
5.1.2.11	Tubo ponta e bolsa JGS fofo K7 DN=100mm, L= 6,0 m	un	6,00	500,00	3.000,00
5.1.2.12	Flange cego fofo PN 10 DN = 150mm	un	1,00	125,00	125,00
5.1.2.13	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN=150mm	un	32,00	5,00	160,00
5.1.2.14	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN=100mm	un	80,00	5,00	400,00
5.1.2.15	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	4,00	8,00	32,00
5.1.2.16	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 100 mm	un	10,00	6,00	60,00
	TOTAL 5.1.2				7.343,86
	TOTAL 5.1				10.034,17

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
5.2	CHORÓ NOVA VIDA E LAGOA DA PEDRA - (1,30 m x 1,30 m)				
5.2.1	OBRAS CIVIS				
5.2.1.1	Locação da obra com guias de madeira	m²	2,56	1,31	3,35
5.2.1.2	Escavação manual em geral	m²	5,49	8,36	45,90
5.2.1.3	Reaterro compactado manualmente	m³	0,04	7,71	0,31
5.2.1.4	Baldrame em alvenaria de pedra argamassada traço 1:4, cim. e areia grossa	m³	1,15	94,00	108,10
5.2.1.5	Sapata corrida em alvenaria de tijolo maciço, traço 1:2:8, cim., cal e areia média	m³	0,37	113,96	42,17
5.2.1.6	Cinta de amarração em C.A. fck 15 Mpa - 0,10 x 0,12 m	m³	0,10	441,96	44,20
5.2.1.7	Alvenaria de tijolo maciço, argamassa mista 1:2:8, cim., cal e areia média ½ vez	m²	6,38	13,93	88,87
5.2.1.8	Aterro compactado com areia média e= 20 cm	m³	0,24	10,69	2,57
5.2.1.9	Bloco de ancoragem em concreto simples fck 15 Mpa, 0,50 x 0,30 m	m³	0,15	207,55	31,13
5.2.1.10	Impermeabilização em contato com o solo com silta n.º 1 - 4 demãos	m²	8,32	8,00	66,56
5.2.1.11	Reboco para uso geral	m²	12,76	8,47	108,08
5.2.1.12	Tampa em C.A. fck 15 Mpa, e= 6,0 cm	m³	0,20	441,96	88,39
5.2.1.13	Caiçação em 3 demãos	m²	12,76	1,96	25,01
5.2.1.14	Piso morto em concreto simples, fck 15 Mpa, e= 6,0 cm	m²	1,69	10,62	17,95
	TOTAL 5.2.1				672,58
	TOTAL 5.2.1 (x2)				1.345,16
5.2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
5.2.2.1	Toco com bolsa e flange fofo PN 10 DN = 150 mm, L =0,25 m	un	2,00	55,00	110,00
5.2.2.2	Tê com flanges fofo DN 150 x 80mm	un	1,00	260,70	260,70
5.2.2.3	Toco flangeado TOFF fofo L=0,25 m DN 80mm	un	2,00	95,00	190,00
5.2.2.4	Registro de gaveta chato flange e volante DN 80mm - RCFV10	un	1,00	390,39	390,39
5.2.2.5	Curva de 90.º com flanges DN = 80mm C90FF10	un	1,00	99,10	99,10
5.2.2.6	Toco flange e ponta TOFP fofo L= 0,50 m DN 80 mm	un	1,00	93,20	93,20
5.2.2.7	Curva de 90.º com bolsas DN = 80mm C90JE10	un	2,00	65,00	130,00
5.2.2.8	Tubo ponta e bolsa JE TK7 L= 1,00 m DN 80	un	1,00	122,50	122,50
5.2.2.9	Adaptador de PVC à bolsa de fofo DN 80 mm	un	1,00	43,00	43,00
5.2.2.10	Flange cego fofo PN 10 DN = 80 mm	un	1,00	55,00	55,00
5.2.2.11	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	16,00	5,00	80,00
5.2.2.12	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	24,00	5,00	120,00
5.2.2.13	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	2,00	8,00	16,00
5.2.2.14	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN =80 mm	un	6,00	5,00	30,00
	TOTAL 5.2.2				1.739,89
	TOTAL 5.2.2 (x2)				3.479,78
	TOTAL 5.2				4.824,94
	TOTAL 5.0				14.959,11

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.0	RESERVAÇÃO				
6.1	OBRAS CIVIS				
6.1.1	RESERVATÓRIO ELEVADO - CAP. 100 m³ - DISTRITO DE TRIÂNGULO				
6.1.1.1	Limpeza manual do terreno	m²	64,00	0,65	41,60
6.1.1.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	31,36	1,31	41,08
6.1.1.3	Escavação manual em geral	m³	12,50	8,36	104,50
6.1.1.4	Aterro compactado com areia média	m³	10,08	9,36	94,35
6.1.1.5	Concreto magro de regularização, e= 5 cm, cons. De cimento 150 kg/m³	m²	0,84	130,95	110,00
6.1.1.6	Concreto armado fck 15 Mpa, incluindo escoramento, forma, ferragem e descimbramento.	m³	39,50	645,96	25.515,42
6.1.1.7	Impermeabilização semi-rígida com sika 20:9:1, cim., água e sika- 4 demãos	m²	82,43	12,00	989,16
6.1.1.8	Impermeabilização flexível com Neutrol 45 - 2 demãos	m²	82,43	15,00	1.236,45
6.1.1.9	Escada de marinho com barra de ferro redondo ¾", 0,40 x 0,30 m	m	12,00	64,29	771,48
6.1.1.10	Pintura a base de cal - 3 demãos	m²	221,42	1,96	433,98
6.1.1.11	Pintura sobre ferro com esmalte	m²	12,00	6,67	80,04
6.1.1.12	Cerca de estacas de concreto de 2,20m com 8 fios	m	32,00	9,50	304,00
6.1.1.13	Portão em tubo galvanizado de 2º tipo CAGECE	ud	1,00	750,00	750,00
6.1.1.14	Para-raio, distribuição classe 12 kv, tipo válvula	ud	1,00	95,00	95,00
	TOTAL 6.1.1				30.567,06
6.1.2	RESERVATÓRIO ELEVADO - CAP. 150 m³ - DISTRITO DE TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS				
6.1.2.1	Limpeza manual do terreno	m²	144,00	0,65	93,60
6.1.2.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	59,72	1,31	78,23
6.1.2.3	Escavação manual em geral	m³	22,31	8,36	186,51
6.1.2.4	Aterro compactado manualmente com areia média	m³	21,20	9,36	198,43
6.1.2.5	Concreto magro de regularização, e= 5 cm, cons. De cimento 150 kg/m³	m²	1,11	130,95	145,35
6.1.2.6	Concreto armado fck 15 Mpa, incluindo escoramento, forma, ferragem e descimbramento.	m³	66,07	645,96	42.678,58
6.1.2.7	Impermeabilização com sika n.º 1 - 20:9:1, cim., água e sika - 4 demãos	m²	154,64	12,00	1.855,68
6.1.2.8	Impermeabilização com Neutrol 45 - 2 demãos	m²	154,64	15,00	2.319,60
6.1.2.9	Escada de marinho com barra de ferro ¾" - 0,40 m x 0,30 m	m	14,00	64,29	900,06
6.1.2.10	Pintura a base de cal - 3 demãos	m²	302,88	1,96	593,64
6.1.2.11	Pintura sobre ferro com esmalte	m²	14,00	6,67	93,38
6.1.2.12	Cerca de estacas de concreto de 2,20m com 8 fios	m	60,00	9,50	570,00
6.1.2.13	Portão em tubo galvanizado de 2º tipo CAGECE	ud	1,00	750,00	750,00
6.1.2.14	Para-raio, distribuição classe 12 kv, tipo válvula	ud	1,00	95,00	95,00
	TOTAL 6.1.2				50.558,07

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.1.3	RESERVATÓRIO PONTUAL DE CHORÓ NOVA VIDA				
6.1.3.1	Reservatório marginal de distribuição pontual com capacidade de 7.500 L para a localidade de Choró Nova Vida em anéis de concreto armado de DN INT.=2,0 m, acompanhando escada com protetor lateral, guarda corpo, escavação, bota fora, base de sustentação em concreto simples fck 15 Mpa, rejuntamento e impermeabilização interna, inclusive transporte comercial.	un	1,00	6.500,00	6.500,00
	TOTAL 6.1.3				6.500,00
6.1.4	RESERVATÓRIO PONTUAL DE LAGOA DA PEDRA				
6.1.4.1	Reservatório marginal de distribuição pontual com capacidade de 7.500 L para a localidade de Timbaúba dos Marinheiros em anéis de concreto armado de DN INT.=2,0 m, acompanhando escada com protetor lateral, guarda corpo, escavação, bota fora, base de sustentação em concreto simples, fck 15 Mpa, rejuntamento e impermeabilização interna, inclusive transporte comercial.	un	1,00	6.500,00	6.500,00
	TOTAL 6.1.4				6.500,00
6.1.5	CAIXAS DE RECEPÇÃO(0,90 X 0,90 m²)				
6.1.5.1	Limpeza manual do terreno	m²	4,00	0,65	2,60
6.1.5.2	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	1,44	1,31	1,89
6.1.5.3	Escavação manual em geral	m³	1,08	8,36	9,03
6.1.5.4	Baldrame em pedra argamassada 1:3 cimento e areia	m³	1,08	94,00	101,52
6.1.5.5	Sapata corrida em tijolo maciço, e=0,20 m, traço 1:2:8, cimento, cal e areia	m³	0,21	85,00	17,85
6.1.5.6	Aterro compactado manualmente com areia média, e= 0,20 m	m³	0,13	9,36	1,22
6.1.5.7	Concreto simples e = 10 cm fck 15 Mpa	m²	0,60	177,01	106,21
6.1.5.8	Cinta de impermeabilização em C.A fck 15 Mpa, e = 0,12 m X 0,10 m descimbramento.	m	8,40	6,00	50,40
6.1.5.9	Alvenaria de elevação 1/2 vez em tijolo maciço 1:2:8, cimento, cal e areia	m²	3,78	13,93	52,66
6.1.5.10	Reboco para uso geral	m²	8,19	8,47	69,37
6.1.5.11	Bloco de ancoragem em concreto simples fck 13,5 Mpa(0,30 x 0,30 x 0,20m)	m³	0,02	220,18	3,96
6.1.5.12	Lastro de brita adquirida, e=0,40 m	m³	0,24	21,10	5,06
	TOTAL 6.1.5				421,76
	TOTAL 6.1.5 (x6)				2.530,56
	TOTAL 6.1				96.655,69
6.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS(FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
6.2.1	RESERVATÓRIO ELEVADO DE TRIÂNGULO - CAP. 100 m³				
6.2.1.1	ENTRADA D'ÁGUA				
6.2.1.1.1	Extremidade bolsa e flange fofo PN 10 DN = 100mm, L=0,25 m	un	1,00	105,00	105,00
6.2.1.1.2	Redução com flanges fofo PN 10 DN 100 x 80 mm	un	1,00	102,20	102,20
6.2.1.1.3	Tê saída normal com flanges fofo PN 10 DN = 80mm	un	1,00	197,34	197,34
6.2.1.1.4	Flange cego fofo PN 10 DN = 80 mm	un	1,00	55,00	55,00
6.2.1.1.5	Registro de gaveta com flange e volante DN 80mm - RCFV 10	un	1,00	464,00	464,00

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.2.1.1.6	Toco com flanges fofo PN 10 DN = 80mm, L=0,25 m	un	1,00	99,34	99,34
6.2.1.1.7	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=80mm	un	3,00	125,00	375,00
6.2.1.1.8	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=80mm L= 1,50m	un	1,00	220,37	220,37
6.2.1.1.9	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=80mm L= 3,35 m	un	1,00	441,37	441,37
6.2.1.1.10	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 80 mm, L= 6,00 m	un	1,00	684,11	684,11
6.2.1.1.11	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 80 mm, L= 3,65 m	un	1,00	441,37	441,37
6.2.1.1.12	Extremidade ponta flange DN= 80mm, L=0,70m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.1.1.13	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN= 80mm	un	96,00	5,00	480,00
6.2.1.1.14	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN= 80mm	un	12,00	6,00	72,00
6.2.1.2	SAÍDA D'ÁGUA(DISTRIBUIÇÃO)				
6.2.1.2.1	Registro de gaveta chato com flange e volante DN 100 mm - RCFV10	un	1,00	694,61	694,61
6.2.1.2.2	Toco fofo com flanges DN=100 mm L= 0,25 m TFL10	un	2,00	99,34	198,68
6.2.1.2.3	Curva de 90.º com flanges DN 100 mm - C90FF10	un	2,00	125,99	251,98
6.2.1.2.4	Extremidade ponta flange fofo com aba de vedação L= 0,70m DN = 100mm	un	1,00	220,37	220,37
6.2.1.2.5	Tubo fofo com flanges DN=100 mm L= 5,25 m TFL10	un	1,00	684,11	684,11
6.2.1.2.6	Tubo fofo com flanges DN=100 mm L= 1,70 m TFL10	un	1,00	220,37	220,37
6.2.1.2.7	Tubo fofo com flanges DN=100 mm L= 1,60 m TFL10	un	1,00	220,37	220,37
6.2.1.2.8	Curva de 90.º com flange e pé fofo PN 10 DN 100 mm - C90FF10	un	1,00	155,34	155,34
6.2.1.2.9	Tubo fofo com flanges DN=100 mm L= 0,70 m TFL10	un	1,00	220,37	220,37
6.2.1.2.10	Flange cego fofo FC10 - DN 100 mm	un	1,00	55,00	55,00
6.2.1.2.11	Parafusos com porcas para flanges fofo DN = 100 mm	un	96,00	5,00	480,00
6.2.1.2.12	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 100 mm	un	12,00	6,00	72,00
6.2.1.3	LIMPEZA				
6.2.1.3.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=150mm L= 0,70m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.1.3.2	Curva de 90.º com flanges DN 150 mm - C90FF10	un	2,00	220,37	440,74
6.2.1.3.3	Toco fofo com flanges DN=150 mm L= 0,25 m TFL10	un	1,00	198,68	198,68
6.2.1.3.4	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 5,25 m	un	1,00	634,54	634,54
6.2.1.3.5	Toco fofo com flanges DN=150 mm L= 1,70 m TFL10	un	1,00	292,72	292,72
6.2.1.3.6	Registro de gaveta com flanges e volante PN 10 DN = 150 mm RCFV10	un	1,00	894,00	894,00
6.2.1.3.7	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L= 1,60 m TOP10	un	1,00	334,54	334,54
6.2.1.3.8	Curva de 90.º com flange e pé, fofo PN 10 DN = 150 mm	un	2,00	255,38	510,76
6.2.1.3.9	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 4,00 m	un	1,00	634,54	634,54
6.2.1.3.10	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,70 m	un	1,00	198,68	198,68
6.2.1.3.11	Tubo com flange e ponta, fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,25 m	un	1,00	253,55	253,55
6.2.1.3.12	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	104,00	5,00	520,00
6.2.1.3.13	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	13,00	8,00	104,00
6.2.1.4	EXTRAVASOR				
6.2.1.4.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=150mm L= 0,70m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.1.4.2	Curva de 90.º com flanges DN 150 mm - C90FF10	un	3,00	220,37	661,11
6.2.1.4.3	Tubo fofo com flanges DN=150mm L=3,60m - TFL10	un	1,00	634,54	634,54
6.2.1.4.4	Tubo fofo com flanges DN=150mm L=6,00 m - TFL10	un	1,00	911,05	911,05
6.2.1.4.5	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L=3,15 m TFL10	un	1,00	634,54	634,54
6.2.1.4.6	Curva de 90.º com flange e pé DN 150 mm - C90FFP10	un	1,00	255,38	255,38
6.2.1.4.7	Tubo com flanges fofo PN 10 DN =150 mm, L= 0,70 m	un	1,00	198,68	198,68
6.2.1.4.8	Tubo com flange e ponta fofo PN 10 DN =150 mm, L= 0,25 m	un	1,00	198,68	198,68
6.2.1.4.9	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	80,00	5,00	400,00
6.2.1.4.10	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN= 150 mm	un	10,00	8,00	80,00

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.2.1.5	VENTILAÇÃO				
6.2.1.5.1	Curva de 90.º com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	2,00	220,37	440,74
6.2.1.5.2	Toco ponta e flange fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,40 m	un	1,00	158,53	158,53
6.2.1.5.3	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	24,00	5,00	120,00
6.2.1.5.4	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	2,00	8,00	16,00
	TOTAL 6.2.1				17.412,01
6.2.2	RESERVATÓRIO ELEVADO TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS CAP . 150 m³				
6.2.2.1	ENTRADA D'ÁGUA				
6.2.2.1.1	Toco flange e bolsa fofo PN 10 DN = 100mm, L= 0,25 m	un	1,00	76,00	76,00
6.2.2.1.2	Tê de saída normal com flanges fofo PN 10 DN = 100mm	un	1,00	118,75	118,75
6.2.2.1.3	Flange cego fofo PN 10 DN = 100 mm	un	1,00	55,00	55,00
6.2.2.1.4	Registro de gaveta com flange e volante PN 10 DN = 100mm RCFV10	un	1,00	464,00	464,00
6.2.2.1.5	Toco com flanges fofo PN 10 DN =100mm, L= 0,25 m	un	1,00	99,34	99,34
6.2.2.1.6	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=100mm	un	3,00	125,99	377,97
6.2.2.1.7	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=100mm L=1,50 m	un	1,00	220,37	220,37
6.2.2.1.8	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=100mm L= 5,80 m	un	1,00	684,11	684,11
6.2.2.1.9	Tubo fofo com flanges TFL 10 DN = 100mm, L=6,00 m	un	1,00	684,11	684,11
6.2.2.1.10	Tubo fofo com flanges TFL 10 DN = 100mm, L=3,65 m	un	1,00	441,74	441,74
6.2.2.1.11	Extremidade ponta e flange com aba de vedação PN 10 DN =100mm,L=0,70m	un	1,00	125,00	125,00
6.2.2.1.12	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 100 mm	un	112,00	5,00	560,00
6.2.2.1.13	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 100mm	un	14,00	6,00	84,00
6.2.2.2	SAÍDA D'ÁGUA(DISTRIBUIÇÃO)				
6.2.2.2.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN= 100 mm, L=0,70m	un	1,00	125,00	125,00
6.2.2.2.2	Tubo fofo com flanges DN=100mm L=5,25 m - TFL10	un	1,00	684,11	684,11
6.2.2.2.3	Tubo fofo com flanges DN=100mm L=4,00 m - TFL10	un	1,00	441,74	441,74
6.2.2.2.4	Registro de gaveta chato com flange e volante DN 100 mm - RCFV10	un	1,00	464,00	464,00
6.2.2.2.5	Tubo fofo com flanges DN=100 mm L= 1,63 m TFL10	un	1,00	292,72	292,72
6.2.2.2.6	Curva de 90.º com flanges DN 100 mm - C90FF10	un	2,00	125,99	251,98
6.2.2.2.7	Toco fofo com flanges DN=100 mm L= 0,25 m TOF10	un	2,00	99,34	198,68
6.2.2.2.8	Curva de 90.º com flange e pé PN 10 DN 100 mm - C90FF10	un	1,00	185,87	185,87
6.2.2.2.9	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 100mm, L= 0,70 m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.2.2.10	Flange cego fofo FC10 - DN 100 mm	un	1,00	55,00	55,00
6.2.2.2.11	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 100 mm	un	80,00	5,00	400,00
6.2.2.2.12	Arruela de borracha para flange fofoPN 10 DN 100 mm	un	11,00	6,00	66,00
6.2.2.3	LIMPEZA				
6.2.2.3.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=150mm L= 0,70m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.2.3.2	Curva de 90.º com flanges DN 150 mm - C90FF10	un	2,00	220,37	440,74
6.2.2.3.3	Toco fofo com flanges DN=150 mm L= 0,25 m TOF10	un	1,00	155,34	155,34
6.2.2.3.4	Tubo fofo com flanges DN=150mm L=5,20 m - TFL10	un	1,00	911,05	911,05
6.2.2.3.5	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L= 3,80 m TFL10	un	1,00	634,54	634,54
6.2.2.3.6	Registro de gaveta chato com flange e volante DN 150 mm - RCFV10	un	1,00	694,61	694,61
6.2.2.3.7	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L= 1,60 m TFL10	un	1,00	316,92	316,92
6.2.2.3.8	Curva de 90.º com flange e pé DN 150 mm - C90FF10	un	1,00	255,38	255,38
6.2.2.3.9	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L=6,00 m TFF10	un	1,00	911,05	911,05
6.2.2.3.10	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,70m	un	1,00	292,72	292,72

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.2.2.3.11	Tubo com flange e ponta fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,25m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.2.3.12	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	88,00	5,00	440,00
6.2.2.3.13	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	11,00	8,00	88,00
6.2.2.4	EXTRAVASOR				
6.2.2.4.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=150mm L= 0,70m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.2.4.2	Curva de 90.º com flanges DN 150 mm - C90FF10	un	3,00	220,37	661,11
6.2.2.4.3	Tubo fofo com flanges DN=150mm L=3,60 m - TFL10	un	1,00	441,74	441,74
6.2.2.4.4	Tubo fofo com flanges DN=150mm L=6,00 m - TFL10	un	2,00	911,05	1.822,10
6.2.2.4.5	Tubo fofo com flanges DN=150 mm L=5,62 m TFL10	un	1,00	911,05	911,05
6.2.2.4.6	Curva de 90.º com flange e pé PN 10 DN= 150 mm	un	1,00	255,38	255,38
6.2.2.4.7	Tubo com flanges fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,70m	un	1,00	292,72	292,72
6.2.2.4.8	Tubo com flange e ponta fofo PN 10 DN = 150 mm, L= 0,25m	un	1,00	158,57	158,57
6.2.2.4.9	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 150 mm	un	80,00	5,00	400,00
6.2.2.4.10	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 150 mm	un	10,00	8,00	80,00
	TOTAL 6.2.2				17.962,79
6.2.3	RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO PONTUAL DE CHORÓ NOVA VIDA - CAP. 7.500 L				
6.2.3.1	ENTRADA D'ÁGUA				
6.2.3.1.1	Tubo PVC PBA CL 20 DN=75 mm	m	12,00	10,00	120,00
6.2.3.1.2	Adaptador de fofo à bolsa de PVC PBA CL 20 DN=75mm	un	1,00	38,00	38,00
6.2.3.1.3	Tubo fofo com flanges TFF10 DN=80mm L= 1,0 m	un	1,00	86,50	86,50
6.2.3.1.4	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=80mm	un	1,00	75,32	75,32
6.2.3.1.5	Registro de gaveta com flange e volante DN 80mm - RCFV 10	un	1,00	383,00	383,00
6.2.3.1.6	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=80mm L= 6,0 m	un	1,00	371,78	371,78
6.2.3.1.7	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=80mm	un	1,00	75,32	75,32
6.2.3.1.8	Extremidade ponta flange fofo DN =80mm - EPF10	un	1,00	62,00	62,00
6.2.3.1.9	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	24,00	5,00	120,00
6.2.3.1.10	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 80 mm	un	6,00	5,00	30,00
6.2.3.2	SAÍDA D'ÁGUA(DISTRIBUIÇÃO)				
6.2.3.2.1	Adaptador soldável com flanges e anel de vedação 50 x 1 ½"	un	1,00	15,00	15,00
6.2.3.2.2	União com rosca de 1 ½"	un	7,00	8,00	56,00
6.2.3.2.3	Tubo de PVC com roscável 1 ½" L= 1,00 m	un	1,00	25,00	25,00
6.2.3.2.4	Cruzeta de PVC roscável de 1 ½"	un	1,00	20,00	20,00
6.2.3.2.5	Toco de PVC roscável de 1 ½" L= 0,50 m	un	3,00	15,00	45,00
6.2.3.2.6	Nipel de PVC paralelo de 1 ½"	un	6,00	3,00	18,00
6.2.3.2.7	Bucha de redução de 1 ½" x ¾"	un	3,00	1,50	4,50
6.2.3.2.8	Joelho 90.º PVC roscável de ¾"	un	3,00	1,00	3,00
6.2.3.2.9	Registro de esfera VS roscável de ¾"	un	3,00	30,00	90,00
6.2.3.2.10	Registro de esfera VS roscável de 1 ½"	un	1,00	45,00	45,00
6.2.3.3	LIMPEZA				
6.2.3.3.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=80mm L= 0,70m	un	1,00	62,00	62,00
6.2.3.3.2	Curva de 90.º com flanges DN=80mm - C90FF10	un	2,00	75,32	150,64
6.2.3.3.3	Tubo fofo com flanges DN=80mm L=2,00 m - TFL10	un	1,00	123,26	123,26
6.2.3.3.4	Registro de gaveta chato com flange e volante DN 80 mm - RCFV10	un	1,00	383,00	383,00
6.2.3.3.5	Toco fofo com flanges DN=80 mm L= 0,50 m TCF10	un	2,00	79,12	158,24

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.2.3.3.6	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	24,00	5,00	120,00
6.2.3.3.7	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 80 mm	un	6,00	5,00	30,00
6.2.3.4	EXTRAVASOR				
6.2.3.4.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=80mm L= 0,70m	un	1,00	62,00	62,00
6.2.3.4.2	Curva de 90.º com flanges DN 80mm - C90FF10	un	1,00	75,32	75,32
6.2.3.4.3	Tubo fofo com flanges DN=80mm L=6,00 m - TFL10	un	1,00	371,78	371,78
6.2.3.4.4	Toco fofo com flanges DN=80 mm L= 0,50 m TOF10	un	1,00	79,12	79,12
6.2.3.4.5	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	16,00	5,00	80,00
6.2.3.4.6	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 80 mm	un	4,00	5,00	20,00
	TOTAL 6.2.3				3.398,78
6.2.4	RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO PONTUAL DE LAGOA DA PEDRA - CAP. 7.500 L				
6.2.4.1	ENTRADA D'ÁGUA				
6.2.4.1.1	Tubo PVC PBA CL 20 DN=75 mm	m	60,00	10,00	600,00
6.2.4.1.2	Adaptador de fofo à bolsa de PVC PBA CL 20 DN=75mm	un	1,00	38,00	38,00
6.2.4.1.3	Tubo fofo com flanges TFF10 DN=80mm L= 1,0 m	un	1,00	86,50	86,50
6.2.4.1.4	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=80mm	un	1,00	79,12	79,12
6.2.4.1.5	Registro de gaveta com flange e volante DN 80mm - RCFV 10	un	1,00	383,00	383,00
6.2.4.1.6	Tubo fofo com flanges TFL10 DN=80mm L= 6,0 m	un	1,00	371,72	371,72
6.2.4.1.7	Curva de 90.º fofo com flanges C90FF10 - DN=80mm	un	1,00	75,32	75,32
6.2.4.1.8	Extremidade ponta flange fofo DN =80mm - EPF10	un	1,00	62,00	62,00
6.2.4.1.9	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	24,00	5,00	120,00
6.2.4.1.10	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 80 mm	un	6,00	5,00	30,00
6.2.4.2	SAÍDA D'ÁGUA(DISTRIBUIÇÃO)				
6.2.4.2.1	Adaptador soldável com flanges e anel de vedação 50 x 1 ½"	un	1,00	15,00	15,00
6.2.4.2.2	União com rosca de 1 ½"	un	7,00	8,00	56,00
6.2.4.2.3	Tubo de PVC roscável 1 ½" L= 1,00 m	un	1,00	25,00	25,00
6.2.4.2.4	Cruzeta de PVC roscável de 1 ½"	un	1,00	20,00	20,00
6.2.4.2.5	Toco de PVC roscável de 1 ½" L= 0,50 m	un	3,00	15,00	45,00
6.2.4.2.6	Nípel de PVC paralelo de 1 ½"	un	6,00	3,00	18,00
6.2.4.2.7	Bucha de redução de 1 ½" x ¾"	un	3,00	1,50	4,50
6.2.4.2.8	Joelho 90.º PVC roscável de ¾"	un	3,00	1,00	3,00
6.2.4.2.9	Registro de esfera VS roscável de ¾"	un	3,00	32,00	96,00
6.2.4.2.10	Registro de esfera VS roscável de 1 ½"	un	1,00	78,00	78,00
6.2.4.3	LIMPEZA				
6.2.4.3.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=80mm L= 0,70m	un	1,00	62,00	62,00
6.2.4.3.2	Curva de 90.º com flanges DN 80mm - C90FF10	un	2,00	75,32	150,64
6.2.4.3.3	Tubo fofo com flanges DN=80mm L=2,00 m - TFL10	un	1,00	123,26	123,26
6.2.4.3.4	Registro de gaveta chato com flange e volante DN 80 mm - RCFV10	un	1,00	383,00	383,00
6.2.4.3.5	Toco fofo com flanges DN=80 mm L= 0,50 m TOF10	un	2,00	79,12	158,24
6.2.4.3.6	Parafusos com porcas para flanges fofo PN 10 DN = 80 mm	un	28,00	5,00	140,00
6.2.4.3.7	Arruela de borracha para flange fofo PN 10 DN = 80 mm	un	7,00	5,00	35,00

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS(R\$)	
				Unitário	Total
6.2.4.4	EXTRAVASOR				
6.2.4.4.1	Extremidade ponta flange com aba de vedação DN=80mm L= 0,70m	un	1,00	62,00	62,00
6.2.4.4.2	Curva de 90.º com flanges DN 80mm - C90FF10	un	1,00	75,32	75,32
6.2.4.4.3	Tubo fofó com flanges DN=80mm L=6,00 m - TFL10	un	1,00	371,78	371,78
6.2.4.4.4	Toco fofó com flanges DN=80 mm L= 0,50 m TOF10	un	1,00	79,12	79,12
6.2.4.4.5	Parafusos com porcas para flanges fofó PN 10 DN = 80 mm	un	16,00	5,00	80,00
6.2.4.4.6	Arruela de borracha para flange fofó PN 10 DN = 80 mm	un	4,00	5,00	20,00
	TOTAL 6.2.4				3.946,52
	TOTAL 6.2				42.710,10
	TOTAL 6.0				139.365,79
	TOTAL GERAL				743.337,34

4.2 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
ADUTORA DO TRIÂNGULO DE QUIXADÁ E TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS
CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	DIAS CORRIDOS						P(%)	TOTAL (R\$)
		30	60	90	120	150	180		
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA	100,00%						4,58	34.080,24
2.0	CAPTAÇÃO(ELEVATÓRIA - EE1)		100,00%					4,74	35.195,59
3.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA(ETA)			50,00%	50,00%			29,93	222.471,85
4.0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	5,00%	10,00%	30,00%	30,00%	10,00%	15,00%	40,00	297.364,96
5.0	CAIXAS DE DERIVAÇÃO		100,00%					2,00	14.859,11
6.0	RESERVAÇÃO				30,00%	60,00%	10,00%	18,75	139.365,79
PERCENTUAL REALIZADO		6,58	10,73	26,97	32,59	15,25	7,88	100,00	
TOTAL MENSAL (R\$)		48.948,49	79.791,20	200.445,31	242.255,05	113.355,97	58.541,32		743.337,34

35 + 30 = 65
 80.012

71.20

5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PARTE I - INTRODUÇÃO

I.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

I.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 execução de obras civis, fornecimento de equipamentos, medição e pagamento de serviços descritos na planilha orçamentária da projeto 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.

I.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.

I.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 Eletronics 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.

1.1.4 - 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.

1.1.5 - 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 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-empregado, 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.

I.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.

I.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 - <i>secretaria dos Recursos Hídricos do Est. do Ceará</i>
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.

1.3 - 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, afim 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.

1.4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA

1.4.1 - 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 objeto desta Licitação 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.

1.4.2. 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.

1.4.3 - 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.

1.4.4 - 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.

1.4.5 - Laboratório

O laboratório para ensaios de controle de execução das obras cuja instalação, operação e manutenção competem à EMPREITEIRA, deverá ser dividido em três seções distintas.

- a) Seção de ensaios de agregados. Esta será subdividida, pelo menos, em dois setores: um para depósito e preparo de amostras de agregados, com um mínimo de 10 m², e outro para ensaios propriamente ditos. O segundo setor terá uma área destinada a moldagem de corpos de prova diversos, com não menos de 10 m², independentemente da área destinada a ensaios de caracterização que, por sua vez, destinada a ensaios de caracterização que, por sua vez, também não será inferior a 10 m². A área mínima da seção de ensaios de agregados será, portanto, de 30 m².
- b) Seção de ensaios de cimento, argamassa e concreto, com 20 m² de área mínima;
- c) Seção de cálculo e desenho com 10 m² de área mínima.

As instalações deverão ter pisos cimentados, com laje de impermeabilização, e as bancadas, além de perfeitamente niveladas, deverão ter fundações tais que não transmitam vibrações excessivas quando da realização de ensaios. Deverão permitir o trabalho com iluminação natural durante o dia e ser dotadas de iluminação artificial suficiente para permitir o trabalho após o entardecer.

A ventilação deverá ser tal que permita o trabalho em condições normais de conforto, sem perturbar a manipulação de balanças e outros equipamentos sensíveis.

Será dotado de tanque elevado, com capacidade mínima de mil litros, e disporá de instalação elétrica capaz de atender à utilização simultânea dos aparelhos cujo funcionamento dependa da mesma.

Os equipamentos de que deverá dispor o laboratório, durante um período correspondente àquele em que os mesmos serão necessários ao controle de materiais e execução dos serviços programados, são relacionados no quadro I a seguir.

Além do equipamento relacionado no quadro 1, a EMPREITEIRA deverá providenciar qualquer outro necessário à realização de ensaios previstos pelas Especificações Técnicas, e/ou no contrato, de acordo com as recomendações a seguir apresentadas.

- a) A EMPREITEIRA deverá ter, à disposição da FISCALIZAÇÃO, além dos equipamentos anteriormente referidos e do pessoal especializado necessário à operação dos mesmos, todos os meios materiais e de transporte necessários à realização dos ensaios.

- b) Os equipamentos e materiais de laboratório serão novos ou em boas condições de utilização, de acordo com as normas da ABNT e/ou outras previstas pelas Especificações Técnicas e/ou pelo projeto, devendo ser, também, de fabricação já consagrada e/ou aceita pela FISCALIZAÇÃO.
- c) A EMPREITEIRA manterá os equipamentos de laboratório em perfeitas condições de funcionamento e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverá substituir, às suas próprias custas, equipamentos defeituosos e/ou danificados, mantendo sempre um estoque mínimo de acessórios e materiais de consumo, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO.
- d) A EMPREITEIRA deverá, também, fornecer todos os meios para retirada e transporte de amostras, ainda de acordo com as Normas da ABNT e/ou outra especificada.
- e) O laboratório de que trata esta seção deverá estar em condições de funcionamento, para a realização dos ensaios especificados, antes do início dos trabalhos.

QUADRO 1 - RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO LABORATÓRIO

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANT. MÍNIMA
1	Conjuntos para determinação da densidade de campo pelo método do frasco de areia, inclusive acessórios para determinação do teor de umidade.	1
2	Conjuntos completos para análise granulométrica por peneiramento, por via seca e via úmida.	1
3	Conjuntos completos para ensaios de finura e de pega de cimento.	1
4	Moldes para corpos de prova cilíndricos de concreto.	10
5	Prensa para rompimento de corpos de prova de argamassa e concreto, capacidade de 100 toneladas.	1
6	Acessórios necessários ao preparo de traços de concreto e de argamassa, moldagem e cura de corpos de prova etc.	1 cj
7	Conjunto completo para ensaio de abatimento em concreto. ("Slump test")	1
8	Conjunto completo para ensaio colorimétrico em areias.	2
9	Frasco de Chapman.	1
10	Equipamentos complementares necessários ao funcionamento do laboratório nos setores de agregados, cimento e concreto (estruturas, balanças, cápsulas, bandejas etc.)	1 cj

1.5 - 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.

1.6 - 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.

1.6.1 - 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.

1.6.2 - 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:

1.6.2.1- 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.

1.6.2.2 - 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.

1.6.2.3 - Veículos e Equipamentos

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

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

1.6.2.5 - Materiais de Consumo

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

1.6.2.6 - Ônus Diretos e Indiretos

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

1.6.3 - Critérios de Medição

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar:

1.6.3.1- 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.

1.6.3.2 - 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.

1.6.4 - 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.

1.6.5 - Assentamento

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

1.6.5.1- 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 SRH. Nos casos excepcionais em que estes materiais forem de responsabilidade do empreiteiro, este fato será devidamente explicitado nas regulamentações respectivas.

1.6.5.2 - 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.

1.7 - 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.

PARTE II - SERVIÇOS PRELIMINARES

II.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 Engenheiro Residente
- 01 Encarregado Geral
- 01 Encarregado de terraplenagem
- 01 Encarregado de linha
- 01 Encarregado de explosivos (Blasten)
- 01 Encarregado de sala técnica
- 01 Topógrafo
- 01 Encarregado almoxarifado
- 01 Encarregado de escritório
- 01 Encarregado de oficina
- 01 Técnico hidromecânico
- 01 Técnico elétrico
- 01 Técnico de laboratório

EQUIPAMENTOS

- 01 Trator de esteiras D - 6
- 01 Retroescavadeira
- 01 Trator de pneus agrícola
- 01 Caminhão basculante
- 01 Caminhão Munck
- 02 Tírfor
- 02 Betoneiras 320 litros
- 03 Vibrador de imersão Dn 25 a 70 mm
- 04 Compactador manual de placa (sapo mecânico)
- 01 Caminhão tanque - 8.000 litros
- 01 Conjunto motobomba
- 01 Camioneta
- 01 Laboratório completo de acordo com o disposto no item 1.4.5 destas Especificações Técnicas.

II.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 canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disso, todos os canteiros 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 canteiros 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 canteiro de obras e apoio logístico. Portanto em hipótese alguma a EMPREITEIRA poderá reivindicar qualquer pagamento em separado.

II.3 - DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Esta situação enquadra-se para execução de serviços em que a existência de obstáculos tais como árvores, pedras soltas e outros estão a interferir a locação da adutora, e/ou a construção de unidades do sistema.

O processo de derrubamento de árvore e remoção de interferência, poderá ser feito de forma mecânica e/ou manual, desde que deixe o terreno limpo, e para o caso de adutora, com largura máxima permitida de 5 (cinco) metros. O porte da obra é que definirá a largura real deste serviço, cabendo à FISCALIZAÇÃO determinar essa faixa no campo e os locais onde será executado.

Este serviço compreende as seguintes etapas:

- Desmatamento de toda a vegetação, incluindo corte e desraizamento de todas as árvores e arbustos, bem como de troncos;
- Demolição e/ou remoção de pequenas edificações e de outras benfeitorias localizadas nos limites das áreas de construção e empréstimo;
- Remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno, deixando o mesmo apto à implantação da adutora;
- Remoção e transporte dos materiais resultantes das operações anteriores até a locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO, com DMT \leq 100 m.
- Remoção e recomposição de cercas;
- Queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e destocamento, somente quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento e destocamento das áreas devidas, tenham sido totalmente concluídas.

A EMPREITEIRA será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades limítrofes, resultantes das operações de desmatamento e destocamento.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será feito pela área (m²) de terreno efetivamente limpa, medida no local, respeitando os limites estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO e de acordo com a aprovação do boletim de medição. O pagamento será feito com base no preço unitário constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA.

Na composição deste preço unitário deve estar incluindo os custos com materiais, equipamentos, mão-de-obra, carga, descarga, transporte, taxas, impostos, encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum trabalho ligado diretamente com a execução deste serviço será pago em separado.

II.4 - 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.

II.5 - 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 3º., 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.

II.6 - 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.

As medidas de distância entre PI's serão feitas utilizando-se distanciômetro eletrônico, entretanto as medidas intermediárias podem ser feitas a trena, segundo a horizontal.

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, contranivelamento, 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.

II.7 - TAPUME DE PROTEÇÃO DE MADEIRIT 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 madeirit são pregadas ao longo do alinhamento nos montantes ou barroteamento de madeira. Pode também duas folhas de madeirit 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 madeirit 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.

PARTE III - MOVIMENTO DE TERRA

III.1 - ESCAVAÇÕES

III.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 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.

III.1.2 - Natureza do material de escavação

III.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

III 1 2 2 - Escavação em material de 2ª categoria

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Material com resistência a 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

III 1 2 3 - Escavação em material de 3ª categoria

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Rochas são materiais encontrados na natureza que so podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido a 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 e 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 e precedida e seguida de sinais de alerta.
- d) Destinar todos os cuidados elementares quanto a 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 atrantada 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

III 1 2 4 - Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇOS

Este tipo de escavação é destinada a execução de serviços para construção de unidades tais como Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de Água e Esgoto, Adutora se faz distinção de solo

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

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

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

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico, de acordo com a conveniência do serviço

Não será considerada a profundidade da vala e nem o método executivo para efeito de classificação

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 lucro. 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.

III.2 - ESGOTAMENTO DE VALAS

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇOS

Será obrigatório o esgotamento quando a escavação atingir terrenos úmidos, lençol de água ou as cavas acumularem água de chuva, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços.

O esgotamento dependendo das condições locais e do volume de água a esgotar, poderá ser feita manual ou mecanicamente, através de bombeamento podendo-se, também, adotar outras soluções como rebaixamento do lençol com utilização de equipamento a vácuo, desvio do curso d'água ou outro processo qualquer, adequado as condições locais. Segue a descrição de alguns métodos de esgotamento de valas:

a) Com bomba submersa ou auto aspirante

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, tipo FLIGHT, ferramentas e mão-de-obra. Deve ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão a serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a galena de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados, ou retorne ao ponto inicial em esgotamento.

Deve-se colocar no fundo da vala, no esgotamento, brita para suporte da bomba, a fim de evitar o carregamento de areia para o seu motor.

b) Com utilização de equipamento a vacuo

Este sistema consiste na escavação de ponteiros ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiros um sistema composto de bomba de vacuo, cilindro receptor, e bomba centrifuga

O sistema WELL-POINT consiste pois na colocação de ponteiros filtrantes em profundidade adequada no lençol d'agua para levá-la a um nivel inferior a zona mais profunda da escavação. Evita-se, assim, o colapso dos taludes das valas encharcadas

A vantagem deste metodo e o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência

Deve estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiros filtrantes

Os lances de até 100 m de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol com profundidade maxima de 6 metros, para um conjunto bem dimensionado

A cravação das ponteiros deve ser efetuada por jateamento direto de agua com uso de bomba de alta pressão

Tem-se rendimento se estas ponteiros filtrantes forem lançadas e encamisadas em tubo PVC 6" ou 8" e colocação de cascalho na boca da ponteira

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar levantamento dos tubos

A contratada deverá prover e evitar irregularidades nas operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente

A ligação de energia do equipamento a rede da concessionária local, ficará sob a responsabilidade da contratada

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição sera feita pelo tempo efetivo da utilização

O pagamento sera com base no preço unitário deste serviço, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Deve ser incluído na composição deste serviço os custos com todos os trabalhos necessários ao esgotamento de águas com bombas e equipamentos de rebaixamento de lençol, inclusive fornecimento, instalação, operação e manutenção de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, transporte, encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

III.3 - ESCORAMENTO DE VALAS

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço só será executado quando houver riscos de acidentes nas operações de escavação de valas e assentamento de tubulação, mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, seguindo rigorosamente estas especificações.

Os tipos de escoramento que poderão ser feitos são:

- a) Escoramento contínuo de valas com pranchas de madeira ou perfis metálicos, contraventadas com linhas de madeira ou carnaúba.

É um trabalho que requer cuidados de profissionais habilitados. A má execução poderá levar ao desmoronamento, cujo resultado é insegurança aos trabalhadores, transeuntes e construções nas proximidades.

Todo o serviço deve ser planejado sempre quanto à segurança do trabalhador, e o exame do terreno, na sua formação geológica, constitui tarefa fundamental.

Sempre que a escavação for superior a 1,5 m, em terrenos sem coesão, de terras argilosas moles, em nível de serviço abaixo do lençol freático, haverá necessidade de escoramento.

Devem ser escorados os muros de arrimos, edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulação telefônica, sempre que estas possam ser afetadas.

Nos escoramentos com pranchão de madeira, estas deverão ter dimensões mínimas de:

- Longarinas e Pranchão - C = 3,0 m
- L = 0,2 ou 0,3 m
- esp = 0,04 m

Usar estroca de madeira, ou metálica tipo macaco para contraventar.

No escoramento metálico que é constituído de um sistema de estrutura metálica e pranchões de madeira ou metálico, são adotados os seguintes procedimentos:

- estaca metálica cravada com espaçamento compatível com a resistência do perfil, em duas linhas ao longo da vala.

longarina metálica colocada junto aos perfis, em ambos os lados do escoramento, a uma altura compatível com o cálculo

- estronca metálica ou carnaúba, serve para o travamento das longarinas. Seu espaçamento é determinado tendo em vista as condições ao trabalho mecânico de escavação e facilitar o assentamento da tubulação,
- pranchões metálicos são colocados nos intervalos livres das estacas e deverão ter espessura mínima de 5 cm

Na cravação da PRANCHADA, perfis ou piquetões, quando for encontrado terreno impenetrável ou matacões, deverá ser utilizada uma pranchada adicional externa ou intermediária ao alinhamento definido pelas pranchas já cravadas, conforme critério da FISCALIZAÇÃO

O escoramento deverá acompanhar a escavação e deverá ser feita na mesma jornada de trabalho

O estroncamento deve estar perpendicular ao plano de escoramento

Para se evitar sobrecarga no escoramento o material escavado, salvo autorização especial da FISCALIZAÇÃO por problemas locais, deverá ser colocado à uma distância mínima da vala que iguale sua profundidade

Os desmontes do escoramento e retirada da prancha deverão ser feitos, simultaneamente, com o preenchimento da vala, isto é, na mesma jornada de trabalho

As retiradas sucessivas dos diversos quadros de escoramento, deverão ser precedidas de estroncamento provisório com perfis ou piquetes. Nunca será desempranchado todo um terreno de parede e sim parceladamente, metro a metro, até a cota inicial do terreno

b) Escoramento contínuo de valas com utilização de folha madeirite

Este tipo de escoramento, só será empregado onde a altura da escavação não for superior a 1,5 m, e em terreno arenoso de regular consistência, sem a presença d'água.

Inicia-se o escoramento cravando-se 3 ferros redondos de comprimento superior a 1,8 m \varnothing 3/4" ou 1" com espaçamento correspondente as extremidades da folha de madeirite e no seu ponto intermediário. A folha é colocada por trás dos ferros, no sentido de sua maior dimensão, ou seja, L = 2,20m, ficando a altura do escoramento correspondente a largura da folha ou seja 1,10 m

Depois de colocado a folha é batida em sua extremidade, protegendo suas bordas com outra madeirite, a fim de penetrar um pouco no solo

Este é um serviço rápido que não exige profissionais especializados

Qualquer outro tipo de escoramento podera 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 sera 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

III.4 - REATERRO COMPACTADO

III.4.1 - 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 apiloada

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra, convenientemente apiloada

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

III 4.2 - 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.

III.5 - 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"

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.

PARTE IV - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

IV.1 - GENERALIDADES

O fornecimento dos tubos, conexões, registros, válvulas e demais acessórios de montagem, ficarão a cargo da EMPREITEIRA. Os tubos poderão ser de PVC, PVC+PRFV, PEAD, Ferro Fundido, Aço, Fibrocimento e etc.

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.

IV.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

IV 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

IV 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

IV.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 apoio 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

IV.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 a respectiva obra

IV.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.

IV.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

IV.2 - LIMPEZA, DESINFECÇÃO TESTES

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

IV.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.

IV.2.2 - Ensaio de vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento e 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:

$$L = N D P / 3292$$

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

$$N = \text{nº de juntas na tubulação ensaiada}$$

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

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

IV 2.3 - Limpeza e desinfecção

Concluídos os trabalhos, e antes de entrarem em serviço, as tubulações destinadas a distribuição de água devem ser desinfetadas 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 julgar necessário, sem haver nenhum ônus para a SRH.

PARTE V - EDIFICAÇÕES

V 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 vazios não uniforme e distribui os esforços.

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas tais como granitos, sienitos, diotitos, basaltos etc., e com resistência a 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 PARALELEPIPEDA.

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 e 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 e de 1:3

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume da vala de fundação

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

Deve compor este preço unitario 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

V 2 - ALVENARIAS DE TIJOLO

ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os tijolos serão a 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 a 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 as paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação a 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 pre-fabricada a 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 a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

Para fixação de esquadrias e rodapes 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 a 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 as 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, a 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 aprumadas.

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 a 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) cutelo - espessura de 0,10 m já revestida
- b) meia vez - espessura de 0,15 m já revestida
- c) uma vez - espessura de 0,25 m já revestida
- d) dobrada ou de duas vezes - espessura de 0,45 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.

V 3 - ELEMENTO VAZADO - COMBOGÓ

- 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, segundo 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 combogó assentado

O pagamento será efetuado de acordo com o preço do metro quadrado de combogó, 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

V.4 - COBERTURAS

V.4.1 - Generalidades

A execução da cobertura - madeiramento e telhamento - obedecerá aos desenhos de detalhes constantes no projeto, ou na falta desses, os fornecidos pela EMPREITEIRA, desde que com a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

O madeiramento será com madeira de lei tipo maçaranduba, miracatiara ou peroba de primeira qualidade

O projeto de telhamento obedecerá ao MB-5 e MB-11 da ABNT, no que for aplicável ao caso

Toda a estrutura receberá, salvo especificações em contrário, tratamento com produto a base de resinas sintéticas pentaclorofenol e naftanato de ferro, combinados com agentes plásticos repelentes de água, de fácil aplicação a brocha, pistola ou imersão

A vedação será com calafetador que mantenha flexibilidade permanente e apresente aderência e resistência à água e a ação do tempo

As terças só poderão ser emendadas nos seus apoios sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, conforme o caso

As ligações da linha de tesoura com as asnas e com o pendural levarão estribos ou abraçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, podendo ainda serem resolvidas por meio das tábuas de peroba de 1" de espessura com cavilha de ipê ou cabreval de diâmetro mínimo de 3/4"

As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão sempre talas de chapa (madeira ou metal), fixadas com parafusos de ferro de 1/2" de diâmetro mínimo, ou cavilhas de ipê (ou cabreval) de 3/4" no mínimo

As superfícies das sambladuras, conexões e emendas, serão tão simples quanto possível, apresentando perfeito contorno e permitindo satisfatória justaposição das faces em contato

Todas as operações objetivando ligações tais como perfuração/escavação, rasuras e frizamentos devem ser feitos a máquina, para se obter perfeito ajustamento das peças

Devera ser rejeitada toda a peça que apresentar nós rachaduras, brocas, empenamento excessivo, ou quaisquer outros defeitos que possam comprometer a resistência da madeira

Não se admite, para tesouras duplas emprego de tala única, solidarizando as duas peças sujeitas a flabagem

O telhamento terá fiadas horizontais paralelas aos beirais. O encaixe das telhas far-se-á de modo perfeito a fim de evitar possíveis infiltrações, inclinações e recobrimentos, obedecerão para cada tipo de cobertura as prescrições próprias

Nos casos de beirais sem forro com cobertura de telhas de barro, deverão ser amarradas com arame de cobre todas as fiadas compreendidas no beiral

Mesmo nos beirais forrados, a primeira fiada sera sempre amarrada

Os furos executados nas coberturas para passagem de ventiladores, antenas, pára-raios, etc., deverão ser acabados com chapas de ferro galvanizado nº 24, com recobrimento mínimo de 10 cm (gola)

Nas coberturas com telhas de barro serão emboçadas, com argamassa mista 1 4:12, as cumeeiras e espigões. No caso de telhas de capa e canal (tipo paulista ou colonial), deve-se emboçar a primeira fiada superior e as quatro inferiores. Deve-se emboçar, ainda, 3 fiadas verticais para cada 5 (cinco) metros contados ao longo do beiral ou da calha de platibanda e extremidade

V.4.2 - Com Telha Cerâmica

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

a) Madeiramento

Estrutura de madeira constituída por tesouras, cumeeiras, terças, caibros, pontaletes, espigões e ripas, e respectivamente peças de apoio

Inclinação mínima de 40% correspondente ao ângulo de 21°48' e de 50% (26° 33'), quando o comprimento dos canais for superior a 5 metros

As emendas coincidirão com os apoios, sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, de forma a obter-se maior segurança e rigidez na ligação

Todas as emendas, conexões ou samblagens principais, levarão reforços de chapa de aço, de forma e secção apropriada, ou parafusos com porcas

Todas as emendas de linhas levarão talas de chapa ou braçadeiras com parafusos

b) Telhamento

As telhas inferiores, ou canal, terão na parte convexa chanfro plano e paralelo as ripas, o qual, firmam-se nelas, contra oscilações e o escoramento da telha

As telhas superiores, ou de chapa, terão na parte interna saliência, ou anel, que limite o recobrimento das telhas de chapa. Saliência essa com furo que permite amarrar - com arame de cobre - as ripas ao conjunto de telhas, quer de cima, quer de baixo

O assentamento é feito inicialmente com os cansis no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira colocando-se as telhas com a concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga, a distância entre duas fiavras de canais será de cerca de 5 cm. As telhas sobrepõem-se cerca de 10 cm.

As telhas superiores (capa) são colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira, e a sobreposição, limitada pela saliência citada no item anterior, acima, é de 10 cm.

As cumeeiras e os espigões são feitos com as mesmas telhas colocadas com a convexidade para cima e os rincões por meio de telhas de canal.

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido, do tipo colonial, e madeiramento composto de linhas, terças, caibros e ripas.

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não serão permitidos a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas, mesmo sendo de boa qualidade, a não ser nos casos em que sejam necessários os acabamentos, desde que com a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área efetiva de cobertura realizada.

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

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com o fornecimento e a montagem completa da estrutura de madeira destinada a receber a cobertura de telha cerâmica (tipo colonial), constituída por tesouras, meias tesouras, frechais, terças, caibros, ripas, peças de contraventamentos, a ferragem necessária de todos os elementos da estrutura de madeira, o

corte e aparelhamento das peças, bem como eventuais perdas, o fornecimento e o assentamento de telhas cerâmicas tipo colonial incluindo a cumeeira, o emboçamento, a execução a qualquer altura, transporte vertical e horizontal. Inclui-se também os custos com todos os materiais, equipamentos, serviços, mão-de-obra, taxa e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

V.5 - ESQUADRIAS DE MADEIRA

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As esquadrias de madeira obedecerão as 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 rebaxos 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 as 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

Serão considerados dois tipos de portas

- Porta externa de madeira
- Porta interna de madeira

b) Janelas

Será considerado somente um tipo de janela que é a de madeira tipo veneziana móvel

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 à 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

V.6 - SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Estes serviços incluem o fornecimento e o assentamento

a) Soleiras

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudança de tipo de pavimentação ou de nível

Deverão acompanhar o material do respectivo piso, quando a especificação complementar não disser ao contrário, com espessura mínima do respectivo material, e comprimento igual a largura da porta mais o comprimento das 2 (duas) aduelas

As soleiras terão a largura igual a da espessura da porta, quando esta abrir para o lado do piso mais baixo e, igual a largura das aduelas no caso contrário

As soleiras serão de marmonte e deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados

Serão assentadas com argamassa de cimento e areia 1/3, evitando-se a formação de vazios

Só poderão ser assentes peças perfeitamente aparelhadas, com dimensões corretas, faces visíveis e rigorosamente planas, arestas vivas, sem fendas, falhas ou emendas

b) Peitoris

Os peitoris serão constituídos de peças de marmonte

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras

Os peitoris deverão ultrapassar a face externa da parede de 2 cm e a face interna e 1,0 cm

c) Rodapes

Haverá rodapé em todas as paredes internas que receberem pintura

Estes serão feitos com argamassa de cimento e areia no traço de 1/4

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro linear assentado

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

Deves estar incluído neste preço unitário 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

V.7 - PAVIMENTAÇÃO

V.7.1 - 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

V.8 - REVESTIMENTOS

V.8.1 - 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

V.8.2 - 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 ocorrência 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

V 8 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

V.8.4 - Azulejos

- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

São revestimentos aplicados sobre o emboço previamente executado. O tamanho padrão comercial é 15 x 15 cm. O azulejo a ser assentado deve ser sempre de primeira qualidade, e pode ser branco ou decorado de acordo com o exigido no projeto, e de origem nacional.

As arestas devem ser vivas e biseladas, devendo ser rejeitadas as peças deformadas, fendidas, de superfície granulosa ou com diferença de bitola.

Quando for necessário efetuar corte nos azulejos as peças devem apresentar a perfeição no alinhamento do corte.

Deverão estar imerso em água limpa durante o período de 24 horas, antes de iniciar o assentamento.

O emboço deve também ser molhado.

Antes de proceder o assentamento, o ladrilheiro deve proceder a colocação de mestras (guias) perfeito alinhamento e prumada dos azulejos.

Em superfície interna inicia-se o assentamento de cima para baixo.

A argamassa a ser utilizada é de cimento, cal em pó e areia fina, na proporção de 1:2:8, adicionando-se água e pasta de alta adesividade, de cimento e areia fina, no traço de 1:3. A camada da pasta na parte traseira do azulejo, deve ser de 3 a 4 mm. Após a fixação efetua-se pequena batida a fim de haver melhor distribuição da pasta aderente ao emboço e também a expulsão da água contida na mesma, evitando assim a formação de bolhas de ar nos vazios. A espessura final da pasta ficará, então com 2 mm.

As juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo, e as arestas e os cantos de acabamento poderão receber guarnições com peças de arremates.

O rejuntamento do azulejo será iniciado após a pega total do revestimento ou seja 48 horas, e a pasta será de cimento branco e água no traço 1:4.

Deve-se ter o cuidado nos cortes e furos dos azulejos, que devem ser feitos com uso de equipamento adequado.

Antes da colocação dos azulejos será providenciada, a fixação nas paredes, dos tacos (brechas) necessários a instalação dos aparelhos.

Três dias após a colocação dos azulejos deverá ser verificada, por percussão, a aderência dos mesmos. Qualquer parte que produza som oco deverá ser rejeitada.

Todos os tubos de redes de água, esgoto e etc deverão ser ensaiados à pressão recomendada para cada caso, antes de serem iniciados os serviços de revestimento, procedendo-se da mesma forma em relação a aparelhos e válvulas embutidos

Toda argamassa que apresente vestígio de endurecimento deverá ser rejeitada pela FISCALIZAÇÃO

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente revestida de azulejo

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, de materiais e equipamentos limpeza preparo de superfície, umedecimento do material, aplicação de argamassa de assentamento ou cola própria, rejuntamento, acabamento, arremates, pedras, toda 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

V.8.5 - 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 marrão 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 resvalar 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

V.8.6 - Recomposição de Pavimento com aproveitamento do serviço

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As recuperações de pavimentações referem-se a

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 limpa, 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 a demolição
 - 2 - Considera-se ainda, os serviços necessários a 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

V 9 - CONCRETOS

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

V 9 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 a 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 a 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

V 9 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 a 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

V 9 2 1- Cimento

Não havendo indicação em contrário o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer as 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 as 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 devesse satisfazer as 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 ficara 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 devesse 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, devesse 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 a 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 as 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.

V 9 2 2 - Agregados

As presentes Especificações fixam os principais requisitos exigíveis na recepção dos agregados, miúdos e graudos 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 graúdo 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 graudos deverá ser razoavelmente bem agrupada, a tolerância admitida será fixada pela Normas Brasileiras adequadas e/ou pela FISCALIZAÇÃO.

Agregados miúdos e graudos 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

V 9.2.2 I- 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%.

V 9 2 2 2 - 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, planas 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, a 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 nº 0: material que passa na peneira de 4,8 mm e é retirado na peneira de 2,4 mm.

Brita nº 1: material que passa na peneira de 12,5 mm e é retirada na peneira de 4,8 mm.

Brita nº 2: material que passa na peneira de 25,0 mm e é retirada na peneira de 12,5 mm.

Brita nº 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)					
ABERTURAS NOMINAIS (EM mm)	GRADUAÇÕES 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 gráudo 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.

V.9.2.3 - 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 a 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 a compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame

V 9 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 permitidas 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

V 9 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

V.9.3 - 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 a 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.

V.9.4 - Execução

V.9.4.1 - 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.

V.9.4.2 - 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 sera 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

V 9 4 3 - Trabalhabilidade do concreto

No sentido de atender as 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")

V 9 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 as 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

V.9.5 - Lançamento

a) Geral

Para cada estrutura ou parte dela e com antecedência adequada a cada caso a EMPREITEIRA apresentará a 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, cimbramentos, 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.

V.9.6 - 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

V.9.7 - 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 frequentemente 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

V.9.8 - 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

V.9.9 - 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 refirado

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

V.9.10 - 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

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

V.9.11 - Classe de concreto

a) Concreto de classe 1 ($F_{ck} = 18,0$ MPa – concreto estrutural)

O fator água-cimento não deverá ser maior do que 0,61, o teor mínimo de cimento de 350 kg/m^3 . A resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a 180 kg/cm^2

b) Concreto de classe 2 ($F_{ck} = 15,0$ MPa – concreto estrutural)

O fator água-cimento não deverá exceder 0,65, em peso e teor mínimo de cimento será de 300 kg/m^3 , 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/cm^2

c) Concreto de classe 3 ($F_{ck} = 12,5$ MPa – concreto simples)

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

d) 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

V.9.12 - Juntas de concretagem

As juntas de concretagem deverão obedecer ao item 13.2.3 da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às Especificações constantes neste item

Juntas de concretagem são aquelas colocadas propositalmente no concreto para facilitar a construção, diminuir as tensões de contração inicial e as rachaduras, dar tempo para a instalação de peças metálicas embutidas no concreto, ou permitir concretagens subsequentes. É imprescindível a adesão às juntas de construção, independentemente dos aços de armação atravessarem ou não

As juntas de construção deverão estar localizadas segundo os desenhos do projeto e os desenhos preparados pela EMPREITEIRA, como parte do cronograma de lançamento do concreto

Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

Quando não houver especificações em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (junta vertical) Tal posição será assegurada através de forma de madeira, devidamente fixada

A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal

A relocação, o acréscimo ou a eliminação de qualquer junta de construção, para facilitar a construção, deverão ser submetidos por escrito à aprovação da FISCALIZAÇÃO

Junta fria é uma junta não-planejada que ocorre quando não for possível retomar a concretagem antes do início da pega ao concreto já lançado. As juntas frias não são aconselháveis e deverão ser evitadas. Entretanto, se o equipamento sofrer avaria ou ocorrer qualquer outra interrupção prolongada o inevitável da concretagem, e parecer que o concreto ainda não adensado poderá endurecer a ponto de não permitir futuro adensamento com vibrador, a EMPREITEIRA deverá proceder ao adensamento desse concreto, para formar um declive estável e uniforme. Se a interrupção não for demasiadamente demorada e for possível penetrar o concreto subjacente, a concretagem deverá ser retomada, com cuidado especial de penetrar e revibrar o concreto lançado antes da interrupção. Se o vibrador não conseguir penetrar o concreto, a junta fria será tratada, então, como junta de concretagem, sempre que as exigências do projeto o permitirem. Se, a critério da FISCALIZAÇÃO, a junta de construção puder vir a prejudicar a integridade estrutural da obra, o concreto deverá ser reparado. Em alguns casos, os reparos incluirão a remoção de todo o concreto lançado anteriormente, ou de parte dele. A EMPREITEIRA não terá direito a ressarcimento das despesas adicionais.

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 monólito, 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

V.9.13 - 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

V.9.14 - 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

V.9.15 - Acabamento, inspeção e reparo do concreto

Após a retrada 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.

V.9.15.1- 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

V 9 15.2 - 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"

V 9 15.3 - 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

V.9 15.4 - 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

V.9 15 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.

V 10 - ARMADURA

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

O trabalho a qual se refere esta Especificação consiste no fornecimento do ferro e na execução das operações de corte, dobragem, amarração e colocação de armação nas estruturas de concreto

O aço a ser empregado deverá estar de acordo com a Especificação EB-3 e EB-3A da ABNT ou outras normas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. As resistências a tração e compressão serão consideradas iguais ao valor mínimo nominal fixado na mesma EB-3

Os depósitos de vergalhão deverão ser dispostos em áreas adequadas de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, tipos de aço e diâmetros diversos.

Deverá ser evitado contato do material com o solo, devendo este ainda ser protegido, através de cobertura, da ação das intempéries

Na solda, para emendas, o eletroduto será constituído de um metal de características idênticas as do metal base. Deverá possuir revestimento básico para opor tendência a fissuração a quente, pela absorção do nitrogênio. Os eletrodos devem ser mantidos em lugar seco.

A EMPREITEIRA deverá fornecer todas as armaduras requeridas para a execução das estruturas e obras previstas no Projeto, inclusive fixadores, arames, luvas e travas, além de executar as emendas por superposição ou solda.

As barras de aço, para as armaduras, seguirão também as prescrições da NBR-6152/80 e MB-5 da ABNT. Não poderão ser empregadas, salvo indicação da FISCALIZAÇÃO, aços de qualidades diferentes dos especificados no Projeto.

Durante a execução dos serviços deverão ser obedecidas, rigorosamente, as indicações dos desenhos do Projeto ou o que for determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A montagem das armaduras no interior das formas será feita de modo que os ferros sejam mantidos na posição por intermédio de arame, tacos de concreto ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As amarrações não serão afastadas mais de 35 cm. A espessura da camada de recobrimento será de acordo com a norma da ABNT-NB-1 ou de acordo com o Projeto.

Antes da colocação, as barras devem ser raspadas e limpas de eventual camada de ferrugem grossa e de resíduos de tinta ou óleo, que possam, de qualquer modo, reduzir a aderência com o concreto. Os ferros das juntas de concretagem deverão ser cuidadosamente verificados e limpos.

As barras das armaduras serão colocadas cuidadosamente, ligadas nos cruzamentos por arame de ferro doce, mantidas firmemente nas posições indicadas nos desenhos, durante a colocação do concreto. Quando necessário serão utilizados espaçadores ou suportes próprios de acordo com a NB-1. Em casos especiais, os distanciadores e suportes poderão ser exigidos em maior número e/ou com espaçamento diferente, pela FISCALIZAÇÃO.

Na dobragem e durante a concretagem, obedecerão ao prescrito na NB-1 e NB-2. Os vergalhões serão dobrados a frio para obedecerem aos desenhos. Suas extremidades salientes poderão ser dobradas depois de colocadas nas formas.

Quando o material se encontrar empenado, as operações de desempenho deverão ser executadas de modo a não permitir o aparecimento de fissuras ou outros defeitos superficiais. Os vergalhões que tenham de ficar expostos ao tempo para posterior prosseguimento da obra serão protegidos com nata de cimento.

As barras que sobressaírem das juntas de construções deverão estar limpas e livres de concreto endurecido, antes do prosseguimento da concretagem.

Não se permitirá a colocação de aço em concreto fresco, nem o reposicionamento das barras quando o concreto estiver em processo de endurecimento

Aplica-se às emendas das barras, o disposto nos itens 6.3.5 da NB-1/78 da ABNT.

A execução e montagem da armação serão controladas pela FISCALIZAÇÃO, no que tange a obediência ao Projeto e às Especificações da ABNT. Antes da concretagem de qualquer elemento da obra, a armadura será inspecionada, conferida e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, sem eximir a responsabilidade da EMPREITEIRA

As barras que não satisfizerem às condições gerais serão rejeitadas. De cada lote aceito será escolhida uma amostra representativa para ensaios de recebimento

Caso a FISCALIZAÇÃO, ou o próprio laboratório, julgue necessário, serão realizados ensaios complementares para verificar a composição química do material e as características de aderência exigidas no Projeto.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, por determinação da FISCALIZAÇÃO, o mesmo será retirado da obra por conta da EMPREITEIRA. Qualquer atraso acarretado pela recusa do lote de aço será responsabilidade única e exclusiva da EMPREITEIRA.

No que se refere às soldas, a eficiência do processo, a qualificação do soldador e a qualidade da solda deverão ser comprovadas experimentalmente, devendo ainda, serem atestadas em laboratórios amostras soldadas.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as prescrições contidas nas Normas NB-1 e NB-2, da ABNT

Se, após a limpeza das barras, for constatada redução da seção transversal devido a corrosão, será verificado se a redução é compatível com os padrões e tolerâncias exigidas para aceitação. Caso julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir novos ensaios, ou substituição do material, sem ônus para a SRH

O diâmetro médio, no caso de barras lisas de seção circular, poderá ser determinado com o auxílio de paquímetro. No caso de barras com moedas ou saliências, ou de seção não circular, considera-se como diâmetro, o diâmetro de seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, com peso por metro igual ao da barra examinada (PESO ESPECÍFICO DO Aço 7,85 kg/cm³)

O preço nominal das barras é o que corresponde a seu diâmetro nominal. O peso real das barras, com diâmetro nominal igual ou superior a 10 milímetros, deve ser igual a seu peso nominal, com tolerância de $\pm 6\%$

Para as barras com diâmetro inferior a 10 milímetros a tolerância é de 10%. Em cada fornecimento de barras, da mesma seção nominal, deve ser verificado se são respeitadas as tolerâncias indicadas

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O custo do ferro deve estar embutido no preço unitário do concreto, portanto não será medido nem pago em separado

V.11- 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 madeira, 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 cimbres 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 cimbres, 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.

V.12 - 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 látex

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demãos sobre rebocos internos e externos ou em local indicado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, como segue

Limpeza e lixamento das superfícies

Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário

Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo e nas cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO

Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, e é vedado o emprego de detergentes ou abrasivos.

c) Com látex e Massa corrida

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demãos sobre massa corrida à base de PVA, sobre rebocos internos e externos ou em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, conforme segue

Limpeza e lixamento das superfícies

Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário

Aplicação de massa corrida à base de PVA, em tantas demãos necessárias para um perfeito nivelamento, com posterior lixamento

Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo em cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO

Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro sendo vedado o emprego de abrasivos

d) Com tinta a óleo

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

As tintas somente poderão ser afinadas ou fluídas com solvente apropriado e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

Cada demão de tinta será espanada da aplicação da nova demão

Não poderá ser aplicada a pintura a óleo 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.

e) Com verniz

O envernizamento deverá realçar a cor e textura natural da madeira, sendo vedado portanto, o uso de corante, salvo contra indicação do projeto ou FISCALIZAÇÃO Os orifícios provenientes da aplicação de pregos, parafusos, etc., deverão ser obturados antes do envernizamento, com massa preparada (verniz, gesso, óleo de linhaça e corante) de modo a se obter a cor natural da madeira

O verniz comum somente será aplicado em superfícies não expostas ao tempo, e será executado como segue

Lixamento e limpeza preliminar

Correção de defeitos de superfícies de lixamento

Duas demãos no mínimo de verniz de acabamento

f) Com tinta anti-ferruginosa

As superfícies deverão ser limpas, com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e depois com lixa de esmeril molhada com querosene

Em seguida, antes que se inicie o processo de oxidação, será aplicada uma ou mais demãos de tinta anti-ferruginosa

g) Com tinta esmalte

Atende no que couber, as determinações para pintura a óleo e as que se seguem:

Lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza de pó resultante

Aparelhamento com uma demão de líquido base (impermeabilizante) aplicada a trincha ou pincel

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

Lixamento cuidado com lixa nº 1, a seco e limpeza do pó resultante

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

h) Com tinta à base de grafite

Sobre superfície pintada com tinta antiferruginosa, serão executadas correções de imperfeições metálicas com massa, lixamento com lixa nº 0 e de duas (2) ou mais demãos de tinta grafite

i) Outras pinturas

Serão executados, atendendo-se as Especificações acima no que couber, às instruções dos fabricantes e da FISCALIZAÇÃO

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com as áreas efetivamente pintadas

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra, para os diversos tipos de pintura.

Na composição desses preços deve-se incluir os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, assim como taxas, encargos e BDI necessários à boa execução dos diversos tipos de pintura aqui especificados. Portanto, nenhuma tarefa que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado, tais como limpeza e lixamento, fornecimento e aplicação de selador, massa corrida, tinta de acabamento, andaimes e etc.

V 13 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estas Especificações vão abranger serviços de impermeabilização, com aditivos comuns, dos reservatórios semi-enterrados. Estes deverão ser impermeabilizados, a priori internamente, a critério da FISCALIZAÇÃO, externamente

O correto dimensionamento das peças e a boa execução da obra em geral, e particularmente da concretagem, deverá ser suficiente para garantir a impermeabilidade e estanqueidade das obras hidráulicas, sem o emprego de aditivos e de revestimentos impermeabilizantes.

As superfícies de concreto a serem impermeabilizados deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão corrigidos com argamassa de cimento e areia, sendo que os cantos serão arredondados, as superfícies lisas serão picoteadas e raspadas com escovas de aço

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão as impermeabilizações serem executadas em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar

As superfícies serão então chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento e areia 1 3. Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante, terá espessura mínima de 1,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica.

Após a pega do reboco será dada uma camada de nata de cimento diluído novamente com aditivo, suficientemente plástico para se obter espessura de mais até 1 cm com acabamento a colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas com retração da nata

Nas superfícies assemelhadas a pisos haverá estranhagem com cimento empós e acabamento a colher. Pode-se acrescentar em pisos revestimentos com pinturas de tintas betuminosas inertes, tipo Inerol ou Isoform.

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato direto com solo, ou água, tais como alvenarias de embasamento, vigas de baldrame, paredes de reservatórios, calhas de concreto e outros

Nas lajes deverão ser tomados cuidados especiais nas concordâncias das impermeabilizações com bordas, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados arredondados.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com as áreas efetivamente impermeabilizadas.

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 todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução desse serviço, inclusive fornecimento e aplicação de argamassa. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

V.14 - FORROS

V.14.1 - 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.

V.15 - INSTALAÇÕES PREDIAIS

- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

V.15.1 - Generalidades

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

V.15.2 - Instalações Hidro-sanitárias

a) Água

Toda a rede de água será em materiais normalizados, obedecendo ao disposto nas Especificações da ABNT. Os registros de pressão e gaveta, bem como válvulas de bóia e retenção, serão de bronze.

Durante a execução dos serviços, as extremidades livres das tubulações deverão ser vedados com bujões, plug ou tufos de madeira, para evitar obstrução.

b) Esgoto

A tubulação de esgoto deverá ser assentada de forma que os tubos fiquem com a bolsa voltada para o lado contrário ao da direção do escoamento, obedecendo as declividades mínimas definidas. Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese, poderão ser envolvidos com concreto. Caso necessário, deverão ser executadas caixas e reentrâncias para abrigo dos tubos. As aberturas nas estruturas de concreto para passagem de tubos deverão ser preenchidos com tacos ou buchas antes da concretagem. Nenhum esforço deverá ser preenchido à tubulação.

Os aparelhos deverão ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido o uso de conexão com ângulo reto. A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descargas deverá ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelhas, as águas de lavagens de pisos e de chuveiros serão escoadas para ralos de caixas sifonadas. Os sifões deverão ser do tipo ajustável, de PVC, material cerâmico ou de ferro fundido e serão localizados sempre nos extremos dos ramais.

Em locais desprovidos de rede pública de coleta de esgotos, será obrigatório o uso de fossas sépticas. Estas deverão ser localizadas de forma a facilitar futura conexão com a rede pública, terem fácil acesso para limpeza, com afastamento mínimo de 20 m de qualquer manancial, e não comprometer a estabilidade de edificações adjacentes.

Os sumidouros serão ligados às fossas e deverão ter, no mínimo, 1,20 m de diâmetro e 2 m de profundidade. A parede interna será revestida com tijolos assentados em forma de gradial e o fundo deverá ficar no mínimo 1 m acima do lençol freático.

As fossas deverão ser do tipo "OMS", construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, rebocada internamente e que atendam às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência química dos desejos.

V.15.3 - 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.

V 16 - DIVERSOS

V.16.1 - 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

V.16.2 - Portão de ferro em tubo galvanizado

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os portões serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 1/2" e tela de arame 12 de malha quadrada 5 x 5 cm, soldado ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicados símbolo da SRH, em chapa de ferro nº 14 fixados à tela.

Os portões são fixos em pilares de concreto armado, dimensão 0,2 x 0,3 m, apoiados, sobre blocos com dimensão tal que permitam sustentação adequada do portão. Nesses pilares serão chumbadas as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade assentada, respeitando rigorosamente estas Especificações.

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 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.

V.16.3 - Plantio de grama

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço consiste na preparação do solo para plantio de grama.

O solo não pode ser proveniente de entulho. E se este caso acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável, colocar camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar 10 cm de terra vegetal.

No caso de ajardinamento caberá à EMPREITEIRA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.

Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais.

As áreas a serem ajardinadas terão solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20m.

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra, a mesma deverá ser removida para futuro aproveitamento.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais, de propriedades compatíveis com a natureza do solo

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação.

As placas serão colocadas por justaposição e deverão ser em seguida comprimidas.

Feito isso, aplicar-se-á camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre as placas, após o que será procedida farta irrigação.

Sendo necessário, poderão ser executados corte e limpeza, além de eventual recobrimento, desde que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda

A irrigação se fará periodicamente, durante o tempo em que se fizer imprescindível

A variedade de grama recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais), que apresenta aspecto uniforme. A EMPREITEIRA deverá manter pessoal na obra até 30 dias após o plantio, a fim de confirmar a pega total da grama com regações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente plantada

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

Deve-se incluir na composição deste preço unitário os custos com todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à boa execução do plantio durante o prazo que se fizer necessário. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

V.16.4 - 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

PARTE VI - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DA ETA

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

VI.1 - CÂMARA DE CARGA

Para assegurar a taxa de filtração adotada em projeto e facilitar as condições operacionais, será implantada a Câmara de Carga. A entrada da água bruta na câmara far-se-á por cima, através de um vertedor com indicador para medição de vazão mínima e máxima, dispondo ainda de visor com escala para acompanhamento da perda de carga na filtração, descarga de fundo, extravasor, tubulação de saída e misturador rápido em canalização com injetor e malha em aço inox

A fabricação será em resina poliéster reforçada com fibra de vidro, atendendo as especificações da ABNT e NBS-PS

A superfície interna, é constituída por uma camada com espessura mínima de 5,0mm, reforçado com véu de fios de vidro, rica em resina estervinilica, não contendo mais que 20% em peso de material de reforço. As condições usadas nesta superfície são para formar uma barreira química

As camadas estruturais em manta e tecido de vidro com resina poliéster de grau comercial isenta de cargas, cujo conteúdo de vidro mede 45% em peso, totalizam uma espessura compatível com as condições operacionais

A superfície externa, constituída de véu superficial, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra exposta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina para evitar que fibras fiquem expostas. Esta resina contém substâncias químicas que protegem o equipamento dos raios ultra violeta

A pintura à base de esmalte poliuretano na cor azul.

Os tubos e conexões utilizados, são flangeados e fabricados em resina poliéster estruturados com fibra de vidro com "Liner" de PVC ou ferro fundido dúctil.

O misturador rápido é em resina poliéster estruturada com fibra de vidro e "Liner" de PVC, com flanges nas extremidades. Injetor em PVC e a malha com fios de aço inoxidável.

O modelo pode ser o CCLAI-1 da HEMFIBRA ou outro similar

VI.2 - CLARIFICADOR DE FLUXO ASCENDENTE

Os Clarificadores serão fornecidos com sistema distribuidor de água coagulada de lavagem, drenagem de fundo, sistema de lavagem na interface do leito filtrante, sistema de coleta de água filtrada e esgoto da lavagem, barrilete de interligação, manobra, escada e material filtrante.

A lavagem dos Clarificadores, deverá ser realizada através do reservatório elevado existente que permite uma velocidade de lavagem de 0,9 a 1,0 m/min, pressão de entrada na tubulação de 11 a 14 m c a. Tempo de lavagem 08 a 10 minutos

O Clarificador será constituído de um tanque cilíndrico vertical com fundo em forma de troncos-cônicos com difusores especiais, interligando a câmara central a calha coletora com caixa receptora

Será fabricado em resina poliéster reforçada com fibra de vidro, atendendo às especificações da ABNT e NBS-PS

A superfície interna é constituída por uma camada com espessura mínima de 0,5mm, reforçada com véu de fios de vidro, rica em resina estervinilica, não contendo mais que 20% em peso de material de reforço. As condições usadas nessa superfície são para formar uma barreira química.

As camadas estruturais em manta e tecido de vidro com resina poliéster de grau comercial, isenta de cargas cujo conteúdo de vidro é de 45% em peso, totalizam uma espessura compatível com as condições operacionais

A superfície externa constituída de véu superficial, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra exposta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina para evitar que fibras fiquem soltas. Esta resina contém substâncias químicas que protegem os equipamentos dos raios ultra violeta

A pintura será a base de esmalte poliuretano na cor azul com visor nos dois lados.

O barrilete de manobras e interligações será projetado para atender a futuras ampliações sem que haja necessidade de paralisar o sistema, bem como permitir a lavagem ou manutenção de uma unidade sem a retirada de operação das demais

Os tubos e conexões utilizados no barrilete são fabricados em resina poliéster, estrutura com fibra de vidro e "Liner" em PVC, com flanges nas extremidades, ou ferro fundido dúctil

As válvulas são de gaveta com flanges e volante, fabricadas em ferro fundido com anéis vedantes em bronze e haste com porca em aço inox. Padrão DIN, pressão de trabalho 15 p.s.i

As tubulações e válvulas são dimensionadas de acordo com as Normas para elaboração de projetos das ETAS

A escada será em tubo de aço Ø 1 1/4", revestido em gel "COAT" com degraus em liga de alumínio e cobre

O material filtrante apresentar-se-á livre de impurezas tais como lama, matéria orgânica, argila, ferro e manganês e condicionados em sacos plásticos contendo aproximadamente 40kg, resistentes ao transporte e armazenamento, devidamente etiquetados nas granulometrias. Todo material estará rigorosamente dentro das granulometrias e coeficientes de desuniformidade abaixo discriminados

Leito de contato

Granulometria de 25,4 a 38,0mm	15,0cm
Granulometria de 15,8 a 25,4mm	7,5cm
Granulometria de 6,4 a 12,7mm	7,5cm
Granulometria de 2,4 a 4,8mm	20,0cm
Granulometria de 6,4 a 12,7mm	12,5cm
Granulometria de 12,7 a 19,0mm	7,5cm

Leito filtrante

Espessura da camada	1,60m
Granulometria	0,60 a 2,0mm
Tamanho efetivo	0,80 - 0,85mm
Coefficiente de desuniformidade	1,5 a 1,7

O clarificador pode ser o CLAI 200 da HEMFIBRA ou outro similar, cilíndrico com 2,00m de diâmetro

Deverá acompanhar o Clarificador um manômetro com mostrador de 4" e escala de 0 a 10 m.c a. para instalação na entrada do Clarifiber

VI 3 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS

Composta por tanque para preparação e armazenamento de soluções químicas, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora

Fabricado em resina esterevinílica isenta de carga, reforçado com fibra de vidro, laminado na espessura de 5,0mm. atendendo às especificações de ANTS NRS-PS e CETESB/E 7.130.

Cada Kit deverá ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora.

O agitador deve ser do tipo vertical, acionado por motor elétrico, trifásico, 220/380v, 60Hz, 1750rpm, equipado com haste em aço inox, com 1000 a 1600m de comprimento e 30mm de diâmetro hélice em fiberglass Ø 300mm

A bomba dosadora deve ser da série MB-50, para líquidos corrosivos e alcalinos, construída em polipropileno injetado, material altamente resistente ao sulfato de alumínio, cal e hipoclorito de sódio, com sistema de vedação hidro-centrífuga, sem atrito. Acoplada ao motor elétrico blindado TFVE, com proteção IP 54, de 0,5 C.V., 220/380V, trifásico, 60Hz, vazão até 100 litros/hora, p/ pressão de 10m c a

Acompanhada de

- 1 Rotâmetro para vazão de 20 a 100 litros/hora,
- 1 Válvula em polipropileno com diafragma em neoprene Ø 20mm,
- 1 Válvula de retenção em PVC com vedação em teflon Ø 20mm;
- 1 Válvula de pé em PVC com vedação em teflon Ø 32mm

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade 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 fornecimento e assentamento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos, BDI e testes necessários à execução deste serviço, assim como todas as tubulações, registros, válvulas e demais equipamentos que interligam, entre si, a câmara de carga, os clarificadores, a casa de química, o reservatório semi-enterrado e reservatório elevado.

PARTE VII - SISTEMA ELÉTRICO

VII.1 – ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

VII.1.1 - Finalidade

O Sistema Elétrico em questão tem como finalidade atender ao suprimento de energia elétrica para acionamento dos motores das estações de bombeamento, partindo de forma compensada com 80% de sua tensão nominal. As características dos motores a ser instalados nas estações são as seguintes:

- **Captação**

Dois motores de 7,5CV/380V (01 operando + 01 reserva)

- **Elevatória de água tratada**

Dois motores de 40CV/380V para recalque de água tratada(01 operando + 01 reserva)

Dois motores de 20CV/380V para lavagem dos filtros (01 operando + 01 reserva)

VII.1.2 - Necessidade para o Atendimento

Para atender a carga referida serão necessários o que se segue

- a construção de uma linha trifásica de 15 kV padrão rural derivada da RDR existente com características descritas posteriormente,
- b subestação abaixadora de 75 kVA, instalada em estrutura TR conforme desenho e relação de material das páginas 55/73 e 56/73 da norma COELCE NT-002 revisão 02/Fev/91
- c. chave compensadoras de partida para os motores , conforme especificações.

VII.1.3 - Rede de Distribuição Rural

A rede de distribuição deverá ser trifásica, construída em padrão rural conforme especificação da COELCE, tensão nominal 13800 V, classe 15 kV O condutor utilizado será 4 AWG - CAA, a qual deverá ser projetada e construída conforme a Decisão Técnica DT - 044 R06 da COELCE

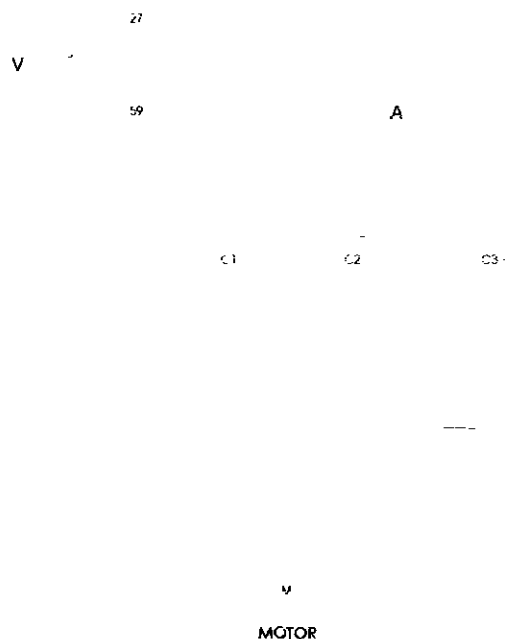
VII.1.4 - Subestação Abaixadora

Deverá ser construído no final da linha de distribuição uma subestação aérea de 75 kVA, 13800/380-220 V conforme Norma Técnica NT-002/91 da COELCE O desenho e a relação de material da subestação em questão se encontra em anexo a este documento.

VII.1.5 - Chave Compensadora

VII 1.5 1- Diagrama Unifilar Esquemático

380V 60Hz



VII.1.5.2 - Características da Chave Compensadora

a) Estrutura

As chaves compensadoras deverão ser fabricadas para uso abrigada, em chapa de aço de 2,65 mm, com porta frontal e tampa traseira aparafusada. A porta deverá ter dobradiças, tranca com maçaneta metálica e fechadura tipo YALE com chave removível na posição fechada.

b) Fiação e Bornes Terminais

- A fiação das chaves deverão ser feitas entre bornes não sendo permitido emendas ou derivações nos fios. Os condutores deverão ser de cobre, formação 19 fios, isolamento para 750 V, com material que não propague a chama.
- A bitola dos fios deverá ser de no mínimo 1.5 mm².
- Não deverá ser ligado mais que 2 (dois) fios em cada borne. Os grupos de fios deverão ser amarrados com braçadeiras plásticas. Toda fiação deverá ser presa à estrutura da chave por meio de calha plástica.
- Os cabos externos deverão ser conectados ao equipamento através de terminais devidamente dimensionados.

c) Pintura

- Todas as superfícies internas e externas da compensadora deverão ser perfeitamente limpas. Sobre a superfície limpa deverá ser feita uma proteção anti-ferruginosa, dando preferência à fosfatização da chapa.
- As superfícies internas e externas deverão receber como pintura base, 2 (duas) demãos de tinta a base de resina epoxi com espessura mínima de 40 micra.
- As superfícies internas e externas deverão receber pintura de acabamento com 2 (duas) demãos de tinta sintética com cinza claro ANSI nº 70 com espessura total mínima de 120 micra.

d) Barramento

Os barramentos das chaves compensadoras deverão ser dimensionados para uma corrente permanente de acordo com a potência de cada motor correspondente, ser de cobre de alta pureza e isolados da estrutura com espaçadores.

e) Proteção Elétrica

As chaves compensadoras deverão ser fornecidas conforme os diagramas unifilares especificados no projeto, com todos seus elementos devidamente interligados e ter proteção contra curto-circuito, sobrecarga, falta de fase, sub e sobretensão. Qualquer falha o motor deve ser desligado automaticamente.

VII.1.5.3 - Aprovação de Desenhos

Independente dos desenhos fornecidos com a proposta, 3 (três) cópias heliográficas dos desenhos relacionados a seguir deverão ser encaminhadas para análise e aprovação

- Desenho do contorno do equipamento
- Desenho da vista frontal identificando todos os componentes
- Corte interno da chave identificando todos os componentes
- Diagrama elétrico
- Lista de materiais e equipamentos identificando, tipo, fabricante e características.
- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade 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 fornecimento e montagem completa de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários para colocar em operação os referidos motores. Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas e etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de materiais, serão de responsabilidade da EMPREITEIRA, a qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos estão embutidos nos referidos preços unitários, aqui comentados. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

Nota - O prolongamento da rede de distribuição ficará por conta da COELCE, portanto não faz parte da presente licitação.

PARTE VIII - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO E DA ELEVATÓRIA

VIII.1- FLUTUADORES

Unidade flutuante deslocável capaz de suportar 2 (três) conjuntos eletrobomba de eixo horizontal composto de no mínimo duas câmaras cilíndricas em aço carbono com chapas de espessura mínima de 3/16", protegidas com revestimento coaltar-epoxi ou galvanizada, assim como, toda a super-estrutura complementar, como plataforma em chapa xadrez de espessura mínima 3/16", tubulações de sucção e recalque incluindo válvula de pé, registro de gaveta e válvula de retenção, flange de transição, reforços e pórticos de manejo das bombas, conforme projeto básico, que é parte integrante das especificações e definições desta licitação, e deverá ser considerada como referência mínima quanto à segurança, condições operacionais e durabilidade em projeto executivo que deverá ser apresentado sob a responsabilidade final do fornecedor.

VIII.2 - FLUTUANTE PARA TUBO PEAD

Será construído em um só bloco com berço para tubo PEAD ou diâmetros comerciais, projetados e calculados para serem instalados a cada 5 metros e fabricado com resina poliéster estruturada com fibra de vidro com 40% em peso. Externamente receberá pintura com esmalte poliuretano e internamente todo o seu espaço será preenchido com poliuretano expandido.

VIII.3 - CONJUNTOS MOTORBOMBAS

VIII.3.1 - Captação

Será em estrutura monobloco de funcionamento horizontal, com bomba centrífuga de eixo horizontal, atendendo a uma vazão de 14,41 l/s, AMT = 13,00m m.c.a. e rendimento mínimo 60%, de acordo com as normas DIN 2925 ou ISO 2858, sistema "Black Pull Out", permitindo redução no peso e número de peças. O motor elétrico fornecido como parte integrante do conjunto será padronizado com flanges e ponta de eixo JM, de acordo com a norma NEMA MGL 18614, os rolamentos de esferas serão dimensionados para suportar as cargas radiais e axiais atuantes, grau

de proteção IP 54, totalmente fechado com ventilação externa, classe de isolamento B, fator de serviço 1.15 de 7.5CV, rotação 3 500 rpm, 60 Hz, 380V de II pólos

VIII.3.2 – Elevatória de água tratada

a) Equipamento para lavagem dos filtros

- Vazão 170 m³ /h
- Altura manométrica 14,00 m
- Tipo da bomba centrífuga de eixo horizontal
- Rendimento mínimo 60%
- Potência 20 CV

b) Equipamentos para recalque de água tratada

- Vazão 52,00 m³ /h
- Altura manométrica 92,00 m
- Tipo da bomba centrífuga de eixo horizontal
- Rendimento mínimo 60%
- Potência 40 CV

VIII.4 - VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS

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) Válvula de pé com crivo

Fabricada em chapa de aço SAE 1020 perfurada, corpo, base e válvula em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, vedação em couro impregnado, e suporte em latão fundido, flange conforme a norma ISO 2531, padrão construtivo BARBARÁ ou similar, PN – 16

c) Registros de gaveta chato com bolsas

Corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze fundido ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inóx ASTM A 276 Gr 410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ABNT EB 362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades bolsas para junta elástica NBR 7674 com seus respectivos anéis NBR 7676, pressão de trabalho de 1 MPa, padrão construtivo ABNT PB 816 Parte I. O acionamento pode ser feito através de volante ou cabeçote.

d) 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.

e) Ventosa de triplíce função com flange ISO 2531 PN 10

Corpo, tampa e suporte em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, 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.

f) Chave "T"

Fabricadas em aço SAE 1020, com boca de chave, pintura betuminosa.

g) 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.

h) Registro Automático de Entrada

Corpo com flange ISO 2531 PN 10, chapéu e base em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anel de vedação em borracha, alavanca em aço SAE 1020, flutuador em fibra de vidro, haste ASTM A 276 Gr 410, válvula e regulador da válvula em latão. Instalação na parte superior do reservatório, padrão construtivo BARBARÁ ou similar.

– 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.

PARTE IX - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS

IX 1 - FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

Estas especificações tem por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas pelos tubos e conexões

As condições específicas e peculiares da tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento

IX.2 - CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes

- Altitude 19 a 500 m acima do nível do mar
- Temperatura Ambiente Máxima + 50°C e Mínima + 10°C
- Clima Tropical
- Umidade Relativa Média: 70%

O líquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 20°C A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas exigências aqui especificadas, bem como, atender a todas características intrínsecas e peculiares da tubulação Deverão também estarem aptas a atender às classes de pressão definidas nesta especificação e nas planilhas de quantitativos anexas

IX 3 - ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, material de revestimento, etc

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem entretanto se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do Proponente / Fornecedor se estende até a entrega dos tubos, devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela Fiscalização

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;
- Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea,
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9 000) - Certificados de Qualidade,
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas,
- Embalagem e proteção para embarque;
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até o local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato,
- Descarga no local de entrega,
- Armazenamento no local de entrega;
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

O Proponente / Fornecedor, deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Fiscalização possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios

IX 4 - MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS - MATÉRIAS PRIMAS

Todos os materiais e matérias primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo Sistema de Garantia de Qualidade Total.

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade Total

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e / ou tipos de tubulação

- a) Tubos de ferro dúctil;
- b) Tubos de PVC rígido

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as Normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente / Fornecedor poderá propor outras alternativas de materiais não contemplados nesta especificação ou no quantitativo desde que obedçam as condições operacionais, incluindo os transientes hidráulicos, existam normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento, sendo, a seu único e exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta

IX 5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos, conexões e acessórios deverão ser dimensionados com ampla folga em relação as condições de trabalho

Todos os tubos, conexões e acessórios deverão garantir uma vida útil de no mínimo 50 (cinquenta) anos

Estes deverão ser fornecidos em conformidade com as condições operacionais, levando em consideração os fenômenos hidráulicos transitórios

IX 6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Os tubos, conexões e acessórios deverão obedecer as disposições construtivas estabelecidas neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo

IX.6.1 - Dimensões e tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo

IX.6.2 - Extremidades - Juntas de acoplamento

Estas especificações prevêm os seguintes tipos de extremidades e juntas:

- a) Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neoprene)
- b) Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha
- c) Acoplamento rígido com flanges

Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente / Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específicos para cada diâmetro de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo de 2 (dois) equipamentos.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis ou rígida com flanges) deverão obedecer a mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si.

Os flanges deverão preferencialmente obedecer as normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Todavia, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI / AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida.

IX.6.3 - Revestimento e pintura - proteção contra corrosão

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas específicas de cada tipo de tubulação.

Esta especificação disciplina apenas a proteção de superfícies usinadas e/ou superfícies metálicas. Para estes casos são exigidos tratamento superficial e pintura com duas demãos de primer com espessura mínima de 50 micra e demão de tinta (esmalte sintético) de acabamento de 30 micra.

As superfícies usinadas dos flanges devem ser protegidas com anti-oxidante apropriado, e, protegidos contra danos mecânicos.

IX.6.4 - Identificação - marcação das peças e dos tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidos pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial
- Norma de fabricação
- Diâmetro nominal
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes
- Data e série de fabricação
- Marca de conformidade - ISO 9 000 - Garantia Assegurada
- Classe de Pressão desta Especificação
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material
- SRH
- Número do contrato (opcional)

IX.6.5 - Inspeções e testes

Os tubos, conexões e acessórios especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas específicas de cada tipo de tubulação.

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9.000 referente aos critérios de Inspeção e Testes, e respectivos registros e certificados de qualidade

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o "Rastreamento" e "Identificação" de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade

A Licitante se reserva o direito, se julgar necessário, de designar um representante para acompanhar os testes. Estes representantes poderão pertencer a qualquer órgão, a critério da mesma

O Proponente / Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais, ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

As despesas relativas à realização dos testes, correrão por conta do Proponente / Fornecedor, sem qualquer ônus para a Licitante.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um "Data Book" relativo a todas as atividades deste fornecimento.

IX.7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos os tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir

IX.7.1 - Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e acessórios deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte de qualquer natureza, de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos

Os flanges das conexões e peças especiais devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira

As conexões, até \varnothing 150 mm, devem ser embaladas em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 2.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar

As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão (a critério do Proponente / Fornecedor e se adequado a suas condições) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado

O Proponente / Fornecedor assumirá o ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc), e identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido

Parafusos, porcas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente a 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embalados em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO

Vale ressaltar que caso não esteja especificado na planilha orçamentária, o fornecimento dos anéis de vedação, lubrificantes, parafusos, porcas e flanges avulsos deve ser embutido no preço unitário do tubo, não sendo em hipótese alguma pago em separado

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita a parte para embalagens

IX.7.2 - Manuseio (carga e descarga) e transporte -seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em " Containers", principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive. Para diâmetros de 200mm e maiores serão toleradas embalagens em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente /Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos

Conexões e peças especiais deverão necessariamente serem transportados em "containers" para o caso de frete marítimo

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas de cada tipo de tubulação

O Proponente / Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e por todos os reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte

O Proponente / Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte as suas expensas
O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

IX.7.3 - Armazenamento (estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente / Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é

- a) Deverá fornecer as suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem.
- b) Deverá ter no local, equipamentos adequados a descarga e movimentação.

- c) Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos, separação e identificação das caixas
- d) Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela Fiscalização

O fornecimento somente será considerado após a entrega armazenada, protegida e recebida pela Fiscalização

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol
- Os tubos fornecidos em materiais termoplástico (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente
- Não será permitida a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças.
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou maior, a critério da Fiscalização e da disponibilidade de área no local de entrega
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão desta Especificação Geral. Quando a Classe de Pressão Nominal dos tubos fabricados em conformidade com suas normas específicas atenderem a mais de uma classe de pressão desta Especificação Geral poderão ser empilhados em conjunto, desde que convenientemente identificados, por exemplo = Classe A e B da Especificação Geral ou Classe A, B e C da especificação Geral
- A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento

IX 8 - RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente / Fornecedor e representantes credenciados da Fiscalização da SRH acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela Fiscalização e representantes do Proponente / Fornecedor

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a Fiscalização, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessas peças. Neste caso emitirá um relatório de "Não conformidade" justificando a aceitação das peças

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de "Não conformidade"

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a Fiscalização emitirá um relatório de "Não conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente /Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não conformidade" e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente / Fornecedor

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante. O Proponente / Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus a Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização da mesma

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela Fiscalização ou por firma ou representantes por ela credenciados. Será então aposto no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante

IX 9 - GARANTIAS TÉCNICAS

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias

- a) **Garantia de Projeto e dimensionamento** - O Proponente / Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação Geral, bem como aos requisitos mandatórios da especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de Pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos
- b) **Garantia de Fabricação** - O proponente / Fornecedor deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.
- c) **Garantia de Performance (Desempenho)** - O proponente / Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (Pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterra, etc) e vida útil esperada
- d) **Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000** - Deverá incluir o Manual do Sistema de Garantia de Qualidade e o certificado de Qualidade Assegurada

IX 10 - GARANTIA COMERCIAL

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições gerais e especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos

IX 11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

As planilhas de quantitativos anexas relacionam os tubos, conexões e acessórios em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinando o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação. A unidade de medição para tubos será expressa em metros lineares de comprimento útil. Conexões e peças especiais serão medidas em unidades

IX.12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

IX.12.1 - Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação prevista nestas especificações

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução da adutora e das características regionais

IX.13 - TUBOS DE PVC - RÍGIDO - PBA

IX.13.1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

- a) Normas Básicas
- b) ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais
- c) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH

IX.13.2 - Condições Específicas

- a) Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral
- b) O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30°C (temperatura média 20°C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente.
- c) A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temp. ambiente)
- d) Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

IX 14 - TUBOS DE PVC RÍGIDO DE FOFO

A linha de tubos PVC - DEFOFO deverá ser fabricada com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro dúctil.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665, NBR-7670, NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

Demais condições específicas idênticas ao item 9.13.2 acima.

IX 15 – TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA ELÁSTICA JGS OU SIMILAR

IX.15.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Estes tubos deverão obedecer as seguintes normas:

- a) ABNT – NBR 7663 e NBR 13747 as quais também definem as normas de inspeção e testes que deverão ser obedecidas, compreendendo as normas nacionais ISO 2531 e ISSO 463, e compreendendo as normas internacionais;
- b) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH.

IX.15.2 – Condições Específicas

- a) Idênticas ao item 9.13.2, sub-ítem a,b,c;
- b) Os tubos de DN \leq 300 deverão ser fornecidos em pacotes. Caso a fiscalização solicite, estes poderão ser fornecidos a granel;
- c) O transporte e a estocagem deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante;
- d) Deve ser fornecido junto com o tubo o anel de borracha. Os custos de aquisição, transporte e estocagem deste anel deve estar embutido no preço unitário de fornecimento do tubo.

IX 16 – TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA FLANGEADA

IX.16.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Estes tubos deverão obedecer as seguintes normas:

- a) ABNT – NBR 7663 e NBR 7560, e ISO 2531;
- b) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH.

IX.16.2 – Condições Específicas

- a) Idênticas ao item 9 15 2, sub-itens a,b,c.
- b) Devem ser fornecidos junto com a tubulação os flanges, as arruelas de vedação e os respectivos parafusos em quantidade suficiente para sua perfeita montagem.

O preço dos tubos deve contemplar o fornecimento dos flanges, arruelas de vedação e parafusos em quantidade compatíveis com o projeto

IX.17 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS E DE CONTROLE

IX.17.1 - Válvulas de gaveta

IX 17.1 1 - Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox Aisl-410 e junta em elastômero SBR.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto

Devem atender os requisitos mínimos da PB-816 - Parte 1 da ABNT e seguir a NBR – 7675 para furação dos flanges

IX.17.2 - Válvulas borboletas

IX 17.2.1 - Fornecimento

- corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;
- porta junta - ferro dúctil,
- tampa - ferro dúctil;
- anel de aperto - ferro dúctil 3Ni,
- borboleta - ferro dúctil,
- eixo suporte - aço inoxidável 18 8;
- sede de vedação - aço inox CF-8 (Aisl-304)
- buchas superior e inferior - teflon reforçado,
- juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos à corrosão serão revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

As válvulas borboletas devem ser despachadas sempre na posição "fechada". É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol. Não é recomendado a operação destas válvulas a seco.

IX.18 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO

IX.18.1 - Fornecimento

Deverão ser do tipo de fechamento rápido ($T < 0,39s$) de fabricação CLASAR ou ASCA, PN-16

IX.19 - VENTOSAS

IX.19.1 - Fornecimento

Serão do tipo tríplex função, com flanges nos seguintes materiais

- corpo - ferro dúctil,
- suportes - ferro dúctil;
- niple de descarga - latão;
- tampa - ferro dúctil,
- flutuador maior - plástico especial para DN 50 mm, e alumínio para DN 100 a 200 mm,
- flutuador menor - borracha;
- anel de vedação - borracha natural

Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges

6 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 01 – Vista do lago do açude Pacajus – local onde será implantada a E.B.F.



Foto 02 – Área onde será construída a E.T.A. e a E.E.A.T.



Foto 03 – Estrada por onde passará a adutora.

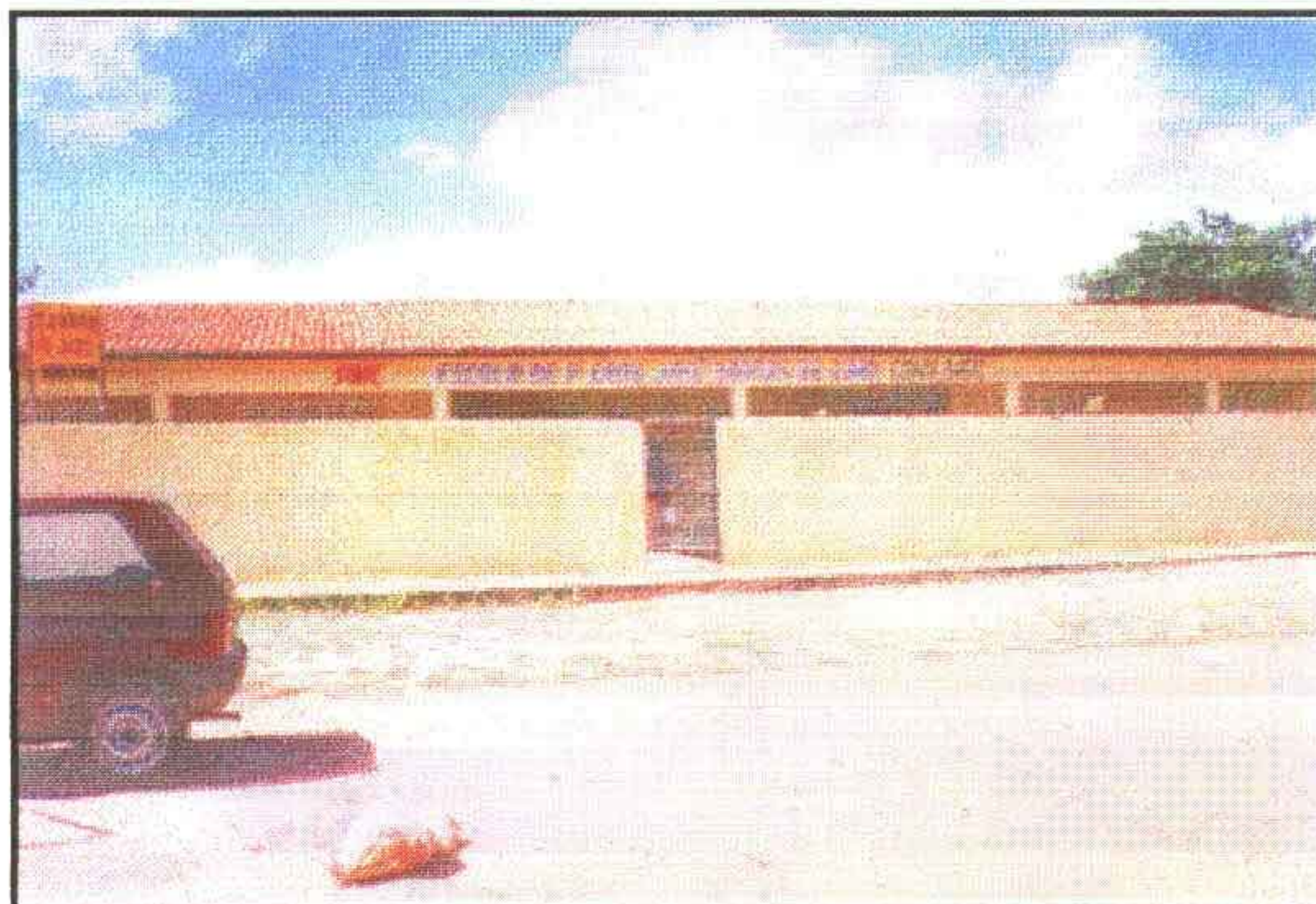


Foto 04 – Grupo escolar do povoado denominado Choró Nova Vida



Foto 05 – Vista dos poços amazonas (cacimbões) que atualmente são utilizados para abastecer o distrito de Triângulo de Quixadá.



Foto 06 – Vista geral da área onde existem 02 poços amazonas secos e um reservatório elevado e que são utilizados no S.A.A. do distrito de Timbaúba dos Marinheiros.

ANEXOS

ANB - TRABALHOS ADIUTADOS Timbalá 4 - Maripeta - Textos Relatórios Gerais e Especificações Técnicas (Timbalá).doc

PLANILHAS DE LOCAÇÃO

ANB - TRABALHOS DE ADQUIRIÇÃO DE TERRENAS - Manutenção, Textos Relatórios Gerais e Especificações Técnicas - (Tributar) des.

PLANILHA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

Ponto	Estaca		Ang. Horizontal			Distância Lda(m)	Distância (m)	Azimute			Coordenadas	
	Int.	It	G	M	S			G	M	S	N	E
PI-00											50 000,0000	10 000,0000
PI-01			180	01	37		160,00	00	00	00	50 160,0000	10 000,0000
PI-02			276	29	43		145,04	00	01	37	50 305,0440	10 000,0680
PI-03			162	41	34		54,47	96	31	20	50 298,8570	10 054,1850
PI-04			157	44	02		22,10	79	12	53	50 302,9920	10 075,8920
PI-05			188	08	11		65,85	56	56	55	50 338,9050	10 131,0850
PI-06			188	03	58		70,54	65	05	06	50 368,6210	10 195,0590
PI-07			192	31	26		29,65	73	09	04	50 377,2140	10 223,4330
PI-08			170	33	14		62,11	85	40	30	50 381,8980	10 285,3670
PI-09			164	04	56		49,97	76	13	44	50 393,7920	10 333,8960
PI-10			217	15	48		100,00	60	18	40	50 443,3220	10 420,7700
PI-11			196	20	41		55,31	97	34	28	50 436,0310	10 475,6010
PI-12			143	40	31		80,30	113	55	08	50 403,4720	10 549,0090
PI-13			102	30	52		23,26	77	35	40	50 408,4690	10 571,7260
PI-14			178	56	04		307,40	00	06	32	50 715,8660	10 572,3100
PI-15			180	22	59		304,00	359	02	36	51 019,8270	10 567,2340
PI-16			180	13	25		251,24	359	25	35	51 271,0500	10 564,7190
PI-17			247	16	36		359,45	359	38	60	51 630,4890	10 562,5230
PI-18			212	38	60		23,47	66	55	36	51 639,6860	10 584,1130
PI-19			180	25	37		212,16	99	34	36	51 604,3890	10 793,3200
PI-20			179	50	02		331,43	100	00	13	51 546,8170	11 119,7070
PI-21			196	06	18		379,06	99	50	15	51 482,0540	11 493,1900
PI-22			226	35	38		11,19	115	56	32	51 477,1580	11 503,2540
PI-23			181	16	47		56,92	162	32	11	51 422,8610	11 520,3360
PI-24			140	01	23		68,67	163	48	58	51 356,9080	11 539,4770
PI-25			166	02	55		28,12	123	50	21	51 341,2480	11 562,8350

PLANILHA DE LOCAÇÃO
ADUTORA DE TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

Ponto	Estaca		Ang. Horizontal			Distância	Distância	Azimute			Coordenadas	
	ini	fr.	G	M	S	lida(m)	(m)	G	M	S	N	E
							146,48	109	53	16		
PI-26			180	50	18						51 291,4190	11 700,5780
							283,41	110	43	34		
PI-27			181	23	33						51 191,1200	11 965,6480
							290,58	112	07	07		
PI-28			180	44	12						51 081,7100	12 234,8430
							218,97	112	51	19		
PI-29			179	51	39						50 996,6620	12 436,6200
							136,92	112	42	57		
PI-30			184	37	11						50 943,7870	12 562,9230
							48,21	117	20	09		
PI-31			171	58	35						50 921,6500	12 605,7470
							83,67	109	18	44		
PI-32			183	44	33						50 893,9780	12 684,7120
							182,85	113	03	16		
PI-33			178	55	06						50 822,3730	12 852,9570
							256,31	111	58	23		
PI-34			180	10	40						50 726,4680	13 090,6520
							205,36	112	09	03		
PI-35			180	16	31						50 649,0370	13 280,8580
							399,96	112	25	34		
PI-36			176	34	19						50 496,4560	13 650,5700
							223,47	108	59	53		
PI-37			179	59	26						50 423,7070	13 861,8710
							212,23	108	59	19		
PI-38			184	54	54						50 354,6510	14 062,5540
							211,18	113	54	13		
PI-39			179	21	17						50 269,0820	14 255,6190
							268,16	113	15	29		
PI-40			176	21	33						50 163,1920	14 501,9880
							107,55	109	37	02		
PI-41			170	06	19						50 127,0820	14 603,3000
							142,07	99	43	21		
PI-42			176	57	29						50 103,0890	14 743,3340
							54,54	96	40	50		
PI-43			182	23	12						50 096,7440	14 797,5050
							94,46	99	04	02		
PI-44			194	19	36						50 081,8580	14 890,7840
							81,65	113	23	38		
PI-45			136	24	53						50 049,4400	14 965,7200
							100,09	69	48	31		
PI-46			172	05	08						50 083,9870	15 059,6590
							114,13	61	53	39		
PI-47			175	40	19						50 137,7530	15 160,3290
							100,46	57	33	58		
PI-48			182	44	47						50 191,6330	15 245,1190
							74,17	60	18	45		
PI-49			171	28	38						50 228,3680	15 309,5550
							181,03	51	47	23		

PLANILHA DE LOCAÇÃO
ADTORA DE TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS

Ponto	Estaca		Ang. Horizontal			Distância	Distância	Azimute			Coordenadas	
	Int.	fr.	G	M	S	lida(m)	(m)	G	M	S	N	E
PI-50			175	43	28						50 340,3430	15 451,7980
							81,93	47	30	51		
PI-51			207	34	60						50 395,6800	15 512,2180
							39,44	75	05	51		
PI-52			193	22	38						50 405,8220	15 550,3280
							331,88	88	28	30		
PI-53			138	07	56						50 414,6550	15 882,0880
							16,71	46	36	26		
PI-54			143	10	30						50 426,1380	15 894,2340
							337,60	09	46	56		
PI-55			181	09	59						50 758,8270	15 951,5930
							301,39	10	56	55		
PI-56			177	40	38						51 054,7340	16 008,8360
							171,60	08	37	33		
PI-57			181	40	50						51 224,3940	16 034,5730
							298,13	10	18	23		
PI-58			178	19	16						51 517,7140	16 087,9120
							387,38	08	37	39		
PI-59			181	22	32						51 900,7080	16 146,0220
							287,61	10	00	11		
PI-60			180	23	02						52 183,9420	16 195,9790
							325,24	10	23	13		
PI-61			179	16	21						52 503,8480	16 254,6170
							348,47	09	39	34		
PI-62			180	34	05						52 847,3790	16 313,0870
							283,90	10	13	39		
PI-63			180	46	47						53 126,7720	16 363,4960
							311,65	11	00	26		
PI-64			176	36	35						53 432,6900	16 423,0010
							209,64	07	37	01		
PI-65			182	33	31						53 640,4800	16 450,7890
							218,90	10	10	32		
PI-66			84	10	45						53 855,9380	16 489,4610
							136,04	274	21	16		
PI-67			268	57	55						53 866,2670	16 353,8180
							12,64	03	19	12		
PI-68											53 878,8860	16 354,5500

PLANILHAS DE NIVELAMENTO

ANB - TRABALHOS ADITIVOS: Planilhas de Nível e os Textos Relatórios Gerais e Especificações Técnicas - Timbuaba.doc

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

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

NIVELAMENTO							
PI = 0				1,584	101,584		100,000
01						1,228	100,356
02						0,840	100,744
"				3,940	104,684		
03						3,601	101,083
04						3,026	101,658
05						2,361	102,323
06						1,768	102,916
07						0,950	103,734
08 PI=01						0,366	104,318
"				3,401	107,719		
09						2,694	105,025
10						1,882	105,837
11						1,042	106,677
12						0,215	107,504
"				2,436	109,940		
13						1,682	108,258
14						0,855	109,085
15						0,204	109,736
"				2,790	112,526		
PI = 02						2,390	110,136
16						2,177	110,349
17						1,922	110,604
PI = 03						1,668	110,858
18						1,618	110,908
19						1,172	111,354
PI = 04						1,171	111,355
20						0,555	111,971
"				2,611	114,582		
21						1,993	112,589
22						1,596	112,986
PI = 05						1,340	113,242
23						1,309	113,273
24						1,164	113,418
25						1,024	113,558
PI = 06						0,778	113,804
"				1,484	115,288		
26						1,445	113,843
27						1,380	113,908
PI = 07						1,359	113,929
28						1,644	113,644
29						1,880	113,408
30						2,135	113,153
PI = 08						2,599	112,689
"				0,375	113,064		
31						0,251	112,813
32						0,783	112,281
PI = 09						1,914	111,150
33						1,904	111,160
34						2,151	110,913
35						2,778	110,286

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
"				0,100	110,386		
36						1,218	109,168
37						2,073	108,313
PI = 10						2,467	107,919
38						2,465	107,921
39						2,737	107,649
40						2,848	107,538
"				1,603	109,141		
PI = 11						1,172	107,969
41						1,264	107,877
42						1,392	107,749
43						1,581	107,560
44						1,622	107,519
PI = 12						1,680	107,461
45						1,572	107,569
PI = 13						2,048	107,093
46						2,017	107,124
47						1,122	108,019
48						0,830	108,311
49						0,541	108,600
"				3,776	112,376		
50						3,283	109,093
51						2,469	109,907
52						1,699	110,677
53						0,978	111,398
54						0,490	111,886
"				3,134	115,020		
55						2,337	112,683
56						1,729	113,291
57						1,062	113,958
58						0,218	114,802
"				3,759	118,561		
59						3,322	115,239
60						2,667	115,894
61						2,078	116,483
PI = 14						1,961	116,600
62						1,546	117,015
63						1,025	117,536
64						0,523	118,038
65						0,176	118,385
"				3,958	122,343		
66						3,635	118,708
67						3,231	119,112
68						2,844	119,499
69						2,294	120,049
70						1,769	120,574
71						1,302	121,041
72						0,715	121,628
"				3,655	125,283		
73						3,181	122,102
74						2,676	122,607

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
75						2,170	123,113
76						1,547	123,736
PI = 15						1,455	123,828
77						1,216	124,067
78						0,718	124,565
79						0,341	124,942
"				3,698	128,640		
80						3,240	125,400
81						2,814	125,826
82						2,240	126,400
83						1,931	126,709
84						1,409	127,231
85						1,234	127,406
86						1,098	127,542
87						1,128	127,512
88						1,133	127,507
89						1,169	127,471
"				1,350	128,821		
PI = 16						1,306	127,515
90						1,518	127,303
91						1,670	127,151
92						1,780	127,041
93						1,674	127,147
94						1,669	127,152
95						1,563	127,258
96						1,527	127,294
97						1,365	127,456
98						1,202	127,619
99						0,992	127,829
100						0,695	128,126
"				3,222	131,348		
101						2,828	128,520
102						2,581	128,767
103						2,397	128,951
104						2,292	129,056
105						1,955	129,393
106						1,715	129,633
107						1,158	130,190
"				0,325	130,515		
PI = 17						0,304	130,211
108						1,032	129,483
PI = 18						1,143	129,372
109						1,419	129,096
110						2,475	128,040
111						3,295	127,220
"				0,475	127,695		
112						1,524	126,171
113						3,066	124,629
"				0,553	125,182		
114						2,144	123,038
115						3,337	121,845

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
"				0,707	122,552		
116						1,469	121,083
117						2,393	120,159
118						2,634	119,918
PI = 19						2,373	120,179
119						2,345	120,207
120						2,098	120,454
121						1,745	120,807
122						1,044	121,508
123						0,346	122,206
"				3,860	126,066		
124						2,955	123,111
125						1,992	124,074
126						1,209	124,857
127						0,366	125,700
"				3,239	128,939		
128						2,654	126,285
129						1,953	126,986
130						1,267	127,672
131						0,578	128,361
"				2,940	131,301		
132						2,358	128,943
133						1,875	129,426
134						1,323	129,978
135						0,916	130,385
PI = 20						0,801	130,500
"				2,608	133,108		
136						2,430	130,678
137						2,015	131,093
138						1,572	131,536
139						1,498	131,610
140						1,318	131,790
141						1,164	131,944
142						1,040	132,068
143						0,962	132,146
144						1,800	131,308
145						0,762	132,346
146						0,866	132,242
"				1,763	134,005		
147						1,970	132,035
148						2,150	131,855
149						2,224	131,781
150						2,362	131,643
151						2,431	131,574
152						2,515	131,490
153						2,357	131,648
154						2,084	131,921
PI = 21						1,981	132,024
PI = 22						1,866	132,139
155						1,895	132,110
156						2,048	131,957

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
157						1,589	132,416
PI = 23						1,260	132,745
"				2.243	134,988		
158						2,062	132,926
159						1,300	133,688
160						0,245	134,743
"				2,565	137,308		
161						1,648	135,660
PI = 24						1,500	135,808
162						0,864	136,444
PI = 25						0,230	137,078
"				3.104	140,182		
163						2,949	137,233
164						2,184	137,998
165						1,526	138,656
166						1,010	139,172
167						0,721	139,461
168						0,503	139,679
169						0,308	139,874
PI = 26						0,393	139,789
"				1.590	141,379		
170						1,576	139,803
171						1,627	139,752
172						1,559	139,820
173						1,518	139,861
174						1,458	139,921
175						1,474	139,905
176						1,453	139,926
177						1,453	139,926
178						1,406	139,973
179						1,342	140,037
180						1,346	140,033
181						1,392	139,987
182						1,350	140,029
183						1,290	140,089
184						1,199	140,180
"				1,560	141,740		
PI = 27						1,535	140,205
185						1,574	140,166
186						1,574	140,166
187						1,529	140,211
188						1,357	140,383
189						1,374	140,366
190						1,301	140,439
191						1,225	140,515
192						1,382	140,358
193						1,470	140,270
194						1,475	140,265
195						1,484	140,256
196						1,540	140,200
197						1,558	140,182

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO						
198					1,670	140,070
PI = 28					1,771	139,969
199					1,845	139,895
200					1,920	139,820
"			0,561	140,381		
201					0,682	139,699
202					0,816	139,565
203					0,942	139,439
204					0,981	139,400
205					1,084	139,297
206					1,253	139,128
207					1,515	138,866
208					1,726	138,655
209					2,113	138,268
PI = 29					2,300	138,081
210					2,512	137,869
211					2,979	137,402
"			0,159	137,561		
212					0,642	136,919
213					1,287	136,274
214					2,102	135,459
215					2,775	134,786
216					3,750	133,811
"			0,700	134,511		
PI = 30					1,064	133,447
217					1,628	132,883
218					2,205	132,306
PI = 31					2,658	131,853
219					2,778	131,733
220					3,592	130,919
"			0,127	131,046		
221					0,475	130,571
222					2,133	128,913
223 PI = 32					3,818	127,228
"			0,437	127,665		
224					1,035	126,630
225					1,401	126,264
226					1,660	126,005
227					1,971	125,694
228					1,989	125,676
229					2,126	125,539
230					2,124	125,541
231					1,781	125,884
"			3,992	129,876		
232					3,603	126,273
PI = 33					3,500	126,376
233					3,058	126,818
234					2,425	127,451
235					1,402	128,474
236					0,272	129,604
"			3,717	133,321		

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
237						2,789	130,532
238						1,642	131,679
239						0,866	132,455
240						0,189	133,132
"				3,850	136,982		
241						3,149	133,833
242						2,564	134,418
243						1,915	135,067
244						1,335	135,647
PI = 34						0,860	136,122
245						0,802	136,180
246						0,090	136,892
"				3,602	140,494		
247						2,990	137,504
248						2,321	138,173
249						1,772	138,722
250						1,325	139,169
251						1,015	139,479
252						0,846	139,648
253						0,730	139,764
254						0,646	139,848
255						0,550	139,944
PI = 35						0,563	139,931
"				1,134	141,065		
256						1,082	139,983
257						1,123	139,942
258						1,140	139,925
259						1,086	139,979
260						1,109	139,956
261						1,221	139,844
262						1,150	139,915
263						1,235	139,830
264						1,186	139,879
265						1,079	139,986
266						1,304	139,761
267						1,349	139,716
268						1,403	139,662
269						1,577	139,488
270						1,766	139,299
271						1,930	139,135
272						2,006	139,059
273						2,109	138,956
274						2,220	138,845
275						2,227	138,838
PI = 36						2,249	138,816
"				0,438	139,254		
276						0,527	138,727
277						0,751	138,503
278						0,841	138,413
279						1,003	138,251
280						1,152	138,102

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira		Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
281						1,313	137,941
282						1,561	137,693
283						1,962	137,292
284						2,243	137,011
285						2,734	136,520
"				0,156	136,676		
286						0,666	136,010
PI = 37						0,845	135,831
287						1,163	135,513
288						1,864	134,812
289						2,675	134,001
290						3,494	133,182
"				0,385	133,567		
291						1,049	132,518
292						1,788	131,779
293						2,592	130,975
294						3,494	130,073
"				0,648	130,721		
295						1,370	129,351
296						2,410	128,311
297						3,153	127,568
PI = 38						3,174	127,547
"				0,093	127,640		
298						1,075	126,565
299						1,945	125,695
300						2,855	124,785
301						3,451	124,189
302						3,918	123,722
"				0,615	124,337		
303						1,010	123,327
304						1,396	122,941
305						1,824	122,513
306						2,000	122,337
307						2,265	122,072
PI = 39						2,295	122,042
308						2,562	121,775
309						2,300	122,037
310						1,950	122,387
311						1,869	122,468
312						1,630	122,707
313						1,240	123,097
"				3,970	127,067		
314						3,550	123,517
315						2,942	124,125
316						2,218	124,849
317						1,259	125,808
318						0,238	126,829
"				3,551	130,380		
319						2,547	127,833
320						1,431	128,949
PI = 40						0,313	130,067

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
"				3,492	133,559		
321						3,485	130,074
322						2,533	131,026
323						1,675	131,884
324						1,154	132,405
325						1,043	132,516
326						1,273	132,286
PI = 41						1,404	132,155
"				0,850	133,005		
327						0,880	132,125
328						0,808	132,197
329						0,968	132,037
330						1,274	131,731
331						1,726	131,279
332						2,306	130,699
333						3,011	129,994
PI = 42						3,329	129,676
"				0,768	130,444		
334						1,217	129,227
335						1,810	128,634
336						1,921	128,523
PI = 43						1,878	128,566
337						1,412	129,032
"				2,816	131,848		
338						2,137	129,711
339						1,528	130,320
340						1,004	130,844
PI = 44						0,966	130,882
"				0,942	131,824		
341						0,781	131,043
342						0,796	131,028
343						1,104	130,720
344						1,368	130,456
PI = 45						1,764	130,060
345						1,755	130,069
346						1,512	130,312
347						1,720	130,104
348						1,565	130,259
"				3,340	133,599		
349						2,957	130,642
PI = 46						2,329	131,270
350						2,290	131,309
351						1,917	131,682
352						1,422	132,177
353						1,045	132,554
354						0,381	133,218
"				3,672	136,890		
355						3,091	133,799
PI = 47						2,769	134,121
356						2,662	134,228
357						2,210	134,680

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira		Estacas	Igualdade	Visada	Plano de	Visada	Cota
+		Fracionada		Ré	Referência	Vante	
NIVELAMENTO							
358						1,568	135,322
359						1,017	135,873
360						0,516	136,374
PI = 48						0,265	136,625
"				3,750	140,375		
361						3,578	136,797
362						3,157	137,218
363						2,714	137,661
364						2,035	138,340
PI = 49						1,793	138,582
365						1,463	138,912
366						0,822	139,553
367						0,435	139,940
"				3,386	143,326		
368						2,812	140,514
369						2,462	140,864
370						2,259	141,067
371						1,770	141,556
372						1,733	141,593
373						1,603	141,723
PI = 50						1,544	141,782
374						1,491	141,835
375						1,514	141,812
376						1,397	141,929
377						1,327	141,999
PI = 51						1,395	141,931
378						1,323	142,003
379						1,383	141,943
PI = 52						1,427	141,899
"				1,405	143,304		
380						1,395	141,909
381						1,309	141,995
382						1,474	141,830
383						1,526	141,778
384						1,602	141,702
385						1,627	141,677
386						1,632	141,672
387						1,715	141,589
388						1,790	141,514
389						1,949	141,355
390						2,122	141,182
"				0,844	142,026		
391						0,956	141,070
392						0,995	141,031
393						1,072	140,954
394						1,242	140,784
395						1,368	140,658
396						1,245	140,781
PI = 53						1,220	140,806
PI = 54						1,476	140,550
397						1,473	140,553

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
398						1,564	140,462
399						1,358	140,668
400						1,380	140,646
401						1,297	140,729
402						1,483	140,543
403						1,288	140,738
404						1,281	140,745
405						1,414	140,612
"				1,076	141,688		
406						1,130	140,558
407						1,167	140,521
408						1,874	139,814
409						2,072	139,616
410						2,124	139,564
411						1,726	139,962
412						1,609	140,079
413						1,525	140,163
PI = 55						1,514	140,174
414						1,504	140,184
415						1,382	140,306
"				0,808	141,114		
416						0,921	140,193
417						1,129	139,985
418						1,255	139,859
419						1,381	139,733
420						1,454	139,660
421						1,544	139,570
422						1,825	139,289
423						1,935	139,179
"				0,268	139,447		
424						0,366	139,081
425						0,728	138,719
426						1,006	138,441
427						1,300	138,147
428						1,597	137,850
PI = 56						1,925	137,522
429						1,956	137,491
430						2,264	137,183
431						2,682	136,765
"				0,620	137,385		
432						0,826	136,559
433						1,100	136,285
434						1,238	136,147
435						1,416	135,969
436						1,456	135,929
437						1,587	135,798
PI = 57						1,840	135,545
"				1,015	136,560		
438						1,097	135,463
439						1,258	135,302
440						1,395	135,165

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
441						1,487	135,073
442						1,585	134,975
443						1,666	134,894
444						1,737	134,823
445						1,773	134,787
"				1.650	136,437		
446						1,674	134,763
447						1,768	134,669
448						1,774	134,663
449						1,719	134,718
450						1,588	134,849
451						1,458	134,979
452						1,410	135,027
PI = 58						1,384	135,053
453						1,408	135,029
454						1,325	135,112
455						1,325	135,112
456						1,240	135,197
"				2,238	137,435		
457						2,061	135,374
458						1,937	135,498
"				1.942	137,440		
459						1,754	135,686
460						1,410	136,030
461						1,254	136,186
462						1,982	135,458
463						1,652	135,788
464						0,170	137,270
"				2,878	140,148		
465						2,637	137,511
466						2,247	137,901
467						2,235	137,913
468						1,816	138,332
469						1,580	138,568
470						1,417	138,731
471						1,308	138,840
PI = 59						1,148	139,000
472						1,155	138,993
473						1,069	139,079
474						1,037	139,111
"				0,850	139,961		
475						0,719	139,242
476						0,690	139,271
477						0,803	139,158
478						0,798	139,163
479						0,798	139,163
480						0,765	139,196
481						0,815	139,146
482						1,010	138,951
483						1,287	138,674
484						1,565	138,396

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
485						1,855	138,106
486						2,222	137,739
PI = 60						2,261	137,700
487						2,718	137,243
488						3,291	136,670
489						3,761	136,200
"				0,510	136,710		
490						0,987	135,723
491						1,576	135,134
492						2,245	134,465
493						3,006	133,704
494						3,568	133,142
"				0,347	133,489		
495						0,834	132,655
496						2,355	131,134
497						2,286	131,203
498						3,095	130,394
499						3,678	129,811
500						3,696	129,793
501						3,594	129,895
"				0,535	130,430		
502						1,179	129,251
PI = 61						1,142	129,288
503						2,045	128,385
504						3,486	126,944
505						2,752	127,678
506						3,134	127,296
507						3,076	127,354
508						3,232	127,198
509						2,785	127,645
"				3,952	131,597		
510						3,623	127,974
511						3,338	128,259
512						3,044	128,553
513						2,556	129,041
514						2,140	129,457
515						1,589	130,008
516						1,121	130,476
517						0,483	131,114
"				3,652	134,766		
518						3,083	131,683
519						2,582	132,184
PI = 62						2,233	132,533
520						2,155	132,611
521						1,659	133,107
522						1,182	133,584
523						0,783	133,983
524						0,288	134,478
"				3,630	138,108		
525						3,101	135,007
526						2,730	135,378

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira		Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
NIVELAMENTO							
527						2,334	135,774
528						2,010	136,098
529						1,728	136,380
530						1,554	136,554
531						1,363	136,745
532						1,203	136,905
533						1,129	136,979
534						1,225	136,883
PI = 63						1,242	136,866
535						1,421	136,687
536						1,508	136,600
537						1,578	136,530
538						1,616	136,492
"				2,308	138,800		
539						2,308	136,492
540						2,191	136,609
541						1,955	136,845
542						1,822	136,978
543						1,535	137,265
544						1,352	137,448
545						1,195	137,605
546						1,281	137,519
547						1,310	137,490
548						1,323	137,477
549						1,252	137,548
PI = 64						1,268	137,532
"				0,803	138,335		
550						0,814	137,521
551						0,798	137,537
552						0,789	137,546
553						0,984	137,351
554						1,104	137,231
555						1,290	137,045
556						1,371	136,984
557						1,535	136,800
558						1,702	136,633
559						1,822	136,513
560						1,975	136,360
PI = 65						1,995	136,340
"				0,441	136,781		
561						0,551	136,230
562						0,635	136,146
563						0,775	136,006
564						1,096	135,685
565						1,344	135,437
566						1,584	135,197
567						1,815	134,966
568						2,025	134,756
569						2,382	134,399
"				0,973	135,372		
570						1,185	134,187

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

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

NIVELAMENTO							
571						1,557	133,815
PI = 66						1,594	133,778
572						1,248	134,124
573						0,834	134,538
574						0,535	134,837
575						0,294	135,078
576						0,158	135,214
577						0,229	135,143
PI = 67						0,312	135,060
578						0,290	135,082
PI = 68						0,470	134,902

PLANILHAS DE CONTRA-NIVELAMENTO

© ANB - 1999. Todos os direitos reservados. Todos os textos são de propriedade intelectual da ANB. Não é permitida a reprodução sem a autorização expressa da ANB.

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
PI = 68			0,490	135,392		134,902
578					0,310	135,082
PI = 67					0,328	135,064
577					0,248	135,144
576					0,178	135,214
575					0,316	135,076
574					0,560	134,832
573					0,860	134,532
572					1,276	134,116
PI = 66					1,622	133,770
571					1,586	133,806
570					1,213	134,179
569					1,000	134,392
"			2,366	136,758		
568					2,009	134,749
567					1,799	134,959
566					1,566	135,192
565					1,325	135,433
564					1,078	135,680
563					0,753	136,005
562					0,615	136,143
561					0,529	136,229
PI = 65					0,419	136,339
"			2,023	138,362		
560					2,002	136,360
559					1,849	136,513
558					1,727	136,635
557					1,561	136,801
556					1,396	136,966
555					1,316	137,046
554					1,179	137,183
553					1,008	137,354
552					0,815	137,547
551					0,821	137,541
550					0,840	137,522
PI = 64					0,829	137,533
"			1,355	138,888		
549					1,340	137,548
548					1,410	137,478
547					1,396	137,492
546					1,366	137,522
545					1,279	137,609
544					1,435	137,453
543					1,619	137,269
542					1,905	136,983
541					2,036	136,852
540					2,272	136,616
539					2,388	136,500
538					2,388	136,500
"			1,684	138,184		
537					1,643	136,541
536					1,575	136,609

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+ Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
535					1,488	136,696
PI = 63					1,310	136,874
534					1,293	136,891
533					1,195	136,989
532					1,268	136,916
531					1,428	136,756
530					1,619	136,565
529					1,792	136,392
528					2,075	136,109
527					2,398	135,786
526					2,793	135,391
525					3,150	135,034
524					3,692	134,492
"			0,210	134,702		
523					0,704	133,998
522					1,103	133,599
521					1,614	133,088
520					2,075	132,627
PI = 62					2,154	132,548
519					2,503	132,199
518					3,004	131,698
517					3,582	131,120
"			0,445	131,565		
516					1,082	130,483
515					1,549	130,016
514					2,100	129,465
513					2,516	129,049
512					3,004	128,561
511					3,298	128,267
510					3,584	127,981
509					3,912	127,653
"			2,682	130,335		
508					3,129	127,206
507					3,072	127,263
506					3,029	127,306
505					2,646	127,689
504					3,382	126,953
503					1,938	128,397
PI = 61					1,036	129,299
502					1,074	129,261
501					0,427	129,908
"			3,755	133,663		
500					3,858	129,805
499					3,839	129,824
498					3,258	130,405
497					2,448	131,215
496					2,516	131,147
495					0,994	132,669
494					0,507	133,156
"			3,564	136,720		
493					3,002	133,718
492					2,241	134,479

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Estacas		Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
Inteira	+ Fracionada					
CONTRA NIVELAMENTO						
491					1,570	135,150
490					0,982	135,738
489					0,506	136,214
"			3,744	139,958		
488					3,275	136,683
487					2,700	137,258
PI = 60					2,244	137,714
486					2,204	137,754
485					1,835	138,123
484					1,545	138,413
483					1,267	138,691
482					0,991	138,967
481					0,796	139,162
480					0,745	139,213
479					0,778	139,180
478					0,778	139,180
477					0,782	139,176
476					0,671	139,287
475					0,700	139,258
474					0,832	139,126
"			1,000	140,126		
473					1,032	139,094
472					1,118	139,008
PI = 59					1,112	139,014
471					1,270	138,856
470					1,380	138,746
469					1,542	138,584
468					1,778	138,348
467					2,197	137,929
466					2,208	137,918
465					2,598	137,528
464					2,840	137,286
"			0,146	137,432		
463					1,630	135,802
462					1,957	135,475
461					1,230	136,202
460					1,385	136,047
459					1,730	135,702
458					1,918	135,514
"			2,009	137,523		
457					2,133	135,390
456					2,310	135,213
"			1,200	136,413		
455					1,285	135,128
454					1,284	135,129
453					1,366	135,047
PI = 58					1,341	135,072
452					1,368	135,045
451					1,414	134,999
450					1,543	134,870
449					1,675	134,738
448					1,727	134,686

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO							
447						1,723	134,690
446						1,628	134,785
445						1,601	134,812
"				1,740	136,552		
444						1,718	134,834
443						1,646	134,906
442						1,564	134,988
441						1,464	135,088
440						1,375	135,177
439						1,235	135,317
438						1,074	135,478
PI = 57						0,990	135,562
"				1,773	137,335		
437						1,522	135,813
436						1,387	135,948
435						1,349	135,986
434						1,170	136,165
433						1,030	136,305
432						0,758	136,577
431						0,552	136,783
"				2,665	139,448		
430						2,246	137,202
429						1,935	137,513
PI = 56						1,905	137,543
428						1,576	137,872
427						1,278	138,170
426						0,982	138,466
425						0,705	138,743
424						0,344	139,104
423						0,245	139,203
"				1,946	141,149		
422						1,855	139,294
421						1,574	139,575
420						1,485	139,664
419						1,412	139,737
418						1,286	139,863
417						1,159	139,990
416						0,951	140,198
415						0,838	140,311
"				1,334	141,645		
414						1,455	140,190
PI = 55						1,465	140,180
413						1,476	140,169
412						1,560	140,085
411						1,677	139,968
410						2,075	139,570
409						2,022	139,623
408						1,823	139,822
407						1,115	140,530
406						1,078	140,567
405						1,022	140,623
"				1,360	141,983		

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
404					1,225	140,758
403					1,229	140,754
402					1,426	140,557
401					1,240	140,743
400					1,322	140,661
399					1,302	140,681
398					1,505	140,478
397					1,415	140,568
PI = 54					1,419	140,564
PI = 53					1,161	140,822
396					1,186	140,797
395					1,309	140,674
394					1,182	140,801
393					1,012	140,971
392					0,934	141,049
391					0,895	141,088
390					0,784	141,199
"			2,061	143,260		
389					1,888	141,372
388					1,732	141,528
387					1,655	141,605
386					1,574	141,686
385					1,569	141,691
384					1,546	141,714
383					1,478	141,782
382					1,419	141,841
381					1,252	142,008
380					1,340	141,920
PI = 52					1,349	141,911
"			1,490	143,401		
379					1,445	141,956
378					1,386	142,015
PI = 51					1,458	141,943
377					1,384	142,017
376					1,442	141,959
375					1,548	141,853
374					1,515	141,886
PI = 50					1,609	141,792
373					1,668	141,733
372					1,798	141,603
371					1,834	141,567
370					2,321	141,080
369					2,528	140,873
368					2,877	140,524
367					3,450	139,951
"			0,382	140,333		
366					0,769	139,564
365					1,409	138,924
PI = 49					1,740	138,593
364					1,983	138,350
363					2,662	137,671
362					3,105	137,228

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
361					3,527	136,806
PI = 48					3,699	136,634
"			0,238	136,872		
360					0,488	136,384
359					0,988	135,884
358					1,540	135,332
357					2,178	134,694
356					2,631	134,241
PI = 47					2,739	134,133
355					3,060	133,812
354					3,641	133,231
"			0,344	133,575		
353					1,005	132,570
352					1,385	132,190
351					1,876	131,699
350					2,249	131,326
PI = 46					2,288	131,287
349					2,914	130,661
348					3,308	130,267
"			1,530	131,797		
347					1,684	130,113
346					1,476	130,321
345					1,719	130,078
PI = 45					1,726	130,071
344					1,330	130,467
343					1,067	130,730
342					0,762	131,035
341					0,743	131,054
PI = 44					0,905	130,892
"			0,856	131,748		
340					0,893	130,855
339					1,420	130,328
338					2,025	129,723
337					2,705	129,043
"			1,367	130,410		
PI = 43					1,833	128,577
336					1,875	128,535
335					1,764	128,646
334					1,172	129,238
PI = 42					0,722	129,688
"			3,292	132,980		
333					2,978	130,002
332					2,269	130,711
331					1,725	131,255
330					1,237	131,743
329					0,930	132,050
328					0,770	132,210
327					0,842	132,138
PI = 41					0,812	132,168
"			1,305	133,473		
326					1,173	132,300
325					0,943	132,530

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Estacas		Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
Inteira	+ Fracionada					
CONTRA NIVELAMENTO						
324					1,053	132,420
323					1,575	131,898
322					2,431	131,042
321					3,384	130,089
PI = 40					3,391	130,082
"			0,255	130,337		
320					1,373	128,964
319					2,487	127,850
318					3,490	126,847
"			0,268	127,115		
317					1,288	125,827
316					2,246	124,869
315					2,970	124,145
314					3,578	123,537
313					3,997	123,118
"			1,205	124,323		
312					1,596	122,727
311					1,835	122,488
310					1,918	122,405
309					2,263	122,060
308					2,524	121,799
PI = 39					2,260	122,063
307					2,230	122,093
306					1,965	122,358
305					1,788	122,535
304					1,359	122,964
303					0,972	123,351
302					0,576	123,747
"			3,912	127,659		
301					3,446	124,213
300					2,849	124,810
299					1,942	125,717
298					1,070	126,589
PI = 38					0,086	127,573
"			3,139	130,712		
297					3,117	127,595
296					2,374	128,338
295					1,333	129,379
294					0,612	130,100
"			3,470	133,570		
293					2,567	131,003
292					1,763	131,807
291					1,024	132,546
290					0,361	133,209
"			3,420	136,629		
289					2,617	134,012
288					1,805	134,824
287					1,104	135,525
PI = 37					0,785	135,844
286					0,606	136,023
285					0,095	136,534
"			2,690	139,224		

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO							
284						2,199	137,025
283						1,616	137,608
282						1,515	137,709
281						1,266	137,958
280						1,105	138,119
279						0,955	138,269
278						0,795	138,429
277						0,704	138,520
276						0,478	138,746
PI = 36						0,390	138,834
"				2,179	141,013		
275						2,155	138,858
274						2,150	138,863
273						2,037	138,976
272						1,935	139,078
271						1,856	139,157
270						1,692	139,321
269						1,503	139,510
268						1,325	139,688
267						1,272	139,741
266						1,226	139,787
265						1,010	140,003
264						1,106	139,907
263						1,115	139,898
262						1,070	139,943
261						1,143	139,870
260						1,030	139,983
259						1,000	140,013
258						1,058	139,955
257						1,042	139,971
256						1,001	140,012
PI = 35						1,065	139,948
"				0,629	140,577		
255						0,615	139,962
254						0,711	139,866
253						0,794	139,783
252						0,910	139,667
251						1,076	139,501
250						1,385	139,192
249						1,831	138,746
248						2,381	138,196
247						3,051	137,526
246						3,663	136,914
"				0,041	136,955		
245						0,753	136,202
PI = 34						0,811	136,144
244						1,285	135,670
243						1,864	135,091
242						2,515	134,440
241						3,100	133,855
240						3,812	133,143
"				0,155	133,298		

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+ Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
239					0,834	132,464
238					1,606	131,692
237					2,753	130,545
236					3,676	129,622
"			0,256	129,878		
235					1,386	128,492
234					2,412	127,466
233					3,043	126,835
PI = 33					3,482	126,396
232					3,586	126,292
231					3,975	125,903
"			1,751	127,654		
230					2,093	125,561
229					2,095	125,559
228					1,955	125,699
227					1,938	125,716
226					1,627	126,027
225					1,367	126,287
224					0,998	126,656
223 PI = 32					0,404	127,250
"			3,798	131,048		
222					2,107	128,941
221					0,453	130,595
220					0,103	130,945
"			3,548	134,493		
219					2,745	131,748
PI = 31					2,624	131,869
218					2,166	132,327
217					1,594	132,899
PI = 30					1,028	133,465
216					0,665	133,828
"			3,722	137,550		
215					2,746	134,804
214					2,073	135,477
213					1,257	136,293
212					0,613	136,937
211					0,130	137,420
"			2,967	140,387		
210					2,498	137,889
PI = 29					2,288	138,099
209					2,098	138,289
208					1,713	138,674
207					1,500	138,887
206					1,238	139,149
205					1,068	139,319
204					0,964	139,423
203					0,925	139,462
202					0,798	139,589
201					0,664	139,723
200					0,543	139,844
"			1,869	141,713		
199					1,792	139,921

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
PI = 28					1,719	139,994
198					1,621	140,092
197					1,504	140,209
196					1,487	140,226
195					1,430	140,283
194					1,423	140,290
193					1,416	140,297
192					1,327	140,386
191					1,171	140,542
190					1,245	140,468
189					1,322	140,391
188					1,302	140,411
187					1,473	140,240
186					1,520	140,193
185					1,520	140,193
PI = 27					1,478	140,235
184					1,505	140,208
"			1,144	141,352		
183					1,248	140,104
182					1,307	140,045
181					1,350	140,002
180					1,305	140,047
179					1,398	139,954
178					1,364	139,988
177					1,409	139,943
176					1,409	139,943
175					1,427	139,925
174					1,413	139,939
173					1,471	139,881
172					1,512	139,840
171					1,579	139,773
170					1,530	139,822
PI = 26					1,540	139,812
"			0,340	140,152		
169					0,254	139,898
168					0,445	139,707
167					0,668	139,484
166					0,956	139,196
165					1,472	138,680
164					2,130	138,022
163					2,895	137,257
PI = 25					3,050	137,102
"			0,188	137,290		
162					0,821	136,469
PI = 24					1,458	135,832
161					1,606	135,684
160					2,523	134,767
"			0,200	134,967		
159					1,255	133,712
158					2,020	132,947
PI = 23					2,198	132,769
"			1,185	133,954		

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO							
157						1,515	132,439
156						1,975	131,979
155						1,820	132,134
PI = 22						1,792	132,162
PI = 21						1,906	132,048
154						2,009	131,945
153						2,282	131,672
152						2,438	131,516
151						2,306	131,648
150						2,284	131,670
149						2,148	131,806
148						2,073	131,881
147						1,898	132,056
146						1,689	132,265
"				0,824	133,089		
145						0,728	132,361
144						0,766	132,323
143						0,922	132,167
142						1,001	132,088
141						1,123	131,966
140						1,275	131,814
139						1,455	131,634
138						1,527	131,562
137						1,970	131,119
136						2,385	130,704
PI = 20						2,563	130,526
"				0,714	131,240		
135						0,831	130,409
134						1,235	130,005
133						1,787	129,453
132						2,269	128,971
131						2,852	128,388
"				0,553	128,941		
130						1,241	127,700
129						1,926	127,015
128						2,226	126,715
127						3,213	125,728
"				0,336	126,064		
126						1,178	124,886
125						1,961	124,103
124						2,924	123,140
123						3,829	122,235
"				0,265	122,500		
122						0,963	121,537
121						1,662	120,838
120						2,015	120,485
119						2,262	120,238
PI = 19						2,290	120,210
118						2,550	119,950
117						2,310	120,190
116						1,387	121,113
115						0,632	121,868

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
"			3,415	125,283		
114					2,222	123,061
113					0,631	124,652
"			3,016	127,668		
112					1,475	126,193
111					0,425	127,243
"			3,253	130,496		
110					2,432	128,064
109					1,375	129,121
PI = 18					1,100	129,396
108					0,989	129,507
PI = 17					0,260	130,236
107					0,281	130,215
"			1,080	131,295		
106					1,636	129,659
105					1,878	129,417
104					2,213	129,082
103					2,315	128,980
102					2,500	128,795
101					2,747	128,548
100					3,142	128,153
"			0,629	128,782		
99					0,929	127,853
98					1,138	127,644
97					1,302	127,480
96					1,463	127,319
95					1,497	127,285
94					1,605	127,177
93					1,609	127,173
92					1,718	127,064
91					1,606	127,176
90					1,450	127,332
PI = 16					1,240	127,542
89					1,285	127,497
"			1,134	128,631		
88					1,098	127,533
87					1,093	127,538
86					1,063	127,568
85					1,198	127,433
84					1,373	127,258
83					1,895	126,736
82					2,202	126,429
81					2,776	125,855
80					3,202	125,429
79					3,660	124,971
"			0,305	125,276		
78					0,683	124,593
77					1,180	124,096
PI = 15					1,418	123,858
76					1,509	123,767
75					2,133	123,143
74					2,640	122,636

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	Estacas + Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO						
73					3,144	122,132
72					3,620	121,656
"			0,635	122,291		
71					1,222	121,069
70					1,693	120,598
69					2,213	120,078
68					2,765	119,526
67					3,153	119,138
66					3,558	118,733
65					3,880	118,411
"			0,130	118,541		
64					0,475	118,066
63					0,977	117,564
62					1,499	117,042
PI = 14					1,912	116,629
61					2,030	116,511
60					2,618	115,923
59					3,272	115,269
58					3,709	114,832
"			0,135	114,967		
57					0,978	113,989
56					1,645	113,322
55					2,254	112,713
54					3,049	111,918
"			0,428	112,346		
53					0,916	111,430
52					1,637	110,709
51					2,407	109,939
50					3,220	109,126
49					3,714	108,632
"			0,428	109,060		
48					0,722	108,338
47					1,014	108,046
46					1,910	107,150
PI = 13					1,940	107,120
45					1,463	107,597
PI = 12					1,571	107,489
44					1,513	107,547
43					1,473	107,587
42					1,282	107,778
41					1,153	107,907
PI = 11					1,063	107,997
40					1,492	107,568
"			2,883	110,451		
39					2,772	107,679
38					2,500	107,951
PI = 10					2,502	107,949
37					2,108	108,343
36					1,253	109,198
35					0,135	110,316
"			2,739	113,055		
34					2,108	110,947

**CADERNETA DE NIVELAMENTO
TIMBAÚBA DOS MARINHEIROS**

Inteira	+	Estacas Fracionada	Igualdade	Visada Ré	Plano de Referência	Visada Vante	Cota
CONTRA NIVELAMENTO							
33						1,863	111,192
PI = 9						1,872	111,183
32						0,741	112,314
31						0,208	112,847
PI = 8						0,332	112,723
"				2,548	115,271		
30						2,084	113,187
29						1,829	113,442
28						1,592	113,679
PI = 7						1,308	113,963
27						1,329	113,942
26						1,395	113,876
PI = 6						1,433	113,838
"				0,691	114,529		
25						0,942	113,587
24						1,081	113,448
23						1,225	113,304
PI = 5						1,255	113,274
22						1,512	113,017
21						1,907	112,622
20						2,525	112,004
"				0,488	112,492		
PI = 4						1,104	111,388
19						1,105	111,387
18						1,552	110,940
PI = 3						1,602	110,890
17						1,857	110,635
16						2,110	110,382
PI = 2						2,325	110,167
15						2,725	109,767
"				0,135	109,902		
14						0,786	109,116
13						1,614	108,288
12						2,368	107,534
"				0,102	107,636		
11						0,929	106,707
10						1,767	105,869
09						2,581	105,055
8 PI = 1						3,287	104,349
"				0,324	104,673		
07						0,907	103,766
06						1,726	102,947
05						2,318	102,355
04						2,983	101,690
03						3,559	101,114
02						3,895	100,778
"				0,800	101,578		
01						1,190	100,388
PI = 0						1,544	100,034