

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE DOS RECURSOS HÍDRICOS -COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB CE

PROJETO EXECUTIVO E PLANO DE APROVEITAMENTO
DA BARRAGEM FAÉ E PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE QUIXELÔ

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE QUIXELÔ

TOMO VII - PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA

VOLUME 2 - QUANTITATIVOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VBA

CONSULTORES

FORTALEZA
AGOSTO DE 1999

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

PROJETO EXECUTIVO E PLANO DE APROVEITAMENTO
DA BARRAGEM FAÉ E PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE QUIXELÔ

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE QUIXELÔ

TOMO VII

VOLUME 2
QUANTITATIVOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Lote 02585 - Plano (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 0243/07/02/A
Volume _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



FORTALEZA

SETEMBRO/99

APRESENTAÇÃO



000003

APRESENTAÇÃO

Este conjunto de documentos se constitui no Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem Faé e da Adutora de Quixelô, desenvolvido no âmbito do contrato nº 34/97/PROURB/CE. firmado entre a VBA CONSULTORES. e SRH – SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS

O Projeto do Açude Faé se insere no contexto do PROURB/CE - PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO, que se encontra em fase de implementação pelo Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial

O PROURB é constituído por dois segmentos básicos

- de ações no setor de urbanismo, com a implantação de projetos Habitar, em municípios selecionados, para população de baixa renda,
- de ações no setor hídrico, com a implantação de açudes e adutoras associadas para abastecimento d'água de populações urbanas, dentro de uma adequada Política de Recursos Hídricos para o Ceará

O Açude Faé, com 23,37 hm³, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas no PROURB, devendo ter como função primordial o abastecimento da cidade de Quixelô e a peremização do Riacho Faé

O Projeto do Açude Faé compreende, de fato, os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projeto Executivo da Adutora de Quixelô,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, em especial a irrigação de áreas propícias e a piscicultura, incluindo a avaliação econômica dos empreendimentos

No global, este Relatório Final está composto dos seguintes documentos

- Tomo I Relatório dos Estudos Preliminares
- Tomo II Relatório dos Estudos Básicos
 - Volume 1 Estudos Topográficos
 - Volume 2 Estudos Geológico-geotécnicos
 - Volume 3 Estudos Hidrológicos

- Tomo III Relatório de Concepção Geral
- Tomo IV Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem
 - Volume 1 - Descrição Geral do Projeto
 - Volume 2 - Memorial de Cálculo
 - Volume 3 - Quantitativos e Especificações Técnicas
 - Volume 4 - Orçamento
 - Volume 5 - Plantas
 - Volume 6 - Relatório de Síntese
- Tomo V Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório
- Tomo VI Relatório da Análise Econômica
- Tomo VII Relatório do Projeto Executivo da Adutora
 - Volume 1 - Descrição Geral do Projeto
 - Volume 2 - Quantitativos e Especificações Técnicas
 - Volume 3 - Orçamento
 - Volume 4 - Plantas

Este volume específico é parte componente do Tomo VII – Relatório do Projeto Executivo da Adutora, Volume 2 – Quantitativos e Especificações Técnicas. Neste documento são estabelecidos os procedimentos e critérios que regulamentarão a execução e o controle de todos os elementos construtivos da Adutora.

ÍNDICE

000006

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	PÁGINA
CAPÍTULO 1 - QUANTITATIVOS	5
1 1 - QUANTITATIVOS (PARA LICITAÇÃO IMEDIATA)	6
1 1 1 - SEQUÊNCIA DAS PLANILHAS	7
1 1 2 - QUANTITATIVOS DETALHADOS	10
CAPÍTULO 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	50
2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	51
2 1 - INTRODUÇÃO	51
2 1 1 - OBJETIVOS	51
2 1 2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS E SERVIÇOS PRELIMINARES	51
2 2 - EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS	63
2 2 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	63
2 2 2 - TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	63
2 2 3 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC	68
2 2 4 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC + PRFV	73
2 2 5 - VÁLVULAS BORBOLETA	77
2 2 6 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO	78
2 2 7 - VENTOSAS	78
2 2 8 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS	79
2 3 - OBRAS CIVIS	81
2 3 1 - MATERIAIS	81
2 3 2 - SERVIÇOS	83
2 4 - SISTEMA ELÉTRICO	129
2 4 1 - INTRODUÇÃO	129
2 4 2 - NORMAS TÉCNICAS	129
2 4 3 - SISTEMA ELÉTRICO	131
2 4 4 - EQUIPAMENTO ELÉTRICOS	132
2 4 5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES	135

CAPÍTULO 1 - CUANTITATIVOS

1.1 - QUANTITATIVOS (PARA LICITAÇÃO IMEDIATA)

1.1.1 - SEQÜÊNCIA DAS PLANILHAS

VBA CONSULTORES		LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE
FAÉ - QUIXELÔ			Folha 08/143
			Data Setembro-99
ITEM	SEQUÊNCIA DAS PLANILHAS		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA		
II	CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIAS EE-1 / EE-2)		
II 1	OBRAS CIVIS		
II 1 1	SERVIÇOS GERAIS (ÁREA DESTINADA A CONSTRUÇÃO DA EE2)		
II 1 2	POÇO AMAZONAS		
II 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DOS REGISTROS		
II 1 4	RESERVATÓRIO DE REUNIÃO DE 25 M ³		
II 1 5	CASA DE BOMBAS		
II 1 6	PAISAGISMO		
II 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS		
II 2 1	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÕES, PEÇAS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS		
II 3	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)		
II 4	CONJUNTO ELETROBOMBAS		
II 4 1	FORNECIMENTO E MONTAGEM		
III	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA		
III 1	OBRAS CIVIS E MONTAGEM DA TUBULAÇÃO		
III 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)		
IV	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA		
IV 1	OBRAS CIVIS		
IV 1 1	BLOCOS DE ANCORAGEM PARA TÊS E CURVAS		
IV 1 2	CAIXA PARA REGISTROS DE DESCARGA		
IV 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS E REGISTROS DE BLOQUEIO		
IV 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)		
IV 2 1	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA		
IV 2 2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS E REGISTROS DE BLOQUEIO		
V	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)		
V 1	OBRAS CIVIS		
V 1 1	SERVIÇOS GERAIS (ÁREA DESTINADA À CONSTRUÇÃO DA ETA)		
V 1 2	CAIXA DE NÍVEL		
V 1 3	FILTROS		
V 1 4	RESERVATÓRIO APOIADO - 30 m ³		
V 1 5	CASA DE QUÍMICA E ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PARA LAVAGEM DOS FILTROS		
V 1 6	RESERVATÓRIO ELEVADO DE 250 M ³		
V 1 7	LIGAÇÕES ENTRE OBRAS		
V 1 8	DRENAGEM		
V 1 9	PAISAGISMO		

VBA CONSULTORES		LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	Folha 09/143
		FAÉ - QUIXELÔ		Data Setembro-99
TEM	SEQUÊNCIA DAS PLANILHAS			
V 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)			
V 2 1	CAIXA DE NÍVEL			
V 2 2	FILTROS			
V 2 3	RESERVATÓRIO ELEVADO DE 250 M³			
V 2 4	RESERVATÓRIO APOIADO DE 30 M³			
V 2 5	CASA DE QUÍMICA E ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO			
V 2 5 1	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS			
V 2 5 2	EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS/SANITÁRIOS			
V 2 6	LIGAÇÕES ENTRE OBRAS			
V 3	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)			
V 3 1	ELEVATÓRIA EE-3			
V 4	CONJUNTO ELETROBOMBAS			
V 4 1	FORNECIMENTO E MONTAGEM			
VI	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			
VI 1	OBRAS CIVIS E MONTAGEM DA TUBULAÇÃO			
VI 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS - FORNECIMENTO			
VII	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			
VII 1	OBRAS CIVIS			
VII 1 1	BLOCOS DE ANCORAGEM PARA TÊS E CURVAS			
VII 1 2	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA			
VII 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSA			
VII 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)			
VII 2 1	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA			
VII 2 2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSA			
VIII	LIGAÇÃO ADUTORA DE ÁGUA TRATADA AO RESERVATÓRIO EXISTENTE DE 100 m³			
VIII 1	OBRAS CIVIS			
VIII 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS			

Arq: FAÉ_V4_SEQ_PLANILHAS

000012

1.1.2 - QUANTITATIVOS DETALHADOS

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
1 0	CANTEIRO DE OBRAS				
1 1	Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos	ud	1 00		
1 2	Barração para escritório	ud	1,00		
1 3	Deposito de materiais a descoberto p/ areia, brita, tijolos, etc.	m ²	40,00		
1 4	Deposito coberto para materiais que necessitam maior proteção dotado de sistema de ventilação e aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos	m ²	60,00		
1 5	Instalações hidro-sanitarias provisórias	ud	1,00		
1 6	Instalações provisórias de luz e força	ud	1,00		
1 7	Refeitório	m ²	60 00		
1 8	Placa alusiva a obra	m ²	36,00		
1 9	Cercas provisórias	m	100,00		
TOTAL I					

Arq: FAE_I_Ns_OBRA.xls

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE2)			Folha	12/143
				Data	Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid			
II 1	OBRAS CIVIS				
II 1 1	SERVIÇOS GERAIS (ÁREA DESTINADA A CONSTRUÇÃO DA EE2)				
1 0	Aquisição do terreno	m ²	544,00		
2 0	Limpeza mecânica com raspagem superficial	m ²	1 121,00		
3 0	Locação da obra com auxílio topográfico	m ²	544,00		
4 0	TERRAPLENAGEM				
4 1	Expurgo (remoção da camada vegetal) espessura da camada = 20 cm	m ³	62,00		
4 2	Escavação mecanizada (tratores) em campo aberto solo qualquer categoria exceto rocha incluindo carga, transporte e espalhamento, DMT = 500 m	m ³	48,00		
4 3	Aterro compactado com material de 1ª qualidade transportado de empréstimo incluindo extração carga descarga transporte e compactação a 100% do P.N	m ³	120,00		
TOTAL II 1					

Arq: FAE_V4_CAP_OBRAS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAE - QUIXELÓ		
	II - CAPTAÇÃO (ELEVATORIA EE-1)			Folha 13/143 ¹¹	Data Agosto-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	Unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
II 12	POÇO AMAZONAS				
10	ESCAVAÇÃO EM ALUVIÃO				
11	Não-saturado utilizando pa e picareta (0 0 a 1 0 m)	m ³	19,64		
12	Saturado com auxílio de moto-bomba (1 0 a 5 0 M)	m ³	131,31		
20	CONCRETO ARMADO FCK 15 Mpa INCLUSIVE FORMA E ARMAÇÃO AÇO CA-50A				
21	1 cinta de perfuração (0,40 x 0 40 x 0 20)	m ³	1,620		
22	4 pilares (9 50 x 0 25 x 0 25)	m ³	2,375		
23	3 cintas (0,25 x 0 20)	m ³	1,413		
24	1 laje vazada (e = 0,10)	m ³	0,962		
25	2 vigas de sustentação (0 10 x 0 10 x 3 20)	m ³	0,064		
26	1 laje de cobertura (e = 0 80)	m ³	0,769		
30	SEÇÃO FILTRANTE				
31	Confeção de forma de ferro para tijolos trapezoidais	ud	1,00		
32	Confeção de tijolos trapezoidais pré-moldados em cimento	ud	3 360,00		
33	Assentamento dos tijolos em junta seca (h1 = 2,4 m)	m ²	32,97		
40	SEÇÃO NÃO PRODUTORA				
41	Avenana de uma vez em tijolo maciço (h2 = 4,6 m)	m ²	13,19		
42	Reboco argamassa cal e areia vermelha 1 4 (h3 = 2,6 m)	m ²	13,19		
43	Escada de manheiro em ferro redondo 3/4", padrão CAGECE	m	5,10		
50	Tampa de ferro com 0,6 x 0 6 m				
60	Tubo PVC perfurado 200mm	m	50,00		
70	Reaterro da vala do dreno filtrante	m ³	25,00		
80	Brita nº 1	m ³	50,30		
	TOTAL II 12				

Arq: FAE_V4_CAP_POÇO.XLS

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
VBA CONSULTORES		LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO		SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ
		II - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE-2)		Folha 14/143	Data Setembro-99
II 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DO REGISTRO				
10	SERVIÇOS PREL MINARES				
11	Limpeza do terreno	m ²	3,00		
12	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	2,40		
20	MOVIMENTO DE TERRA				
21	Escavação manual em material de 1ª categoria	m ³	3,50		
22	Reaterro compactado reaproveitando material escavado	m ³	2,20		
30	CONCRETO				
31	Concreto simples consumo mínimo de cimento 220 kg/m ³	m ³	0,06		
32	Concreto estrutural fck=15 MPa preparo em betoneira	m ³	0,06		
40	ALVENARIAS				
41	Alvenaria em tijolos cerâmicos furados (10x20x20 cm) em parede de espessura 10 cm (1/2 vez)	m ²	4,40		
50	REVESTIMENTOS DE PAREDES				
51	Revestimento em chapisco (1 3)	m ²	8,80		
52	Revestimento em reboco (1 3)	m ²	8,80		
53	Piso cimentado liso com 1,50 cm de espessura, argamassa de cimento e areia traço 1 3	m ²	1,17		
60	PINTURA				
61	Pintura a base de cal com 03 demãos	m ²	4,40		
70	Escada tipo manneiro com largura de 0 40 m executada em barra de 1 1/2" x 1/4" de degraus redondos 5/8" espaçadas de 30 cm	m	0,60		
	TOTAL II 1 3				

A:\ FAÉ_V4_CAP_OXPROTECAC.XLS

000017

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORIA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha	15/143
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
II 1 4	RESERVATÓRIO DE REUNIÃO DE 25 M³				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	13,26		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria até 1,50 m de profundidade	m³	22,26		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria até 1,50 m de profundidade	m³	5,00		
2 3	Reaterro manual compactado a maço	m³	8,81		
2 4	Bota-fora DMT = 0,30 km	m³	21,70		
3 0	CONCRETOS				
3 1	Concreto magro com consumo de 150 kg de cimento/m³	m³	0,73		
3 2	Concreto arm c/ forma e armação fck = 15 Mpa	m³	13,26		
4 0	REVESTIMENTO				
4 1	Chapisco (1 3)	m²	83,17		
4 2	Reboco (1 3)	m²	83,17		
4 3	Cimentado rugoso sobre a tampa espessura 2 cm, traço 1 3	m²	12,92		
4 4	Impermeabilização de superfície em contato com água, a base de epoxi	m²	61,98		
5 0	DIVERSOS				
5 1	Tampa de visita metálica 1,10 x 1,10 m	ud	2,00		
5 2	Escada tipo manheiro com largura de 0,40 m executada em barra de 1 1/2" x 1/4" de degraus redondos de 5/8" espaçados de 30 cm	m	7,70		
5 3	Abraçadeiras de ferro chato de 1 1/2" x 1/4" x 3", incluindo parafusos, porcas, arruelas, chumbadores e cantoneiras	ud	2,00		
6 0	PINTURA				
6 1	Pintura hidrator branco 3 demãos	m²	34,12		
	TOTAL II 1 4				

Arq: FAE_V4_CAP_RESERVATORIO.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha	16/143
Descrição de Materiais e/ou dos Serviços				Quant	Data Setembro-99
		ITEM	und	Preço(R\$)	Preço(R\$)
Unitário	Total				
II 15	CASA DE BOMBAS				
10	SERVIÇOS PRELIMINARES				
11	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	25,00		
20	MOVIMENTO DE TERRA				
21	Escavação manual em material de 1ª categoria prof ate 1 50 m	m ³	3,90		
22	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m ³	1,00		
23	Bota fora DM ^T = 0 30 km	m ³	2,90		
30	CONCRETO				
31	Simple consumo minimo cimento 220 kg/m ³	m ³	3,30		
32	Concreto estrutural fck = 15 Mpa	m ³	0,25		
40	ALVENARIA				
41	Alvenaria de pedra p/ fundação c/ argamassa de cimento e areia no traço 1 3		2,90		
42	Execução de alvenaria com tijolos cerâmicos furados espessura 12 cm 1/2 vez	m ²	60,80		
50	REVESTIMENTO				
51	Chapisco (1 3)	m ²	121,60		
52	Reboco (1 3)	m ³	121,60		
53	Cimentado iso recoberto c/ nata de cimento, argamassa 1 3 esp = 2 00 cm	m ²	24,38		
60	PINTURA				
61	Hidracor branco em 3 demãos	m ²	121,60		
62	Esmalte sintético sobre madeira duas demãos	m ²	5,27		
63	Esmalte sintético sobre ferro duas demãos	m ²	4,20		
70	ESQUADRIAS/ELEMENTOS VAZADOS				
71	Porta externa em chapa de aço	m ²	2,10		
72	Combogó de c-mento pré-moldado tipo veneziano	m ²	5,00		
80	COBERTA				
81	Coberta em telha cerâmica tipo colonial com madeiramento	m ²	26,40		
	TOTAL II 15				

Arq: FAE_V4_CAP_BOMBAS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE2)			Folha 17/143	
Data Setembro-99					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	Unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
II 1 6	PAISAGISMO				
1 0	Cerca de arame farpado fixado em estaca ponta virada de concreto com 11 fios	m	92,00		
2 0	Portão de tubo galvanizado de 2" inclusive pilares de sustentação	ud	1,00		
3 0	Pavimento em pedra tosca sem rejuntamento, inclusive coichão e compactação	m ²	482,00		
4 0	Meio fio em concreto pré-moldado comum 0,10x0 30 m	m	50,00		
	TOTAL II 1 6				

Arq: FAE_14_CAP_PAISAGISMO.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORIA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha 18/143	Data Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
II 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				
II 2 1	Fornecimento e Montagem de tubulações peças conexões e acessórios				
1 0	CAPTAÇÃO				
1 1	Flange PVC c/ sextavado com rosca Ø 100 mm	un	4,00		
1 2	Tubo PVC com l = 3,50 m Ø 100 mm	un	2,00		
1 3	Luva união com rosca Ø 4"	un	4,00		
1 4	Toco PVC com rosca l = 0,5 m	un	2,00		
1 5	Tubo ferro com flanges l = 5,80 m Ø 100 mm	un	4,00		
1 6	curva 90° com rosca Ø 100 mm	un	2,00		
1 7	Extremidade flange x ponta Ø 100 mm	un	2,00		
1 8	Tubo PVC PBA JE, l = 6,00 m	un	14,00		
2 0	CAIXA DE REGISTRO				
2 1	Extremidade FB Ø 75 mm	un	2,00		
2 2	Toco de ferro com flanges l = 0,50 m Ø 75 mm	un	3,00		
2 3	Registro de gaveta com flanges Ø 75mm	un	2,00		
2 4	Junção 45° com flange Ø 75 mm	un	1,00		
2 5	Redução com flange Ø 100 x 75 mm	un	1,00		
2 6	Redução PBA Ø 100 X 75 mm	un	2,00		
2 7	Toco com flange Ø 75 mm l = 1,52 m	un	1,00		
2 8	Curva 45° com flange Ø 75 mm	un	1,00		
2 9	Toco com flange Ø 75 mm l = 1,40 m	un	1,00		
3 0	RESERVATÓRIO DE REUNIÃO DE 25 M³				
3 1	Toco de ferro com flanges l = 2,20 m Ø 100mm	un	1,00		
3 2	Toco com flanges e aba de vedação Ø 100mm	un	1,00		
3 3	Toco com flanges l = 3,30m Ø 100mm	un	1,00		
3 4	Flange PVC c/ sextavado Ø 100mm	un	1,00		
3 5	Tomeira com boia Ø 100mm	un	1,00		
3 6	Toco F°F com flange e ponta Ø 200 l = 0,4 m	un	2,00		
3 7	Curva 90° com flange Ø 200 mm	un	3,00		
3 8	Toco F°F com flange e ponta Ø 200 l = 0,94 m	un	1,00		
3 9	Extremidade ponta e flange com aba de vedação Ø 200 mm	un	1,00		
3 10	Registro de gaveta chato com flanges e volante Ø 200 mm	un	1,00		
3 11	Toco F°F com flange e ponta l = 0,25 m Ø 200 mm	un	1,00		
4 0	CASA DE BOMBAS				
4 1	Sucção				
4 1 1	Válvula de pé com crivo e flange Ø 100 mm	un	1,00		
4 1 2	Toco F°F com flanges Ø 100 mm l = 1,58 m	un	1,00		
4 1 3	Curva 90° F°F c/ flanges Ø 100 mm	un	1,00		
4 1 4	Extremidade ponta e flange com aba de vedação Ø 100 mm	un	1,00		
4 1 5	Toco F°F c/ flanges Ø 100 mm l = 0,585 m	un	1,00		
4 1 6	Tê F°F com flanges Ø 100 mm	un	2,00		
4 1 7	Toco F°F com flange e ponta Ø 100 mm l = 0,25 m	un	4,00		
4 1 8	Junta de montagem tipo Gibault Ø 100 mm	un	2,00		
4 1 9	Registro de gaveta chato com flanges Ø 100 mm	un	2,00		
4 1 10	Redução excêntrica com flanges Ø 100 x 80 mm	un	2,00		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha	19/143
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
4 2	Recaque				
4 2 1	Redução normal com flanges Ø 75 x 50 mm	un	2,00		
4 2 2	Manivela de retenção com flanges Ø 75 mm	un	2,00		
4 2 3	Registro de gaveta chato com flanges Ø 75 mm	un	2,00		
4 2 4	Curva 90° F°F° com flanges Ø 75 mm	un	4,00		
4 2 5	Toco F°F° com flange e ponta Ø 75 mm l = 0,485 m	un	2,00		
4 2 6	Junta de montagem tipo Gibault Ø 75 mm	un	1,00		
4 2 7	Tê F°F° com flanges Ø 75 mm	un	1,00		
4 2 8	Tubo F°F° com flange Ø 75 mm l = 2,15 m	un	1,00		
4 2 9	Tubo F°F° com flange Ø 75 mm l = 2,448 m	un	1,00		
4 2 10	Redução normal com flanges Ø 150 x 75 mm	un	1,00		
4 2 11	Toco F°F° com flange e ponta Ø 150 mm l = 0,50 m	un	1,00		
TOTAL II 2					

Arq: FAÉ_14_CAP_EQUIP.MOR.MECANICOS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ-QUIXELÓ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha	20/143
Preço(R\$)				Unitário	Total
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant		
1 3	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (Fornecimento e Montagem)				
1 0	MATERIAL ELÉTRICO - INSTALAÇÃO DOS MOTORES				
1 1	Quadro de comando dos motores de 3 0 CV conforme projeto	ud	2,00		
1 2	Eletroduto PVC rígido Ø 3/4"	vara	6,00		
1 3	Luva de PVC rígido Ø 3/4"	ud	8,00		
1 4	Curva de PVC rígido Ø 3/4"90°	ud	4,00		
1 5	Cabo de cobre isolado 1 5 mm ² /1KV	m	400,00		
1 6	Cabo de cobre isolado 2,5 mm ² - 1 KV	m	500,00		
1 7	Braçadeira de nylon TR 30	ud	20,00		
1 8	Fita isolante 10 m	ud	2,00		
1 9	Fita alta fusão 10 m	ud	1,00		
1 10	Acessórios fixação	global	1,00		
1 11	Eletroduto de nível	ud	6,00		
1 12	Bengala de PVC p/ ligação elétrica, l = 0,50 m	ud	8,00		
2 0	ILUMINAÇÃO EXTERNA				
2 1	Arruela quadrada 50 mm com furo de 18mm	ud	16,00		
2 2	Arruela redonda 32 mm com furo de 18 mm	ud	16,00		
2 3	armação secundária 2 estmbos com haste	ud	12,00		
2 4	Cabo de cobre isolado 2 5 mm ² / 750 V	ud	150,00		
2 5	Curva PVC rígido 3/4"	ud	4,00		
2 6	Eletroduto PVC rígido 3/4"	vr	4,00		
2 7	Isolador roldana Ø 80mm, H=80mm, E=160mm	ud	4,00		
2 8	Lampâda vapor mercuro 250W	ud	1,00		
2 9	Luminária publica fechada c/ braço de 1m	ud	1,00		
2 10	Luva PVC rígido 3/4"	ud	10,00		
2 11	Parafuso m16x2 aço zincado cabeça quadrada c=250 mm	ud	8,00		
2 12	Poste duplo T 150/8	ud	1,00		
2 13	Reator p/ lâmpada vapor mércuro 250 W	ud	1,00		
2 14	Relé fotoelétrico	ud	1,00		
2 15	Acessórios p/ fixação	global	1,00		
3 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
3 1	Bóias de nível inferior	ud	2,00		
3 2	Bóias de nível superior	ud	1,00		
3 3	Cabo de cobre isolado 4mm ² /1KV	m	60,00		
3 4	Condutele de aluminio T 3/4"	ud	6,00		
3 5	Curva 90° PVC rígido Ø 1"	ud	6,00		
3 6	Eletroduto PVC rígido Ø 1"	vr	5,00		
3 7	Eletroduto PVC rígido Ø 3/4"	vr	6,00		
3 8	Cabo de cobre isolado flexivel 1,5 mm ² /250V	vr	100,00		
3 9	Fita isolante 10 m	m	1,00		
3 10	Fita isolante alta tensão 10 m	ud	1,00		
3 11	Luva de PVC rígido Ø 3/4"	ud	4,00		
3 12	Luva de PVC rígido Ø 1	ud	6,00		
3 13	Quadro de comando dos motores p/ 02 motores (1 reserva) de 10CV completo, conforme projeto	ud	1,00		
3 14	Tubo flexivel com conectores tipo NPT com 50 cm Ø 1"	ud	2,00		
3 15	Terminai pressão para cabo 4 mm ²	ud	6,00		
3 16	Acessórios fixação	global	1,00		
3 17	Curva 90° PVC rígido Ø 3/4"	ud	4,00		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ-QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO			Folha	21/143
				Data	Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
4 0	PROTEÇÃO ATMOSFÉRICA				
4 1	Cabo cobre nu 35 mm ²	m	50,00		
4 2	Conjunto completo c/ para-raio, mastro, fixadores isoladores de descida de mastro e parede	un	1,00		
4 3	Eletroduto de PVC rígido Ø 3/4"	m	2,00		
4 4	Haste de terra cobreada com conector 5/8"x2 40m com conector	un	3,00		
4 5	Manilha de concreto com tampa	un	3,00		
5 0	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (montagem inclusive fornecimento)				
5 1	Cabo de cobre isolado 16 mm ² /1KV	m	25,00		
5 2	Cabo de cobre isolado 2 5 mm ² /750V	m	100,00		
5 3	Cabo de cobre isolado 6 mm ² /750V	m	15,00		
5 4	Cabo de cobre nu # 35mm ²	kg	5,00		
5 5	Curva PVC rígido Ø 3/4"	ud	10,00		
5 6	Curva PVC rígido Ø 1 1/2"	ud	2,00		
5 7	Eletroduto PVC rígido Ø 3/4"	ud	15,00		
5 8	Eletroduto PVC rígido Ø 1"	vr	4,00		
5 9	Eletroduto PVC rígido Ø 1 1/2"	vr	4,00		
5 10	Fita isolante	ud	1,00		
5 11	Fita alta tensão	ud	1,00		
5 12	Haste de aço cobreado 5/8"x3,00 m c/ conector	ud	3,00		
5 13	Interruptor de 2 seções 15A/250V com caixa	ud	1,00		
5 14	Luva PVC rígido Ø 3/4"	ud	20,00		
5 15	Luva PVC rígido Ø 1"	ud	4,00		
5 16	Luva PVC rígido Ø 1 1/2"	ud	6,00		
5 17	Lum tipo calha completa c/ 2 lâmp fluorescente de 40W/220V	ud	2,00		
5 18	Lum tipo calha completa c/ 1 lâmp fluorescente de 40W/220V	ud	2,00		
5 19	Lum de sobrepor tipo arandela c/ 1 lâmp incandescente 100W completa	ud	3,00		
5 20	Manilha de concreto c/ tampa (200 mm)	ud	3,00		
5 21	Quadro geral de baixa tensão c/ tampa composto de 1 disjuntor G armação secundária de 2 estibos completa	ud	1,00		
5 22	Geral tripolar e 70A/500V/5 kKA tripolar monofásico, 1 disjuntor tipo Iar de 30A outro de 25A e 3 monofásicos de 15A	ud	3,00		
5 23	Tomada de força de embutir tipo engate 32A/500V (3P + T)	ud	1,00		
5 24	Tomada universal 15A/250V (2P) com caixa	ud	2,00		
5 25	Terminal de pressão p/ cabo # 16 mm ²	ud	4,00		
5 26	Materiais para fixação e montagens (parafusos, buchas, fitas isolantes etc)	global	1,00		
5 27	Caixa alvenaria 60x60x60 com tampa	ud	3,00		
5 28	Lâmpada vapor mercuro 250W	ud	4,00		
5 29	Luminária pública fechada c/ braço de 1m	ud	4,00		
5 30	Reator p/ lâmpada vapor mercuro 250W	ud	4,00		
5 31	Rele fotoelétrico	ud	3,00		
5 32	Poste duplo T 150'9	ud	3,00		
6 0	SUBESTAÇÃO				
6 1	Acessórios de fixação	global	1,00		
6 2	Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm	ud	18,00		
6 5	Arruela redonda 32 mm com furo de 18mm	ud	3,00		
6 6	Alça preformada para cabo 4 ACSR	ud	3,00		

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	und	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
6 7	Cabo de cobre isolado 16mm ² /1KV	ud	4,00		
6 8	Cabo cobre nu # 35mm ²	kg	10,00		
6 9	Caixa de passagem em a venana 80x80x80 cm com tampa	ud	1,00		
6 10	Chave fus-vel indicadora 15 KV unipolar distribuição 100A	ud	3,00		
6 11	Conector paralelo b metálico com 2 parafusos	ud	3,00		
6 12	Conector bronze estanhado 1 parafuso	ud	7,00		
6 13	Cruzeta de concreto armado tipo normal	ud	3,00		
6 14	Curva 90° PVC rígido Ø 3"	ud	2,00		
6 15	Disjuntor trifásico 70A	ud	4,00		
6 16	Eletroduto PVC rígido Ø 3"	vr	3,00		
6 17	Elo fusível 2H	ud	3,00		
6 18	Fio de cobre nu de 16mm ²	kg	1,00		
6 19	Gancho olhal	ud	3,00		
6 20	Haste de aço cobreado 5/8"x 3,00 m c/ conector	ud	6,00		
6 21	Isolador de suspensão porcelana	ud	6,00		
6 22	Luva PVC rígido Ø 3"	ud	3,00		
6 23	Manilha sapatilha	ud	3,00		
6 24	Olhal para parafuso	ud	3,00		
6 25	Para-raio dist . 12 KV tipo valvula	ud	3,00		
6 26	Parafuso m16x2 aço zincado cabeça quadrada C=200mm	ud	2,00		
6 27	Parafuso m16x2 aço zincado cabeça quadrada C=400mm	ud	4,00		
6 28	Porca quadrada para parafuso M16	ud	4,00		
6 29	Poste concreto armado DT 11m 600 DAN tipo B ET-300	ud	1,00		
6 30	Quadro medição, padrão COELCE, uso externo p/ 15 KV	ud	1,00		
6 31	Terminal de pressão p/ cabo de 16mm ²	ud	1,00		
6 32	Transformador trifásico 30 KVA 13,8/13 2/12 6 KV 380/220V	ud	1,00		
TOTAL II 3					

Arq: FAE_V4_CAP_EQUIPELETRICCS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAE - QUIXELÔ		
	II - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE1 e EE2)			Folha	23/143
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
II 4	CONJUNTO ELETROBOMBAS				
II 4 1	FORNECIMENTO E MONTAGEM				
1 0	Fornecimento e montagem de conjunto eletrobombas submersas ponto de trabalho Q = 5,28 l/s, AMT = 10 m c.a. potência 3 CV	cj	2,00		
2 0	Fornecimento e montagem de conjunto eletrobombas centrífugas de eixo horizontal rendimento mínimo de 70% sobre base metálica acoplado a motor elétrico trifásico 380/660 V/60 Hz, IP 54 de 10 CV a 1 750 rpm Ponto de trabalho Q = 10,56 l/s, AMT 37,60 mca	cj	2,00		
TOTAL II 4					

Arq: FAE_V4_CAP_C-ELETROBOMBAS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ		
	III - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA			Folha 24/143	
Data Setembro-99					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	Unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
III 1	OBRAS CIVIS E MONTAGEM DA TUBULAÇÃO				
1 0	Limpeza mecânica com raspagem superficial, faixa de 2 m de largura	m ²	4 172,00		
2 0	Locação nivelamento e marcação das alturas de escavação	m	2 086,00		
3 0	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria até 2,00 m	m ³	590,00		
4 0	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria até 2 00 m	m ³	156,00		
5 0	Escavação de vala em rocha com utilização de explosivos	m ³	36,00		
6 0	Nivelamento de fundo de valas	m ²	1 043,00		
7 0	Berço de areia	m ²	15,60		
8 0	Envelopamento de tubos em concreto simples consumo de cimento 220 kg/m ³	m ³	2,60		
9 0	Reaterro compactado a maço c/ aproveitamento de material escavado	m ³	745,00		
10 0	Bota-fora, DMT = 1 00 km	m ³	46,00		
11 0	ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÃO INCLUINDO CONEXÕES E ACESSÓRIOS				
11 1	Tubo PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) ponta e bolsa Ø 150 mm classe 10 kgf/cm ²	m	2 150,00		
	Sub-Total III 1				
III 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO)				
1 0	TUBULAÇÕES				
1 1	Tubo PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro), ponta e bolsa c/ anel de borracha Ø 150 mm classe - 6 kgf/cm ²	m	2 150,00		
1 2	Curva 11°15' PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) Ø 150 mm	ud	9,00		
1 3	Curva 22°30' PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) Ø 150 mm	ud	8,00		
1 4	Curva 45° PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) Ø 150 mm	ud	4,00		
	Sub-Total III 2				
	TOTAL III				

Arq: FAE_ADT_TUBULCAO.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	IV - OBRAS COMPLEM. DA ADT DE ÁGUA BRUTA			Folha 25/143	Data Setembro-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
IV 1	OSBRAS CIVIS				
IV 1 1	BLOCOS DE ANCORAGEM PARA TÊS E CURVAS				
1 0	Concreto simples consumo mínimo de cimento 220 kg/m³	m³	2,42		
2 0	Forma plana de madeira	m²	25,58		
	Sub-Total IV 1 1				
IV 1 2	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	11,40		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	31,70		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	21,14		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	25,15		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10,0 MPa	m³	2,30		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa inclusive forma e armação em aço CA 5	m³	0,85		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ esp. até 10 cm (1/2 vez)	m²	46,80		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m²	93,70		
5 2	Reboco (1 3)	m²	46,85		
5 3	Emboço com impermeabilizante	m²	46,85		
6 0	DIVERSOS				
6 1	Dreno PVC Ø 1" comprimento = 30 cm	m	9,60		
	Sub-Total IV 1 2				
IV 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS E REGISTROS DE BLOQUEIO				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	7,26		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	16,60		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	11,08		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	16,14		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10 0 MPa	m³	1,98		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa inclusive forma e armação em aço CA 5	m³	0,66		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ espessura até 10 cm (1/2	m²	31,90		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	IV - OBRAS COMPLEM. DA ADT. DE ÁGUA BRUTA			Folha	25/143
				Data	Setembro-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
IV 1	OBRAS CIVIS				
IV 1 1	BLOCOS DE ANCCRAMENTO PARA TÊS E CURVAS				
1 0	Concreto simples consumo mínimo de cimento 220 kg/m³	m³	2,42		
2 0	Forma plana de madeira	m²	25,58		
	Sub-Total IV 1 1				
IV 1 2	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	11,40		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	31,70		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	21,14		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	25,15		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10 0 MPa	m³	2,30		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa, inclusive forma e armação em aço CA 50	m³	0,85		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ esp. até 10 cm (1/2 vez)	m²	46,80		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m²	93,70		
5 2	Reboco (1 3)	m²	46,85		
5 3	Emboço com impermeabilizante	m²	46,85		
6 0	DIVERSOS				
6 1	Dreno PVC Ø 1" comprimento = 30 cm	m	9,60		
	Sub-Total IV 1 2				
IV 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS E REGISTROS DE BLOQUEIO				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	7,26		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	16,60		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	11,08		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	16,14		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10 0 MPa	m³	1,98		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa inclusive forma e armação em aço CA 50	m³	0,66		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ espessura até 10 cm (1/2	m²	31,90		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SPH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	IV - OBRAS COMPLEM DA ADT DE AGUA BRUTA			Folha 26/143	Data Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
5 0	REVEST MENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m ²	63,80		
5 2	Reboco (1 3)	m ²	31,90		
5 3	Emboço com impermeabilizante	m ²	31,90		
6 0	DIVERSOS				
6 1	Dreno de tubo PVC DN 1" comprimento = 30 cm	m	11,00		
	Sub-Total IV 1 3				
	TOTAL IV 1				

Arq: FAE_V4_OBRAS_COMP.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FLOR DO CAMPO - NOVO ORIENTE		
	IV - OBRAS COMPLEM. DA ADT DE ÁGUA BRUTA - 1ª Etapa			Folha	27/143
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
IV 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
IV 2 1	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGAS				
1 0	FORNECIMENTO E MONTAGEM				
1 1	Tê bolsa/bolsa/flange PVC + PRFV Ø 150 x 100 mm	ud	5,00		
1 2	Curva 45° c/ flanges FºFº PN 10 Ø 100 mm	ud	5,00		
1 3	Registro de gaveta com flange e volante FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	5,00		
1 4	Tubo com ponta e flange FºFº PN 10 L = 6 00 Ø 100 mm	ud	5,00		
1 5	Tubo com ponta e bolsa FºFº PN 10 L = 3 00 Ø 100 mm	ud	5 00		
	Sub-Total IV 2 1				
IV 2 2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS E REGISTROS DE BLOQUEIO				
1 0	CAIXA DE VENTOSAS				
1 1	Ventosa triplice função flangeada FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	4,00		
1 2	Registro de gaveta com flange e volante FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	4,00		
1 3	Tê bolsa/bolsa/flange PVC + PRFV Ø 150 x 100 mm	ud	4,00		
2 0	CAIXA DE REGISTRO DE BLOQUEIO				
2 1	Tubo com flange e ponta FºFº L = 6 00 m Ø 150 mm	ud	1,00		
2 2	Tubo com flange e bolsa FºFº L = 3,00 m Ø 150 mm	ud	1,00		
2 3	Registro de gaveta oval com bolsa e volante FºFº PN 10 Ø 150 mm	ud	1,00		
	Sub-Total IV 2 2				
	TOTAL IV				

Arq: FAE_V4_ADT_BRUTA.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha	28/143
ITEM				Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	un. c.
	Unitario	Total			
V 1	OBRAS C.V.S				
V 1 1	SERVIÇOS GERAIS (ÁREA DESTINADA À CONSTRUÇÃO DA ETA)				
1 0	Aquisição de terreno	m ²	1 800,00		
2 0	Limpeza mecânica com raspagem superficial	m ²	2 718,00		
3 0	Locação da obra com auxílio topográfico	m ²	1 800,00		
4 0	TERRAPLENAGEM				
4 1	Expurgo (remoção da camada vegetal) espessura da camada = 20 cm	m ³	215,00		
4 2	Escavação mecanizada (tratores) em campo aberto, solo qualquer categoria exceto rocha incluindo carga, transporte e espalhamento, DMT = 500 m	m ³	165,00		
4 3	Aterro compactado com material de 1ª qualidade transportado de empréstimo incluindo extração, carga, descarga, transporte e compactação a 100% do P.N.	m ³	413,00		
	TOTAL V 1				

A= FAE_ETA_OBRAS K..S

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 29/143	Data Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
V 1 2	CAIXA DE NIVEL				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	3,14		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria ate 1 50 m de profundidade	m ³	3,20		
2 2	Reaterro manual compactado a maço	m ³	1,74		
2 3	Bota-fora DMT = 0 30 km	m ³	1,83		
3 0	CONCRETOS				
3 1	Concreto magro com consumo de 150 kg de cimento/m ³	m ³	0,16		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 MPa altura de lançamento até 10 m, preparado em betoneira	m ³	4,51		
3 3	Forma em madeira resinado de 12 mm inclusive desforma (5 vezes)	m ²	45,80		
3 4	Fornecimento e colocação de aço CA 50 B	kg	361,00		
4 0	CAIXA DRENAGEM				
4 1	Execução de caixa em anel de concreto Ø 0,60 mm	ud	1,00		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m ²	20,50		
5 2	Reboco (1 3)	m ²	20,50		
5 5	Impermeabilização de superfície em contato com água, a base de epoxi	m ²	5,14		
6 0	DIVERSOS				
6 1	Escada tipo manheiro com largura de 0,40 m executada em barra de 1 1/2" x 1/4" de degraus redondos de 3/4" espaçados de 30 cm	m	7,80		
6 2	Stop-ilog	m ²	0,30		
6 3	Porta de ferro em grade tipo tijolinho	m ²	0,60		
6 4	Abraçadeiras de ferro chato 1 1/2" x 1/4" x comp. variável incluindo porcas parafusos arruelas e cantoneiras	ud	4,00		
6 5	Brita	m ³	0,10		
6 6	Enchimento c/ concreto ciclópico ou similar da laje de fundo ao nivel do piso	m ³	1,77		
	TOTAL V 1 2				

Fig. FAÉ_VA_ETA_CX1VE.XLS

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
				Data Setembro-99	
				Folha 30/143	
V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
V 1 3	FILTROS				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	15,64		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria prof. até 1,50 m	m ³	5,10		
2 2	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m ³	1,43		
2 3	Bota-fora DMT = 0,30 km	m ³	4,60		
3 0	CONCRETO				
3 1	Magro para regularização consumo mínimo cimento 150 kg/m ³	m ³	0,56		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 MPa preparado em betoneira	m ³	1,05		
3 3	Concreto simples consumo mín. De cimento 220 g/m ³	m ³	1,28		
3 4	Forma em madeirite resinado de 12 mm, inclusive desforma (5 vezes)	m ²	9,50		
3 5	Fornecimento e colocação de aço CA 50 B	kg	53,00		
4 0	REVESTIMENTO				
4 1	Chapisco (1:3)	m ²	9,00		
4 2	Reboco (1:3)	m ³	9,00		
4 3	Cimentado liso recoberto c/ nata de cimento argamassa 1:3 esp. = 2,00 cm	m ²	9,66		
	Sub-Total V 1 3				
V 1 4	RESERVATÓRIO APOIADO 30 m ³				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra em gabarito de madeira	m ²	16,00		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria prof. até 1,50 m	m ³	21,00		
2 2	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m ³	16,20		
2 3	Bota-fora DMT = 0,30 km	m ³	6,00		
3 0	CONCRETO				
3 1	Magro para regularização consumo cimento 150 kg/m ³	m ³	0,90		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 MPa preparado em betoneira	m ³	10,73		
3 3	Concreto simples c/ consumo mín. De cimento de 220 kg/m ³	m ³	0,18		
3 4	Forma em madeirite resinado de 12 mm, inclusive desforma (5 vezes)	m ²	83,24		
3 5	Fornecimento e colocação de aço CA 50 B	kg	370,00		
4 0	ALVENARIA				
4 1	De elevação com tijolos cerâmicos furados 1:2 vez	m ²	10,00		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1:3)	m ²	101,00		
5 2	Reboco (1:3)	m ²	101,00		
5 3	Impermeabilização de superfície em contato com a água a base de epoxi	m ²	70,50		
6 0	PINTURA				
6 1	Hidraçor branco em 3 demãos	m ²	46,80		

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> VBA CONSULTORES LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO SRH-CE ADUTORIA FAÉ - QUIXELÔ </div>					
V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA				Folha	31/143
				Data	Setembro-99
7 0	DIVERSOS				
7 1	Colocação de pedra britada no fundo da caixa de saída	m³	0,04		
7 2	Escada tipo marinheiro devidamente tratada contra oxidação de acordo com detalhes de projeto	m	2,10		
7 3	Fornecimento e colocação de tampas de inspeção em chapa galvanizada 1'16" conforme projeto	ud	1,00		
Sub-Total V 1 4					
V 1 5	CASA DE QUIMICA E ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	105,00		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	81,00		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	33,00		
2 3	Reaterro compactado a maço reaproveitando material escavado	m³	51,00		
2 4	Aterro compactado a maço c/ material de 1ª qualidade	m³	41,00		
2 5	Bota-fora DMT = 0,30 km	m³	22,40		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto magro consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	1,40		
3 2	Concreto simples consumo mínimo de cimento 220 kg/m³ preparado em betoneira	m³	4,35		
3 3	Concreto estrutural fck = 15 MPa altura de lançamento ate 10 m preparado em betoneira	m³	17,70		
3 4	Forma em madent resinado de 12 mm inclusive desforma (5 vezes)	m²	171,00		
3 5	Fornecimento e colocação de aço CA 50	kg	1 336,00		
4 0	ALVENARIAS				
4 1	Alvenarias de pedra para fundação com argamassa de cimento e areia no traço 1 3	m³	4,00		
4 2	Alvenaria de tijolo cerâmico furado (10x20x20 cm) em parede de espessura de 10 cm (1/2 vez)	m²	120,50		
5 0	REVESTIMENTOS DE PAREDES PISOS E TETOS				
5 1	Revestimento em chapisco (1 3)	m²	302,00		
5 2	Revestimento em reboco (1 3)	m²	302,00		
5 3	Piso cimentado liso com nata de cimento com 2 00 cm de espessura argamassa de cimento e areia traço 1 3	m²	73,40		
5 4	Impermeabilização a base de epoxi	m²	57,80		
5 5	Azulejo branco nas paredes do banheiro e laboratório	m²	35,00		
6 0	PINTURA				
6 1	Pintura a base de cal com 03 demãos	m²	364,00		
6 2	Pintura em esmalte sintético para ferro duas demãos com massa	m²	15,00		
6 3	Pintura em esmalte sintético para madeira, duas demãos com massa	m²	20,00		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 32/143	Data Setembro-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	und	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
7 0	ESQUADRIAS / ELEMENTOS VAZADOS				
7 1	Porta de aço de enrolar com bandeira, coluna e fechaduras	m²	17,50		
7 2	Porta interna tipo PARANÁ 0 60x2,10 m, inclusive ferragens, fechadura e forramentos	ud	1,00		
7 3	Porta interna tipo PARANÁ 0 70x2 10 m, inclusive ferragens, fechadura e forramentos	ud	1,00		
7 4	Porta interna tipo PARANÁ 0 90 x 2 10 m, inclusive ferragens, fechadura e forramentos	ud	2,00		
7 5	Combogós de concreto pré-moldado tipo VENEZIANO	m²	18,50		
8 0	COBERTA				
8 1	Cobertura com telha cerâmica tipo colonial com madeiramento	m²	121,90		
9 0	FOSSA E SUMIDOUROS				
9 1	Fossa Septica e sumidouros para 10 pessoas	ud	1,00		
	Sub-Total V 1 5				
V 1 6	RESERVATÓRIO ELEVADO DE 250 M³				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra em gabarito de madeira	m²	74,59		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria prof. até 1,50 m	m³	110,60		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria prof. até 1 50 m	m³	26,00		
2 3	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m³	95,50		
2 4	Bota-fora DMT = 0 30 km	m³	51,80		
3 0	CONCRETO				
3 1	Magro para regularização consumo cimento 150 kg/m³	m³	2,60		
3 2	Simplex consumo de cimento 220 kg/m³	m³	1,71		
3 3	Concreto estrutural fck = 15 MPa altura de lançamento ate 10 m, preparado em betoneira	m³	108,94		
3 4	Forma em madent resinado de 12 mm, inclusive desforma	m²	636,05		
3 5	Fornecimento e colocação de aço CA 50 B	kg	12 114,00		
3 6	Fornecimento e colocação de aço CA 60 B	kg	334,00		
4 0	ALVENARIA				
4 1	De elevação com tijolos cerâmicos furados 1/2 vez	m²	13,64		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m²	696,65		
5 2	Reboco (1 3)	m²	696,65		
5 3	Impermeabilização de superfície em contato com a água a base de epoxi	m²	263,23		
6 0	PINTURA				
6 1	Hidraçor branco em 3 demãos	m²	688,29		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRF-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha	33/143
				Data	Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
7 0	DIVERSOS				
7 1	Colocação de pedra britada no fundo da caixa de saída	m³	0,22		
7 2	Escada tipo marinho devidamente tratada contra oxidação de acordo com detalhes de projeto	m	25,40		
7 3	Conj. de tubo de aço Ø 1" tratado contra corrosão	m	8,20		
7 4	Tampa pré moldada de concreto armado 1 70 x 1 10 m	ud	2,00		
	Sub-Total V 1 6				
V 1 7	LIGAÇÕES ENTRE OBRAS (1ª ETAPA)				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação	m	65,10		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual de valas em material de 1ª categoria	m³	18,70		
2 2	Escavação manual de valas em material de 2ª categoria	m³	4,70		
2 3	Nivelamento de fundo de valas	m	29,30		
2 4	Berço de areia	m³	2,90		
2 5	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m³	22,30		
2 6	Bota fora DMT = 0 30 km	m³	1,10		
	Sub-Total V 1 7				

Arq: FAE_14_ETA_FILTROS1.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAE - QUIXELÔ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 34/143	
				Data Setembro-99	
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Tota
V 1 8	DRENAGEM				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação	m	46,20		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual de valas em material de 1ª categoria	m³	16,37		
2 2	Reaterro manual compactado a maço	m³	14,80		
2 3	Bota fora DMT = 0 30 Km	m³	2,00		
3 0	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS PARA DRENAGEM				
3 1	Tubos de PVC 150 mm	m	6,90		
3 2	Tubos de PVC 200 mm	m	33,75		
3 3	Tubos de PVC 300 mm	m	5,70		
4 0	DIVERSOS				
4 1	Brita nº 2	m²	0,20		
4 2	Anéis de concreto pre-moldado Ø 0 60 m com 1,00 de altura	un	9,00		
	TOTAL V 1 8				

A:q FAE_V4_ETA_DRENAGEM.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha	35/143
ITEM				Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid
	Preço(R\$)				
				Unitario	Total
V 1 9	PAISAGISMO				
1 0	Cerca de arame farpado fixado em estaca ponta virada de concreto com 11 fios	m			
2 0	Portão de tubo galvanizado de 2" inclusive pilares de sustentação	ud			
3 0	Pavimento em pedra tosca sem rejuntamento inclusive colchão e compactação	m ²			
4 0	Meio fio em concreto pre moldado comum 0 10x0 30 m	m			
TOTAL V 1 9					

Arq FAE_ETA_PAISAGISMO.XLS

VBA CONSTRUTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 36/143	Data Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
V 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS (fornecimento e montagem)				
V 2 1	CAIXA DE NÍVEL				
1 0	Curva 90° com flange Ø 150 mm	un	1,00		
2 0	Toco de tubo F" F" com flange e ponta l = 0,75 m Ø 150 mm	un	1,00		
3 0	Tubo de F" F" c/ flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	3,00		
4 0	Curva 90° com flange Ø 150 mm	un	5,00		
5 0	Extremidade flange e ponta Ø 150 mm	un	2,00		
6 0	Toco de tubo com flanges l = 0,75 m Ø 150 mm	un	1,00		
7 0	Toco de tubo F" F" com flange l = 3,00 m Ø 150 mm	un	1,00		
8 0	Toco de tubo F" F" com flange l = 0,6 m Ø 150 mm	un	1,00		
9 0	Tubo F" F" com flange l = 1,50 m Ø 150 mm	un	1,00		
	TOTAL V 2 1				

Arq: FAÉ_V4_CAP_EQUIPAMENTOS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ			
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 37/143		Data Setembro-99
ITEM				Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant
	Unitario	Total				
V 2 2	FILTROS					
1 0	Filtro de Fluxo ascendente - CLA 1150 fabricado em resina políester estruturada com fibra de vidro ou similar completo acompanhado de barrilete composto por tubos conexões e válvulas escada tampa com capacidade para tratar 36 m ³ /h por unidades inclusive material filtrante	un				
Sub-Total V 2 2						

Arq: FAE_V4_ETA_FILTROS.XLS

VBA CONSULTORES		LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ	
		V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA		Folha	38/143
				Data	Setembro-99
				Preço(R\$)	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Unitário	Total
V 2 3	RESERVATÓRIO ELEVADO DE 250 M ³				
1 0	Registro de gaveta chato com flanges e volante Ø 150 mm	un	4,00		
2 0	Tubo de F ² F ² com flanges l = 4 625 m Ø 150 mm	un	1,00		
3 0	Curva 90° com flange e pé Ø 150 mm	un	2,00		
4 0	Tubo de F ² F ² com flanges Ø 150 mm l = 5 80 m	un	4,00		
5 0	Tubo de F ² F ² com flanges Ø 150 mm l = 1 780 m	un	2,00		
6 0	Extremidade com flanges e aba de vedação Ø 150 mm	un	2,00		
7 0	Tubo de F ² F ² com flanges Ø 150 mm l = 4 330 m	un	1,00		
8 0	Curva 90° com flanges Ø 150 mm	un	2,00		
9 0	Valvula borboleta com boca Ø 150 mm	un	1,00		
10	Toco de F ² F ² com flange e ponta l = 1 10 m Ø 150 mm	un	1,00		
11	Curva 45° com flanges Ø 150 mm	un	3,00		
12	Tubo de F ² F ² com flanges l = 1 50 m Ø 150 mm	un	2,00		
13	Tê normal com flanges Ø 150 mm x Ø 150 mm	un	1,00		
14	Extremidade com flanges e aba de vedação Ø 150 mm	un	2,00		
15	Redução normal Ø 250 mm x 150 mm	un	1,00		
16	Tubo de F ² F ² com flanges l = 4,21 m Ø 150 mm	un	1,00		
17	Tubo de F ² F ² com flanges l = 1 97 m Ø 150 mm	un	1,00		
18	Junção 45° com flanges Ø 150 mm x 150 mm	un	1,00		
19	Tubo de F ² F ² com flanges l = 5 08 m Ø 150 mm	un	1,00		
20	Tubo de F ² F ² com flange e ponta l = 4,35 m Ø 150 mm	un	1,00		
21	Tubo de F ² F ² com flanges l = 1 54 m Ø 150 mm	un	1,00		
22	Extremidade ponta flange e aba de vedação Ø 200 mm	un	2,00		
23	Curva 90° com flanges Ø 200 mm	un	4,00		
	TOTAL V 2 3				

Arq: FAE_V4_CAP_RESERVELEVADO.XLS

000042

VBA CONSULTORES		LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÓ	
		V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA		Folha	39/143
				Data	Setembro-99
				Preço(R\$)	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Unitário	Total
V 2 4	RESERVATÓRIO APOIADO DE 30 M ³				
1 0	Tubo F ^o F ^o com flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	1,00		
2 0	Tubo F ^o F ^o com flanges l = 2,00 m Ø 150 mm	un	1,00		
3 0	Curva 90° com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
4 0	Tubo F ^o F ^o com flanges l = 1,60 m Ø 150 mm	un	1,00		
5 0	Extremidade de F ^o F ^o com flange e ponta Ø 150 mm	un	1,00		
6 0	Crivo de F ^o F ^o com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
7 0	Toco de tubo de F ^o F ^o com flanges l = 0,135 m Ø 150 mm	un	1,00		
8 0	Toco de tubo de F ^o F ^o com flanges e aba de vedação Ø 150 mm, l = 0,60 m	un	1,00		
9 0	Toco de tubo de F ^o F ^o com flanges l = 0,805 m Ø 150 mm	un	1,00		
10	Extremidade de F ^o F ^o com flange e ponta Ø 100 mm, l = 0,70 m	un	1,00		
11	Curva 90° com flanges Ø 100 mm	un	2,00		
12	Flange com tela de arame Ø 100 mm	un	2,00		
13	Extremidade de F ^o F ^o com flange e ponta Ø 150 mm	un	1,00		
14	Curva 90° com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
15	Tubo F ^o F ^o com flange e ponta l = 1,60 m Ø 150 mm	un	1,00		
16	Toco de tubo F ^o F ^o com flange e aba de vedação Ø 100 mm, l = 0,70 m	un	1,00		
17	Registro de gaveta chato com flanges e volante Ø 100 mm	un	1,00		
18	Tubo de F ^o F ^o com flanges l = 1,675 m Ø 150 mm	un	1,00		
19	Registro de gaveta chato com flange e volante Ø 150 mm	un	1,00		
20	Tubo de F ^o F ^o com flange e ponta l = 2,50 m Ø 150 mm	un	1,00		
TOTAL V 2 4					

Aço FAE_V4_CAP_RESERVAPOIADO.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 40/143	Data Setembro-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
V 2 5	CASA DE QUIMICA E ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO				
V 2 5 1	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				
1 0	Tubo F°F° com flanges l = 5 80 m Ø 150 mm	un	1,00		
2 0	Tê normal com flanges Ø 150 x 150 mm	un	3,00		
3 0	Toco de tubo F°F° com flanges l = 1 06 m Ø 150 mm	un	1,00		
4 0	Flange cego Ø 150 mm	un	1,00		
5 0	Toco de tubo F°F° com flange e ponta l = 0 25 Ø 150 mm	un	2,00		
6 0	Junta de montagem tipo "GIBAULT" Ø 150 mm	un	2,00		
7 0	Registro de gaveta chato com flanges e volante Ø 150 mm	un	2,00		
8 0	Redução excentrica com flanges Ø 150 x 80 mm	un	2,00		
9 0	Redução normal com flanges Ø 100 x 50 mm	un	2,00		
10	Válvula de retenção tipo portinhola dupla Ø 100 mm	un	2,00		
11	Registro de gaveta chato com flange e volante Ø 100 mm	un	2,00		
12	Flange cego Ø 100 mm	un	1,00		
13	Tê normal com flanges Ø 100 x 100 mm	un	2,00		
14	Toco de tubo F°F° com flange e ponta l = 0 57 m Ø 100 mm	un	2,00		
15	Junta de montagem tipo "GIBAULT" Ø 100 mm	un	1,00		
16	Redução normal com flanges Ø 150 x 100 mm	un	1,00		
17	Toco de tubo F°F° com flanges l = 1,40 m Ø 150 mm	un	1,00		
18	Curva de 90° com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
19	Tubo de F°F° com flanges l = 6 00 m Ø 150 mm	un	1,00		
20	Toco de tubo de F°F° com flanges l = 1 30 m Ø 150 mm	un	1,00		
21	Tubo de F°F° com flanges l = 2,725 m Ø 150 mm	un	1,00		
	TOTAL V 2 5				

Arq: FAE_V4_CAP_CASAQUIMICA.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORIA FAE - QUIXELÔ		
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha 41/143	Data Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	Unid	Quant	Preço(R\$):	
				Unitário	Total
V 2 5 2	EQUIPAMENTOS HIDRAULICOS/SANITARIOS				
1 0	Tubos e conexões Hidráulicas				
1 1	Colar de tomada Ø 150 x 1"	un	1,00		
1 2	Tubo de PVC roscavel Ø 1"	m	15,00		
1 3	Tubo PVC roscavel Ø 3/4"	m	18,00		
1 4	Luva união roscavel Ø 1/2"	un	6,00		
1 5	Luva união roscavel Ø 1"	un	1,00		
1 6	Tê roscavel Ø 3/4"	un	1,00		
3 0	Tê roscavel Ø 1"	un	4,00		
3 1	Tê roscavel Ø 1" x 3/4"	un	2,00		
3 2	Te roscavel Ø 3/4" x 1/2"	un	5,00		
3 3	Cotovelo 90° roscavel Ø 1"	un	5,00		
3 4	Cotovelo roscavel Ø 3/4"	un	6,00		
3 5	Cotovelo 90° roscavel Ø 1/2"	un	8,00		
3 6	Bucha de redução roscavel Ø 1" x 3/4"	un	3,00		
3 7	Bucha de redução roscavel Ø 3/4" x 1/2"	un	3,00		
3 8	Registro de gaveta roscavel Ø 1"	un	1,00		
3 9	Torneira para pia Ø 3/4"	un	1,00		
3 10	Engate flexivel roscavel roscavel Ø 1/2"	un	1,00		
2 0	APARELHOS HIDRO-SANITARIO				
2 1	Chuveiro Ø 1/2" com registro de pressão	un	1,00		
2 2	bacia sanitária branca com tampa	un	1,00		
2 3	Lavatório branco com torneira sem coluna	un	1,00		
2 4	Pia de cozinha em aço inox 2,80 m, 2 cubas	un	1,00		
2 5	Caixa de descarga de embutir	un	1,00		
3	TUBO E EQUIPAMENTOS SANITÁRIO				
3 1	Tubo PVC leve Ø 100 mm	m	12,00		
3 2	Tubo PVC leve Ø 75 mm	m	12,00		
3 3	Tubo PVC leve Ø 50 mm	m	6,00		
3 4	Tubo Pvc leve Ø 40 mm	m	8,00		
3 5	Caixa sinfonada sarda 50 mm	un	1,00		
3 6	Caixa de gordura simples	un	1,00		
3 7	Valvula de descida para pia e lavatório Ø 40 mm	un	2,00		
3 8	Sifão para pia e lavatório Ø 40 mm	un	2,00		
	TOTAL V 2 5 2				

Arq: FAE_14_EQUIP_HIDRAULICOS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha	42/143
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	und	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
V 2 6	LIGAÇÕES ENTRE OBRAS				
1 0	TUBULAÇÕES CAIXA DE NÍVEL - FILTROS				
1 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	1,00		
1 2	Tubo F°F° com flanges l = 5,20 m Ø 150 mm	un	1,00		
2 0	TUBULAÇÕES FILTROS - RESERVATÓRIO APOIADO DE 30 m³				
2 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	1,00		
2 2	Tubo F°F° com flanges l = 3,60 m Ø 150 mm	un	1,00		
3 0	TUBULAÇÕES RESERVATÓRIO APOIADO - CASA DE QUÍMICA				
3 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,50 m Ø 150 mm	un	1,00		
4 0	TUBULAÇÃO CASA DE QUÍMICA - RESERVATÓRIO ELEVADO				
4 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	2,00		
4 2	Tubo F°F° com flanges l = 4,40 m Ø 150 mm	un	1,00		
5 0	TUBULAÇÃO RESERVATÓRIO ELEVADO - FILTROS				
5 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,80 m Ø 150 mm	un	4,00		
6 0	TUBULAÇÕES/CONEXÕES RESERVATÓRIO ELEVADO ADUTORA Ø 150 mm				
6 1	Tubo F°F° com flanges l = 5,80 m, Ø 150 mm	un	1,00		
6 2	Tubo F°F° com flanges l = 3,00	un	1,00		
6 3	Toco F°F° com flanges l = 0,25	un	1,00		
6 4	Curva 90° com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
6 5	Tê F°F° com flanges Ø 150 mm	un	1,00		
	TOTAL V 2 6				

Arq: FAE_V4_ETA_LIGOBAS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ-QUIXELÔ		
	V - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA			Folha	43/143
Data				Setembro-98	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
V 3	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (Fornecimento e Montagem)				
V 3 1	ELEVATÓRIA EE3				
1 0	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS				
1 1	Boias de nível inferior	ud	2,00		
1 2	Boias de nível superior	ud	1,00		
1 3	Cabo de nível isolado 4 0 mm ² /1KV	m	50,00		
1 4	Condutete de alumínio tipo T 3/4"	ud	6,00		
1 5	Curva de PVC rígido Ø 1"x 90°	ud	6,00		
1 6	Eletroduto PVC rígido Ø 1"	vr	6,00		
1 7	Eletroduto PVC rígido Ø 3/4"	m	8,00		
1 8	Cabo de cobre isolado flexível 1 5 mm ² / 750V	ud	100,00		
1 9	Fita isolante 10 m	m	1,00		
1 10	Fita alta tensão 10 m	ud	1,00		
1 11	Luva de PVC rígido Ø 3/4"	ud	8,00		
1 12	Luva de PVC rígido Ø 1"	ud	6,00		
1 13	Quadro de comando dos motores p/ 02 motores (1 reserva) de 7,5 CV. completo, conforme projeto	ud	1,00		
1 14	Tubo flexível c/ conectores tipo NPT c/ 50cm Ø 1"	ud	2,00		
1 15	Terminal pressão para 4 0 mm ²	ud	6,00		
1 16	Curva 90° PVC rígido Ø 3/4"	ud	4,00		
1 17	Acessórios p/ fixação	global	1,00		
2 0	PROTEÇÃO ATMOSFÉRICA				
2 1	Cabo cobre nu 35 mm ²	m	50,00		
2 2	Conjunto completo c/ para-raio mastro, fixadores, isoladores de descida de mastro e parede	un	1,00		
2 3	Eletroduto de PVC rígido Ø 3/4"	m	2,00		
2 4	Haste de terra cobreada c/ conector 5/8"x 2 40 m c/ conector	un	3,00		
2 5	Manilha de concreto com tampa	un	3,00		
3 0	INSTALAÇÃO ELÉTRICA (montagem inclusive fornecimento)				
3 1	Cabo de cobre isolado 16 mm ² /1KV	m	60,00		
3 2	Cabo de cobre isolado 6 mm ² /750V	m	30,00		
3 3	Cabo cobre nu # 35 mm ²	kg	5,00		
3 4	Caixa de embutir sextavada	ud	3,00		
3 5	Curva PVC rígido Ø 3/4"	ud	28,00		
3 6	Curva PVC rígido Ø 1 1/2"	ud	5,00		
3 7	Eletroduto PVC rígido Ø 3/4"	ud	45,00		
3 8	Eletroduto PVC rígido Ø 1 1/2"	ud	6,00		
3 9	Fita isolante	ud	1,00		
3 10	Fita alta tensão	ud	1,00		
3 11	Haste de aço cobreado 5/8"x 2,40 m c/ conector	ud	3,00		
3 12	Interruptor de 1 seção 15A/250V com caixa	ud	5,00		
3 13	Interruptor de 3 seções 15A/250V com caixa	ud	1,00		
3 14	Luva PVC rígido Ø 1 1/2"	ud	10,00		
3 15	Lum tipo calha completa c/ 2 lâmp fluorescente de 40W/220V	ud	4,00		
3 16	Lum tipo arandela compl c/ 1 lâmp incandescente de 100W/220V	ud	3,00		
3 17	Lum de sobrepor tipo planfon c/ 1 lâmp fluorescente de 15W/220V		2,00		
3 18	Lum de sobrepor tipo arandela c/ 1 lâmp incandescente 150W		5,00		
3 19	Manilha de concreto c/ tampa (200 mm)	ud	3,00		
3 20	Quadro geral de baixa tensão c/ tampa composto de 1 disjuntor G geral tripolar de 70A/50V/5 KA 1 disjuntor tpolar de 70A/500V/5 kKA, 1 disjuntor tpolar de 30A ou/ro de 25A e 3 mon-fasicos de 15A	ud	1,00		
3 21	Armação secundária de 2 estrbos completa	ud	4,00		

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ-QUIXELÔ		
	II - CAPATAÇÃO			Folha	44/143
Data				Setembro-99	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
3 22	Tomada de força de embudo tipo engate 32A/500V (3P + T)	ud	1,00		
3 23	Tomada universal 15A/250V (2P) com caixa	ud	7,00		
3 24	Terminal de pressão p/ cabo # 4 mm ²	ud	8,00		
3 25	Materiais para fixação e montagens (parafusos, buchas, fitas isolantes etc)	global	1,00		
3 26	Caixa alvenara 60x60x60 com tampa	ud	5,00		
3 27	Lâmpada vapor mercuro 250W	ud	7,00		
3 28	Luminaria publica fechada c/ braço de 1m	ud	7,00		
3 29	Reator p/ lâmpada vapor mercuro 250W	ud	7,00		
3 30	Relé fotoelétrico	ud	3,00		
3 31	Poste duplo T, 150/9	ud	3,00		
3 32	Cabo de cobre isolado 2,5 mm ²	m	4,00		
3 33	Luva PVC rígido 3/4"		50,00		
4 0	SUBESTAÇÃO				
4 1	Acessórios de fixação	global	1,00		
4 2	Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm	ud	18,00		
4 3	Arruela redonda 32 mm com furo de 18mm	ud	3,00		
4 4	Alça préformada para cabo 4 ACSR	ud	10,00		
4 5	Cabo de cobre isolado 16mm ² /1KV	ud	40,00		
4 6	Cabo cobre nu # 35mm ²	kg	10,00		
4 7	Caixa de passagem em alvenara 80x80x80 cm com tampa	ud	1,00		
4 8	Chave fusível indicadora 15 KV unipolar distribuição, 100A	ud	3,00		
4 9	Conector paralelo bimetalico com 2 parafusos	ud	3,00		
4 10	Conector bronze estanhado 1 parafuso	ud	7,00		
4 11	Cruzeta de concreto armado tipo normal	ud	3,00		
4 12	Curva 90° PVC rígido Ø 3"	ud	2,00		
4 13	Disjuntor trifásico 70A	ud	1,00		
4 14	Eletroduto PVC rígido Ø 3"	vr	3,00		
4 15	Elo fusível 2H	ud	3,00		
4 16	Fio de cobre nu de 16mm ²	kg	1,00		
4 17	Gancho olhal	ud	3,00		
4 18	Haste de aço cobreado 5/8"x 3 00 m c/ conector	ud	6,00		
4 19	Isolador de suspensão porcelana	ud	6,00		
4 20	Luva PVC rígido Ø 3"	ud	3,00		
4 21	Manilha sapatilha	ud	3,00		
4 22	Olhal para parafuso	ud	3,00		
4 23	Para-raio dist, 12 KV tipo válvula	ud	3,00		
4 24	Parafuso m16x2 aço zincado cabeça quadrada C=200mm	ud	2,00		
4 25	Parafuso m16x2 aço zincado cabeça quadrada C=400mm	ud	4,00		
4 26	Porca quadrada para parafuso M16	ud	4,00		
4 27	Poste concreto armado DT 11m 600 DAN tipo B ET-300	ud	1,00		
4 28	Quadro medição, padrão COELCE uso externo p/ 15 KV	ud	1,00		
4 29	Terminal de pressão p/ cabo de 16mm ²	ud	1,00		
4 30	Transformador trifásico 30 KVA 13 8/13 2/12 6 KV 380/220V	ud	1,00		
TOTAL II 3					

Arq: FAE_14_CAP_EQUIPELETRICOS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	V - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA (ELEVATORIA EE-3)			Folha	45/143
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
V 4	CONJUNTO ELÉTROBOMBAS				
V 4 1	Fornecimento e montagem de conjunto e eletrobombas centrífugas de eixo horizontal rendimento mínimo de 70% sobre base metálica acoplado a motor elétrico trifásico 380/660 V/60 Hz IP 54 de 7,5 CV a 1750 rpm. Ponto de trabalho Q = 10,56 l/s AMT 22 mca	qj	2,00		
	TOTAL V 4 1				

Arq: FAE_14_CAP_ELETROBOMBAS.XLS

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	VI - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA			Folha	46/143
				Data	Setembro-99
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitario	Total
VI 1	OBRAS CIVIS E MONTAGEM DA TUBULAÇÃO				
1 0	Locação nrelamento e marcação das alturas de escavação	m	743,00		
2 0	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria ate 2 00 m	m³	252,00		
3 0	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria	m³	71,00		
4 0	Nivelamento de fundo de valas	m²	372,00		
5 0	Berço de areia	m³	2,00		
6 0	Envelopamento de tubos em concreto simples consumo de cimento 220 kg/m³	m³	3,00		
7 0	Reaterro compactado a maço c/ aproveitamento de material escavado	m³	340,00		
8 0	Bota-fora DMT = 3 00 km	m³	16,00		
9 0	SINALIZAÇÃO DE VALAS				
9 1	Passadiço em chapa metálica C = 3/16"	m²	10,00		
9 2	Passadiço em chapa de madeira	m²	10,00		
9 3	Sinalização de valas (diurna/noturna)	m	150,00		
10 0	DEMOLIÇÃO/RECOMPOSIÇÃO				
10 1	Retirada da pavimentação em pedra tosca	m²	883,00		
10 2	Recomposição de pavimentação em pedra tosca	m²	883,00		
11 0	ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÃO INCLUINDO CONEXÕES E ACESSÓRIOS				
11 1	Tubo PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) ponta e bolsa classe 10 kgf/m² Ø 150 mm	m	765,00		
12 0	REDE VIÁRIA - ESTRADA ETA - QUIXELÔ				
12 1	Desmatamento leve e limpeza do terreno	m²	900,00		
12 2	Locação do eixo da estrada	m	300,00		
12 3	Remoção da camada vegetal (expurgo) esp = 20 cm c/ bota-fora até 300 m	m³	360,00		
12 4	Regularização do sub-leito (larg = 8 00 m)	m²	1 800,00		
12 5	Aterro para estrada com material de empréstimo, compactação mecanizada	m³	180,00		
12 6	Revestimento de estrada em cascalho esp = 15 cm	m³	270,00		
12 7	Momento de transporte DMT = 2 km	m³ x km	900,00		
12 8	Aquisição do terreno	m²	3 000,00		
	Sub-Total VI 1				
VI 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS - FORNECIMENTO				
1 0	TUBULAÇÕES E CONEXÕES				
1 1	Tubo PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro), ponta/bolsa, e anel de borracha Ø 150 mm classe - 6 kgf/cm²	m	765,00		
1 2	Curva 22° PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) Ø 150 mm	ud	1,00		
1 3	Curva 90° PVC+PRFV (plástico reforçado em fibra de vidro) Ø 150 mm	ud	2,00		
	Sub-Total VI 2				
	TOTAL VI				

VBA CONSULTORES	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
	VII - OBRAS COMPLEM. DA ADT DE ÁGUA TRATADA			Folha 47/143	Data Setembro-99
TEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
VII 1	OBRAS CIVIS				
VII 1 1	BLOCOS DE ANCORAGEM PARA TÊS E CURVAS				
1 0	Concreto simples consumo mínimo de cimento 220 kg/m³	m³	0,40		
2 0	Forma plana de madeira	m²	2,46		
	Sub-Total VII 1 1				
VII 1 2	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	2,28		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	6,34		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	4,23		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	5,04		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10 0 MPa	m³	0,46		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa inclusive forma e armação em aço CA 50 B	m³	0,17		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ espessura até 10 cm (1/2 vez)	m²	9,37		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m²	18,74		
5 2	Reboco (1 3)	m²	9,37		
5 3	Emboço com impermeabilizante	m²	9,37		
6 0	DIVERSOS				
6 1	Dreno PVC Ø 1" comprimento = 30 cm	m	2,00		
	Sub-Total VII 1 2				
VII 1 3	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS				
1 0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1 1	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	1,21		
2 0	MOVIMENTO DE TERRA				
2 1	Escavação manual em material de 1ª categoria	m³	2,77		
2 2	Escavação manual em material de 2ª categoria	m³	1,84		
2 3	Reaterro compactado a maço em camadas de 30 cm	m³	2,68		
3 0	CONCRETO				
3 1	Concreto simples fck = 10 0 MPa	m³	0,33		
3 2	Concreto estrutural fck = 15 0 MPa inclusive forma e armação em aço CA 50 B	m³	0,11		
4 0	PAREDES				
4 1	Alvenaria de elevação c/ tijolo cerâmico furado c/ espessura até 10 cm (1/2 vez)	m²	5,32		
5 0	REVESTIMENTO				
5 1	Chapisco (1 3)	m²	10,64		
5 2	Reboco (1 3)	m²	5,32		
5 3	Emboço com impermeabilizante	m²	5,32		

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> VBA CONSULTORES LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO SRH-CE ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ </div>					
VII - OBRAS COMPLEM. DA ADT DE AGUA TRATADA					
Folha 48/143					
Data Setembro-99					
6 0	DIVERSOS				
6 1	Dreno c/ tubo PVC DN 1" comprimento = 30 cm	m	2,00		
Sub-Total VII 1 3					
TOTAL VII 1					
VII 2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
VII 2 1	CAIXA PARA PROTEÇÃO DE REGISTROS DE DESCARGA				
1 0	FORNECIMENTO E MONTAGEM				
1 1	Tê bolsa/bolsa/flange PVC + PRFV Ø 150 x 100 mm	ud	1,00		
1 2	Curva 45° c/ flanges FºFº PN 10 Ø 100 mm	ud	1,00		
1 3	Registro de gaveta com flange e volante FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	1,00		
1 4	Tubo com ponta e flange FºFº PN 10 L = 6 00 Ø 100 mm	ud	1,00		
1 5	Tubo com ponta e bolsa FºFº PN 10 L = 3 00 Ø 100 mm	ud	1,00		
Sub-Total VII 2 1					
VII 2 2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS				
1 0	CAIXA DE VENTOSAS				
1 1	Ventosa triplice função flangeada FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	1,00		
1 2	Registro de gaveta com flange e volante FºFº PN 16 Ø 100 mm	ud	1,00		
1 3	Tê bolsa/bolsa/flange PVC + PRFV Ø 150 x 100 mm	ud	1,00		
Sub-Total IV 2 2					
TOTAL VII 2					
TOTAL VII					

Arq: FAE_V4_ADT_ANCORAGEM.XLS

ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid	Quant	Preço(R\$)	
				Unitário	Total
LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO		SRH-CE	ADUTORA FAÉ - QUIXELÔ		
VBA CONSULTORES		VIII - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		Folha	49/143
				Data	Setembro-99
				Preço(R\$)	
VII	LIGAÇÃO ADUTORA DE AGUA TRATADA AO RESERVATÓRIO EXISTENTE DE 100 m ³				
VIII 1	OBRAS CIVIS				
1 0	Retirada do tubo de subida existente (Ø 75 mm) e demolição de concreto com aumento do furo para receber o tubo Ø 150 mm	vb	1,00		
2 0	Concreto simples (recomposição + bloco de ancoragem)	m ²	0,30		
3 0	Reboco com impermeabilização a base de epoxi	m ²	5,00		
4 0	caixa para registro	un	1,00		
Sub-Total VIII 1					
VIII 2	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO (FORNECIMENTO E MONTAGEM)				
1 0	Toco FºFº ponta x flange l = 0,5 Ø 150 mm	un	1,00		
2 0	Curva 90º com flange e pé Ø 150 mm	un	1,00		
3 0	Registro de gaveta aberto com flanges e volante Ø 150 mm	un	1,00		
4 0	Tubo de FºFº com flanges l = 5,80 m, Ø 150 mm	un	2,00		
5 0	Tubo de FºFº com flanges l = 2,00 m, Ø 150 mm	un	1,00		
6 0	Extremidade com flanges e aba de vedação Ø 150 mm	un	1,00		
7 0	Válvula borboleta com bóia Ø 150 mm	un	1,00		
Sub-Total VIII 2					
TOTAL VIII					

Arq: FAE_V4_ADT_ANCORAGEM1.XLS

CAPÍTULO 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2 1 - INTRODUÇÃO

2 1 1 - OBJETIVOS

As presentes especificações têm por objetivos estabelecer as normas para implantação da adutora Faé – Quixelô a qual compreende, basicamente, a construção de

- a) captação em poço amazonas (EE-1) escavado no leito do riacho Faé,
- b) adutora de recalque ligando poço – estação EE-2,
- c) estação EE-2, compreendendo uma casa de bombas e um reservatório apoiado de 25 m³,
- d) adutora de água bruta com 2 100 m e a adutora de água tratada com extensão de 740 m, ambas com diâmetro de 150 mm, em tubos de PVC + PRVC,
- e) obras complementares das adutoras de água bruta e tratada, envolvendo caixas de registros de descarga e de linha e caixas de ventosas,
- f) implantação de estação de tratamento d'água (ETA), próxima da cidade de Quixelô, envolvendo a construção de 2 filtros, um reservatório apoiado de 30m³, uma caixa de nível, uma casa de bombas (EE-3) e química e comando, um reservatório elevado de 250 m³,
- g) duas subestações, uma de 30 KVA que alimentará a EE-1 e EE-2 e outra também de 30KVA cujo trafo alimentará a EE-3, bem como os pontos de tomadas e a iluminação interna e externa

Todas as obras descritas deverão ser implantadas em etapa única

2 1 2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS E SERVIÇOS PRELIMINARES

2 1 2 1 - Generalidades

As obras a que se referem as presentes Especificações Técnicas, compreendem as obras civis e hidromecânicas do Projeto Executivo da Adutora Faé - Quixelô

As presentes especificações têm 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 implantação da adutora, a fim de garantir o cumprimento das mesmas de acordo com as características do projeto

2 1 2 2 - Condições Gerais e Serviços Preliminares

2 1 2 2 1 - Definições

Nestas especificações, ou em quaisquer documentos ou instrumentos dos quais elas façam parte, os termos abaixo terão os seguintes significados e interpretações

- **SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

É o órgão público contratante responsável pelo empreendimento em questão, dispondo de todos os títulos de propriedades correspondentes. É de sua responsabilidade a definição e a delimitação dos serviços a serem executados.

- **FISCALIZAÇÃO**

Equipe atuando sob a autoridade da SRH, indicada para exercer a FISCALIZAÇÃO das obras.

- **EMPREITEIRA**

É a empresa responsável pela execução de todos os serviços especializados, mediante contrato assinado com a SRH.

A EMPREITEIRA ou seu representante deverá estar permanentemente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos, e responderá pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista.

Este representante na obra deve estar qualificado para receber as instruções da FISCALIZAÇÃO e executá-las em nome da EMPREITEIRA, assim como para assinar relatórios e medições.

- **CONTRATO**

Documento subscrito pela SRH e pela CONSTRUTORA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES.

- **DOCUMENTOS DE CONTRATO**

Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução da obra, compreendendo as ESPECIFICAÇÕES, os desenhos de projeto, a proposta da CONSTRUTORA, o cronograma de obras, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução da obra de acordo com as condições contratuais.

- **ESPECIFICAÇÕES**

As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos.

- **FABRICANTE**

Empresa encarregada do fornecimento, na base de contrato com a SRH ou com a EMPREITEIRA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

▪ CONTRATANTE

É a SRH, órgão público responsável pelo empreendimento em questão

2 1 2 2 2 - Normas gerais

Fazem parte das presentes Especificações todas as Normas, Regulamentos, Especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em sua mais recente edição, publicadas até a data de lançamento da concorrência para construção da barragem

Na falta de Normas Brasileiras, para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da FISCALIZAÇÃO e após aprovação da CONTRATANTE

As especificações, normas, métodos, padrões ou códigos de associações ou órgãos abaixo relacionados, quando mencionados, poderão ser citados apenas pelo uso das abreviações transcritas a seguir

- American Association of State Highway Officials - AASHO
- American Concrete Institute - ACI,
- American Institute of Electrical Engineers - AIEE,
- American National Standard Institute - ANSI,
- American Institute of Steel Construction - AISC,
- American Railways Engineers Association - AREA,
- American Society of Civil Engineers - ASCE,
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Engineers - ASHRAE,
- American Society of Mechanical Engineers - ASME,
- American Society for Testing Materials - ASTM,
- American Water Works Association - AWWA,
- American Welding Society - AWS,
- American National Standards Institute - ANSI,
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT,
- Norma Brasileira - NB,
- Método Brasileiro - MB,
- Especificação Brasileira - EB.
- Especificação Brasileira Recomendada - EB-R,
- Norma Brasileira Recomendada - NB-R,
- Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP,
- Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE,

- Associação Brasileira de Mecânica de Solos - ABMS,
- Association Française de Normalisation - AFNOR,
- British Standards - BS,
- California Department of Water Resources - CDWR,
- Comité Européen du Béton - CEB,
- Concrete Reinforcing Steel Institute - CRSI,
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER,
- Deutsche Industrie Normen - DIN,
- Electricité de France - EDF,
- International Organization for Standardization - ISO,
- Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE,
- Instituto Brasileiro de Concreto - IBRACON,
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (São Paulo),
- Internacional Committee on Large Dams - ICOLD,
- Internacional Electrotechnical Commission - IEC,
- National Board of Fire Underwriters - NBFU,
- National Electric Code - NEC,
- National Electrical Manufacturers Associations - NEMA,
- Society of Nondestructive Tests - SNT,
- United States Army Corps of Engineers - USACE,
- United States Bureau of Reclamation - USBR,
- United States Federal Specifications - USFS

2 1 2 2 3 - Fiscalização

A SRH manterá FISCALIZAÇÃO permanente sobre todos os trabalhos para assegurar o cumprimento do projeto e das especificações durante a construção. Essa FISCALIZAÇÃO será exercida por equipe especializada, dirigida por engenheiros inteirados das premissas do projeto e dos dimensionamentos respectivos que terão a seu cargo decisões sobre certos pormenores de grande importância para o bom comportamento da obra. Tais decisões serão apoiadas na observação local, completada, sempre que necessário, por investigações específicas de campo e, sobretudo, na compreensão global do projeto e das funções de cada um dos elementos do projeto.

São funções da FISCALIZAÇÃO

- a) zelar pela fiel execução das obras com pleno atendimento às especificações respectivas,

- b) controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios,
- c) assistir à EMPREITEIRA na escolha dos métodos executivos mais adequados,
- d) exigir da EMPREITEIRA a modificação de técnicas de execução inadequadas, a critério da FISCALIZAÇÃO, e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Os agentes da FISCALIZAÇÃO da SRH terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com estas Especificações. A EMPREITEIRA poderá contestar por escrito, se assim o entender, de impedimento ou suspensão dos trabalhos mas, até que o assunto seja resolvido pelo delegado mais categorizado da SRH junto às obras, a EMPREITEIRA acatará a decisão do agente da FISCALIZAÇÃO. Em qualquer caso a contestação não poderá ser utilizada como motivo para justificação de atrasos ou para qualquer outra reivindicação.

Qualquer omissão ou falta por parte da FISCALIZAÇÃO em reprovar ou rejeitar qualquer trabalho ou material que não satisfaça às condições das Especificações, não implicará na sua aceitação, devendo a EMPREITEIRA remover, à sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela FISCALIZAÇÃO, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo sem direito a qualquer pagamento extra.

A FISCALIZAÇÃO, em face dos dados colhidos nos diversos setores das obras, durante sua execução, poderá emitir ESPECIFICAÇÕES complementares, de modo a ajustar as presentes, a novas condições que porventura se apresentem no decorrer dos trabalhos.

Estas passarão a integrar as ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito a CONSTRUTORA. Caso não modifiquem substancialmente as atividades, e também não venham a modificar os valores integrantes das composições de preços apresentadas à época da concorrência e que servirão de base para os custos de serviços idênticos ou semelhantes, a critério da SRH, a natureza dos serviços a executar, não caberá a CONSTRUTORA qualquer reivindicação ou reclamação.

A CONSTRUTORA se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados nas ESPECIFICAÇÕES ou plantas, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem delineados e descritos.

A CONSTRUTORA empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

Os custos adicionais, por acaso, decorrentes destas atividades, se demonstrado não estarem inclusos nos preços propostos, serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO, que analisará o melhor procedimento para salda-los, evidentemente dentro dos recursos do contrato, em acordo com as composições de preços, no que respeita a serviços, etapas ou materiais já propostos à época da licitação, e no caso de atividades não constantes de nenhum item a nova composição deverá ter formatação e conteúdo semelhante a todas as outras respeitando-se os mesmos percentuais para despesas indiretas e outros elementos já antes apresentados.

O exercício da FISCALIZAÇÃO não exime a CONSTRUTORA das responsabilidades que lhe cabem durante o período construtivo nos termos destas ESPECIFICAÇÕES, e da responsabilidade por cinco anos, pela solidez e segurança da obra, nos termos do artigo 1245 do Código Civil

2 1 2 2 4 - Termos gerais de medição e pagamento

Consideram-se incluídas, nos preços unitários estabelecidos para os diversos itens do quadro de quantidades, todas e quaisquer obras, de natureza provisória, não constantes do projeto e/ou destas 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 do relatório mensal à SRH

A EMPREITEIRA deverá ter em conta que os itens relacionados no quadro de quantidades devem cobrir todos os custos das diversas etapas do projeto e obras correspondentes

As quantidades de trabalho previstas, constantes dos volumes do projeto são indicações de ordem de grandeza dos trabalhos a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais poderão ser arguidas para fins de reajustamento dos preços unitários ou para prorrogação dos prazos previstos

Não serão admitidas solicitações de indenizações, salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato

Todos os serviços serão medidos e pagos conforme unidades e preços unitários contidos nas planilhas de orçamentação das obras

À SRH reserva-se o direito de revisar e complementar o projeto e as normas técnicas, sem que tais revisões entretanto introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção. Tais revisões serão apresentadas em desenhos e instruções escritas e não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou de atrasos

A EMPREITEIRA poderá, justificando detalhadamente por escrito, propor alterações de pormenores construtivos que entender convenientes, só podendo as mesmas serem executadas depois da aprovação por escrito da SRH. A demora na aprovação ou a não aprovação da alteração proposta, por parte da SRH, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos ou a outra qualquer reivindicação.

Todas as dimensões, cotas e quantidades dos documentos do projeto, deverão ser verificadas pela EMPREITEIRA, antes do início dos serviços

A EMPREITEIRA obriga-se a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados, direta ou indiretamente nas especificações ou nos desenhos de projetos

mas que sejam necessários à realização da obra em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente definido e descrito

2 1 2 2 5 - Serviços não medidos

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

- a) desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas,
- b) montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acessos, 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 explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros fluidos 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 da adutora e da estrada de acesso, marcação de offset 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,
- 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 a aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção das obras da adutora

2 1 2 2 6 - Serviços topográficos

a) Generalidades

No prazo de 8 (oito) dias contados a partir da data de assinatura do contrato, a CONTRATANTE entregará à EMPREITEIRA o local e as áreas destinadas à obra, bem como, os marcos de referência para a locação planialtimétrica das obras

Na ocasião, será assinado, por ambas as partes, um termo de recebimento que especificará as condições do local, a situação dos trabalhos eventualmente já executados e a descrição dos marcos topográficos com suas coordenadas e níveis. A partir dessa entrega, a EMPREITEIRA será inteiramente responsável pelo local, nos termos previstos no contrato

Todos os marcos de referência entregues pela CONTRATANTE deverão ser protegidos por mourões, fincados no solo a 50 cm do marco e com 50 cm de altura e preservados pela EMPREITEIRA durante a execução dos trabalhos. Caso a remoção de algum marco se torne necessária para prosseguir os trabalhos, deverá o mesmo ser substituído por um novo marco, em local próximo, aprovado pela FISCALIZAÇÃO, que será amarrado aos demais existentes. A proteção e manutenção da rede de marcos topográficos é de responsabilidade da EMPREITEIRA

A EMPREITEIRA, sob sua responsabilidade, executará a locação das obras e qualquer outro serviço topográfico eventualmente necessário, a partir dos marcos de referência recebidos. Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamento, bem como, eventuais ônus de reconstrução, que em virtude deles se fizerem necessários serão, entretanto, debitados à EMPREITEIRA, que deverá, assim, verificar previamente todos os dados e elementos fornecidos pela CONTRATANTE

Após obedecidas as recomendações anteriores e as especificações utilizadas na locação das obras, explicitadas aqui, será executada a locação dos pontos definidores da obra indicados nas plantas de locação ou outros apontados pela FISCALIZAÇÃO

As obras serão consideradas locadas topograficamente, após terem sido efetuadas pelo menos, duas locações. Ficando entretanto a critério da FISCALIZAÇÃO, a adoção final do número de repetições de cada locação

b) Medição e Pagamento

Estes serviços não serão cotados nem pagos em separado e os custos necessários para execução dos mesmos deverão estar incluídos no BDI, aplicado à planilha orçamentária

2 1 2 2 7 - Mobilização e desmobilização

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

- transporte 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, 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 do acampamento até o canteiro de obras e respectivo retorno diário.
- viagens e estadas, em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, ou qualquer outro ligado à EMPREITEIRA e a serviço da obra

Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessárias à execução das obras, 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

2 1 2 2 8 - Implantação e manutenção do canteiro das obras

a) Generalidades

A EMPREITEIRA terá a seu cargo a implantação e manutenção de todas as instalações, máquinas, ferramentas, veículos e pessoal necessários à correta e completa execução das obras, globalmente indicadas como instalações do canteiro de obras

O pagamento relativo a implantação, operação e manutenção do canteiro de obras será efetuado, em parcelas mensais, de acordo com o percentual de estruturas efetivamente prontas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. O preço deste serviço, deverá incluir todos os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para projetar, construir e manter as estruturas do canteiro de acordo com as especificações constantes neste documento

O plano de construção do canteiro, bem como, de sua eventual ampliação em função das necessidades de prazos de execução das obras, será de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, que o apresentará para aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO

As instalações de produção e de apoio à obra no local compreenderão, uma área construída com 300 m² no mínimo e compreenderá

- depósito de materiais a descoberto (areia, brita, tijolos, etc),
- locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos,
- depósito coberto para materiais que necessitam maior proteção, dotado de sistema de ventilação e aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos,

- escritório da obra, possuindo inclusive, um comprimento destinado à Fiscalização o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso assoalhado com madeira de 3º, etc).
- instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da Fiscalização.
- suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da Construtora todas as despesas decorrentes dessas instalações,
- placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como, iluminação noturna, nos casos em que a Fiscalização achar necessário

As edificações, qualquer que seja sua finalidade, deverão obedecer aos padrões correntes, devendo seus projetos serem submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO

Os serviços de implantação e manutenção do canteiro de obras serão medidos em m² de área construída, respeitando-se o limite de 300m² estabelecidas na planilha e nestas especificações

A EMPREITEIRA fará a operação do Canteiro de Obras de acordo com as necessidades dos serviços, prazos e qualidade dos trabalhos, compreendendo inclusive quaisquer providências de caráter geral, no local das obras e que expressamente especificadas neste item, venham a ser solicitadas pela CONTRATANTE ou pela FISCALIZAÇÃO

A EMPREITEIRA fará a manutenção das edificações, instalações, ferramentas, máquinas e demais equipamentos do canteiro de obras, inclusive montagens, desmontagens, movimentação, lubrificação, substituição de peças quebradas ou gastas por novas e demais serviços do gênero, de maneira a manter todas as edificações, instalações, ferramentas, máquinas e equipamentos em perfeitas condições de uso, a critério da FISCALIZAÇÃO

Caberá à EMPREITEIRA dimensionar e construir às suas expensas todas as estações e subestações abaixadoras que julgar necessárias para atender às instalações do canteiro de obras, a partir das linhas de alta tensão próximas, ou instalando seus próprios geradores

A EMPREITEIRA será ainda responsável pelo dimensionamento, fornecimento e operação de instalações de geração de emergência, necessárias à continuidade de suprimento às instalações, durante eventuais falhas no fornecimento normal de energia dos postos de comunicações radios-telefônicos, ambulatórios e outras instalações de funcionamento prioritário, a critério da FISCALIZAÇÃO

Todas as instalações deverão obedecer aos padrões e normas da COELCE, que aprovará os projetos da EMPREITEIRA e autorizará as ligações a seu sistema de transmissão, a pedido da FISCALIZAÇÃO

Todo e qualquer gasto de energia elétrica nos acampamentos e canteiros e na execução dos serviços correrá por conta da EMPREITEIRA, sendo que o custo relativo será incluído no preço global do canteiro de obras

A CONTRATANTE e a FISCALIZAÇÃO terão o direito de interligar-se às redes de distribuição de energia elétrica da EMPREITEIRA para todos os usos necessários às suas

próprias instalações no canteiro. Nenhuma remuneração será paga em separado a EMPREITEIRA pelo consumo de energia elétrica daquelas instalações.

Caso o desenvolvimento dos serviços o exija, a EMPREITEIRA será obrigada a fornecer energia elétrica a outras EMPREITEIRAS, sendo reembolsada de seus custos, acrescidos de 50% relativos a taxa de uso e manutenção de suas instalações durante a vigência de seu contrato. As modalidades para a medição dos consumos serão estabelecidas de comum acordo entre a EMPREITEIRA e as outras EMPREITEIRAS ou fixada pela FISCALIZAÇÃO.

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA, o fornecimento de água potável em todas as instalações e dependências do canteiro, inclusive aquelas da CONTRATANTE e da FISCALIZAÇÃO, bem como, em todas as frentes de serviços, sendo o ônus incluído no preço total do canteiro de obras.

À FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir da EMPREITEIRA testes de potabilidade da água, quando necessário, sem ônus para a CONTRATANTE.

Será ainda da responsabilidade da EMPREITEIRA a captação, recalque, adução e eventual tratamento de toda a água necessária para o atendimento industrial dos seguintes itens e demais que forem necessários, a critério da FISCALIZAÇÃO:

- lavagem de veículos e equipamentos,
- lavagem de agregados para concreto,
- preparo de concreto,
- cura de concreto,
- umedecimento contra poeira das estradas de serviço.

A EMPREITEIRA será responsável pela construção e manutenção da rede de esgoto do canteiro de obras, assegurando, por seus próprios meios, o lançamento de água servidas, resíduos e esgotos, com tratamento prévio, de modo a garantir e conservar a salubridade da região.

A CONSTRUTORA será a única responsável por danos que venha a ocasionar a propriedades, veículos, pessoas e serviços de utilidades pública. Ocorrendo suspensão dos serviços a EMPREITEIRA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança, do canteiro contra acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação perdurar.

b) Medição e Pagamento

O pagamento relativo à implantação e manutenção do Canteiro da Obra será efetuado em parcelas mensais de acordo com as áreas de edificações efetivamente construídas e aprovadas pela fiscalização.

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais necessários a execução dos serviços e todas as despesas de manutenção.

Estes serviços, portanto, serão medidos em m².

2 1 2 2 9 - Placas alusivas à obra

As placas serão confeccionadas em folha de zinco com dimensões de 3,0 x 6,0, montada em moldura de madeira de lei e será afixada em local determinado pela Fiscalização

Os serviços de confecção e instalação das placas serão medidos em m² e o pagamento será efetuado pelo preço constante no item correspondente a esses serviços da Planilha Orçamentária

O preço unitário deverá incluir os custos, de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços, assim como instalação e manutenção

2 1 2 3 - Desmatamento e Destocamento das Áreas do Canteiro de Obras, Empréstimos e Jazidas

Na área de implantação das obras será feita a eliminação da vegetação rasteira ou arbustiva, sendo os detritos acumulados em áreas de bota-fora previamente determinadas pela FISCALIZAÇÃO

Proceder-se-á, a seguir, a derrubada de árvores e o conseqüente destocamento. Os troncos deverão ser transportados para as áreas já delimitadas, onde permanecerão até posterior decisão sobre os seus destinos finais

Os resultados obtidos por este tipo de serviço deverão ser apreciados através do controle visual e serão constituídos por uma superfície limpa e uniforme em condições de permitir a realização dos serviços que devem ser executados sobre a mesma

Todo o solo vegetal removido deverá ser armazenado em pilhas de estoque para futura reutilização em trabalhos de reflorestamento e paisagismo

O desmatamento e limpeza das áreas de construção e empréstimo serão medidas em hectares, até o metro quadrado inteiro mais próximo, de área efetivamente desmatada e limpa. Não se medirão áreas localizadas além dos limites definidos pela FISCALIZAÇÃO

O pagamento do desmatamento e limpeza será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de orçamento das obras

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, conforme especificados neste item

A FISCALIZAÇÃO não autorizará, mais de uma vez, o pagamento dos serviços de desmatamento e limpeza de uma mesma área, de modo que cabe à EMPREITEIRA a responsabilidade de fazer com que esses serviços sejam efetuados nos períodos apropriados, para que o terreno se conserve limpo até o término da obra

2 1 2 4 - Limpeza Final do Canteiro de Obras

Antes da aceitação final da obra, ou de partes dela, a EMPREITEIRA limpará o local, removerá os equipamentos instalados e todos os elementos temporários, materiais de construção e equipamentos, resíduos e detritos, e deixará o local limpo e apresentável

No fim dos serviços, as instalações do canteiro e do acampamento serão removidas, as edificações provisórias demolidas, as máquinas e equipamentos desmontados, as peças encaixadas, os materiais em sobra colocados a disposição da CONTRATANTE e as áreas restauradas a contento da FISCALIZAÇÃO

A limpeza final e remoção de todas as instalações provisórias do canteiro e do acampamento serão executadas dentro do prazo especificado para o término de toda a obra, com as exceções solicitadas e/ou aprovadas por escrito pela FISCALIZAÇÃO

Os custos relativos a mão-de-obra, equipamentos e materiais, necessários à realização dos serviços de limpeza, final da obra, não serão objeto de pagamento em separado, devendo os mesmos serem incluídos no preço global para mobilização e desmobilização

2 2 - EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

2 2 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os equipamentos a serem utilizados na execução das obras serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar o seu uso se não atender às condições exigidas nas presentes especificações

Todo equipamento defeituoso e 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 a serem adotados deverão obedecer às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas Para os equipamentos não normalizados pela ABNT, serão adotadas as normas emitidas por uma das entidades relacionadas no item 2 1 2 2 2

2 2 2 - TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO

2 2 2 1 - Generalidades

Estas especificações se referem a fabricação e fornecimento de tubos e conexões de ferro dúctil de diversos diâmetros e seus respectivos acessórios e conexões, tais como anéis de borracha, juntas, curvas, tês, cruzetas, registros, flanges, parafusos, porcas, arruelas, etc

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivos básicos apresentar os critérios e condições de fornecimento, bem como, definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais e equipamentos da adutora, barriletes das estações de bombeamento e demais componentes especificados em ferro dúctil nos quantitativos do Projeto, bem como, os itens que embora estejam especificados em outro material, possam ser oferecidos em ferro fundido dúctil, conforme abertura prevista nesta licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados juntos com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

Todos os tubos e conexões aqui especificados, deverão suportar uma pressão nominal de serviço mínima de 10 kgf/cm^2

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, deverão ser entregues no local da obra

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

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes.

Os materiais, quaisquer que sejam, devem ser homogêneos, sem falhas e isentos de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, às suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como, para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede

Durante a fase da montagem, o técnico representante do Fabricante ou Fornecedor deverá se for o caso, comunicar e indicar à Fiscalização as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa

Os tubos, depois de montados, deverão permitir movimentos oriundos da dilatação e pequenas deflexões

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais e fiscais, assistência técnica, os parafusos para montagem das peças flangeadas, as juntas e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização

No que se refere aos parafusos, o Fornecedor deverá entregar cada peça flangeada com no mínimo metade da quantidade de parafusos necessários para a montagem, sendo a outra metade considerada companheira da(s) peça(s) adjacente(s)

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência

Em caso de haver divergência entre os requisitos desta Especificação com normas, parâmetros e desenhos do projeto, prevalecerá o texto aqui especificado. Entretanto, o Fornecedor deverá comunicar estas divergências, por escrito, a contratante para esclarecimento

2 2 2 2 - Identificação

Cada tubo ou peça, deverá conter claramente na superfície externa, o nome do Fabricante, a classe do tubo, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste ou testes a que foi submetido, bem como, a data e a série de fabricação

2 2 2 3 - Transporte

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da Fiscalização

2 2 2 4 - Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo material deverá ser feito por representante da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o CONTRATANTE

A Contratante será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. Os tubos deverão ser justapostos e nunca cruzados. As pilhas deverão ser formadas por tubos de um mesmo diâmetro

Os anéis de borracha, deverão ser embalados de maneira correta, para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol, porém abrigados da melhor maneira possível, contra a alta temperatura

As peças como curvas, tês, cruzetas, extremidades e reduções, deverão ser de ferro fundido, capazes de suportar pelo menos a pressão de serviço dos tubos, a que se destinar e estar de acordo com as Normas Brasileiras, complementadas pelas Normas de Órgãos Internacionais

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela Fiscalização e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito decidirá-se pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela Fiscalização e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a CONTRATANTE

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material

O material será considerado recebido, quando for posto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, bem como, a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da Fiscalização

2 2 2 5 - Materiais

Os materiais empregados na fabricação dos tubos, deverão estar de acordo com a última edição da Norma Brasileira referente ao assunto, complementada pelas Normas Internacionais reconhecidas e aprovadas pela Fiscalização

Os tubos ponta e bolsa deverão ter sido fabricados segundo as normas da ABNT NBR-7663 e NBR-8318, pelo processo de centrifugação e apresentar classe de pressão k-7, k-9 ou 1 MPa, conforme o especificado no projeto

Para os tubos centrifugados com flanges roscados deverá ter sido atendido a NBR-7560, e devem ser fornecidos nas classes PN-10 ou PN-16, conforme o especificado no projeto

As conexões e peças, também, deverão ser fabricadas em ferro fundido dúctil e poderão ser fornecidas com juntas elásticas, mecânicas ou flangeadas

A junta elástica com anel de borracha dos tubos e das conexões de ferro fundido dúctil deverá atender às condições exigíveis para fornecimento especificadas na norma ABNT NBR-7674

O anel de borracha a ser aplicado na junta elástica deverá ser fornecido de acordo com as características exigíveis na norma ABNT NBR-7676 O fornecedor deverá incluir nos custos o fornecimento dos anéis, pasta lubrificante e solução limpadora em quantidades suficientes para o número de juntas previstas

No caso de junta elástica travada (conexões de travessias e cidades) o fornecedor incluirá nos custos o fornecimento dos acessórios tais como anel de trava partido, contraflange de bloqueio, conjunto de parafusos e porcas galvanizados, em número e diâmetro iguais ao número e diâmetro de bolsas JE travada de cada conexão Deverá, também, fornecer os elementos indicados em quantidade suficiente para se executar os cordões de solda em campo

Na montagem deverão estar incluídos todos os custos de execução de solda e corte dos tubos no canteiro central de obras da construtora

A junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil deverá atender ao especificado na norma ABNT NBR-7677

O anel de borracha a ser aplicado na junta mecânica deverá atender ao especificado na norma ABNT NBR-7676

A junta com flanges para tubos e conexões de ferro fundido dúctil deverá atender ao especificado na norma ABNT NBR-7560 e ABNT NBR-7675

A junta com flanges deverá ser fornecida com o conjunto de parafusos, porcas e gavetas respectivamente e seus custos deverão estar incluídos nos preços dos tubos. Os parafusos e porcas deverão ser galvanizados a fogo.

O revestimento interno dos tubos deverá ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT NBR-8682.

O revestimento externo deverá ser de pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas ANSI/AWWA C-151 e ANSI/AWWA C-104.

Para as peças e conexões, tanto revestimentos externos como deverão, ser feitos com pintura betuminosa de acordo, também, com a ANSI/AWWA C-151 e ANSI/AWWA C-104.

2 2 2 6- Testes de Inspeção

Todos os tubos deverão ter sido submetidos aos ensaios de

- Tração - NBR 6152
- Dureza - NBR 6394
- Hidrostático à pressão interna - NBR 7561
- Estanqueidade da junta - NBR 7666, com e sem deflexão
- Montagem - NBR 7674 e 7676

Todos os anéis deverão ser submetidos aos ensaios de

- Tração - NBR 7462
- Dureza - NBR 7318
- Envelhecimento acelerado - NBR 6565
- Deformação permanente à compressão - NBR 7588

Deverá acompanhar o material, os comprovantes dos ensaios e mais os controles

- dimensional,
- de massa,
- de espessura dos revestimentos internos e externos,
- de aspecto

Quando possível e a critério da Fiscalização deverão acompanhar, os resultados de análises químicas e ensaios metalográficos, entre os quais:

- teor de carbono - enxofre - silício - manganês e fósforo (espectrômetro e LCCO),
- verificação da estrutura metalográfica, formas geométricas da grafita e componentes da matriz (ASTM A 247 e A 340)

2 2 2 7- Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a CONTRATANTE, durante o recebimento, a montagem e a colocação em carga de toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação

2 2 3 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC

2 2 3 1 - Generalidades

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivos básicos apresentar os critérios, condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em PVC, nos quantitativos do projeto, bem como, eventualmente, para os itens que embora estejam especificados outro material, possam opcionalmente serem oferecidos em PVC, conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados, juntos com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

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

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

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

Os materiais especificados para as tubulações e peças afins correspondem a uma solução vinculada a um projeto executivo. As tubulações da adutora devem atender comprovadamente às pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 05(cinco) anos. Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos, ou 12 (doze) meses após a data de funcionamento

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes

Os materiais, quaisquer que sejam, devem ser homogêneos, sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidades uniformes e isentos de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, às suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como, para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede

Durante a fase de montagem, o técnico representante do Fabricante ou Fornecedor, devera, se for o caso, comunicar e indicar à Fiscalização, as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais e fiscais, assistência e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência

2 2 3 2 - Identificação

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

- a marca ou identificação do Fabricante,
- o diâmetro nominal "DN",
- a classe de pressão "PN"

2 2 3 3 - Transporte

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da Fiscalização

2 2 3 4 - Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo material, deverá ser feito por representante da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante

A Contratante será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido

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

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela Fiscalização e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito decidirá-se pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela Fiscalização e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, bem como, a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da Fiscalização.

2 2 3 5 - Materiais

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma.

Os tubos deverão ser de junta elástica. As conexões terão extremidades compatíveis com a rede a que se destinam.

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos pela OMS (Organização Mundial de Saúde), de elementos que possam alterar sua qualidade e provocar danos à saúde, tais como Pb, Cr, As, Hg, Sn e Al.

O Fabricante do tubo deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles, de que estes são adequados ao uso, atendendo às condições do item anterior.

O Fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma. Nenhum outro material reprocessado poderá ser usado.

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta Norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante.

Os tubos deverão ser fabricados nos diâmetros nominais- DN e para a classe de pressão- PN, previstos nas planilhas de quantitativos do Projeto.

A junta elástica deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo.

O Fabricante a não ser quando indicado ao contrário, deverá fornecer os anéis de vedação em quantidades suficientes para a montagem dos tubos e convenientemente acondicionados.

O lubrificante utilizado na montagem da junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,0m, quando conectados

2 2 3 6 - Testes de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados, acompanhados da apresentação de certificados fornecidos por órgãos competentes dos testes a seguir discriminados

- efeito sobre a água em tubos de PVC rígido, de acordo com a NBR 5648,
- resistência à pressão hidrostática interna prolongada de 1 000 horas, de acordo com a NBR 7228,
- ponto de amolecimento Vicat, de acordo com a NBR 7232,
- resistência à pressão hidrostática interna instantânea, de acordo com a NBR 5683,
- estabilidade dimensional, de acordo com a NBR 5687,
- desempenho da junta elástica

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender às seguintes condições

- as bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido, convenientemente chanfrados,
- o anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem Não deverá ser observado dano estrutural ao anel de borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário à montagem da junta,
- as juntas elásticas, decorridas 24 horas após a montagem executada, quando submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 5685, deverão permanecer estanques durante 3 minutos à pressão hidrostática interna de 1.25 MPa

2 2 3 7 - Inspeção

A inspeção dos tubos deverá ser feita no local da obra O Fabricante ou Fornecedor deverá colocar à disposição do comprador, os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade

O comprador ou seu representante deverá ser avisado com antecedência mínima de 15 dias úteis do início das operações da recepção do material encomendado

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios de recebimento, o Fabricante não deverá proceder aos ensaios, ficando acertado nova data

Todo o fornecimento será dividido pelo Fabricante ou Fornecedor em lotes de, no máximo, 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado, retirar-se-á amostras representativas, de acordo com a tabela apresentada a seguir

Tabela de Amostragem

Tamanho do Lote	Tamanho do Amostra	Primeira Amostragem		Segunda Amostragem	
		1º Número Aceitação	1º Número Rejeição	2º Número Aceitação	2º Número Rejeição
Tubos	Tubos	Tubos defeituosos			
16- 25	2	0	2	1	2
26- 90	3	0	2	1	2
91- 150	5	0	2	1	2
151- 280	8	0	2	1	2
281- 500	13	0	3	3	4

Cada um dos tubos que constituem a amostra será submetido à verificação dimensional da seguinte forma

- medir com micrômetro a espessura de parede na ponta do tubo, isenta de rebarbas e aproximadamente à 1 cm do chanfro. Deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perímetro. Considerar como espessura mínima (8) o menor valor obtido, aproximado para 0,1 mm,
- diâmetro externo médio (dem) deverá ser medido na ponta do tubo, e para tal, poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo, resultando o dem da relação entre o perímetro e o número 3,142, aproximada para 0,1 mm, ou então utilizando-se paquímetro, efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética, aproximada para 0,1 mm

Para a determinação do comprimento de montagem (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições, efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo, defasados de aproximadamente 120°

Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objeto de ensaios de recebimento para verificação das condições

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos, devendo-se assim proceder

- para a verificação do desempenho da junta elástica, deverão ser cortados dois segmentos de 0,30 m de comprimento, um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE, que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 5685,
- para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232,

- para a verificação da resistência à pressão hidrostática interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400 mm de comprimento de acordo com a NBR 5683,
- para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300 mm de comprimento

Quando a aprovação do material for feita pela Fiscalização, o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção

Os lotes serão aceitos ou rejeitados, de acordo com o número de tubos defeituosos, conforme tabela anterior (TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da Fiscalização

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos, os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos, ou seja, com o dobro do número de corpos de prova, quando todos deverão ser aprovados

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova, poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total, antes da extração dos mesmos, a critério da Fiscalização

2 2 3 8 - Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação em carga de toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação

2 2 4 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC + PRFV

2 2 4 1 - Generalidades

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivos básicos apresentar os critérios, condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em Tubos PVC + PRFV (PVC + Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) nos quantitativos do projeto, bem como, eventualmente, para os itens que, embora estejam especificados outro material, possam opcionalmente serem oferecidos em PVC, Ferro Fundido ou outro tipo de material, conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados, juntos com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

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

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência as características desejadas, podendo ser ofertado quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante.

Os materiais especificados para as tubulações e peças afins correspondem a uma solução vinculada a um projeto executivo. As tubulações da adutora devem atender comprovadamente às pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 10 (dez) anos.

Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 (dezoito) meses após a entrega dos mesmos, ou 12 (doze) meses após a data de funcionamento.

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes.

Os materiais, quaisquer que sejam, devem ser homogêneos, sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidades uniformes e isentos de defeitos.

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, às suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como, para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede.

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

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais e fiscais, assistência e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização.

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência.

2 2 4 2 - Identificação

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

- a marca ou identificação do Fabricante,
- diâmetro nominal "DN",
- a classe de pressão "PN"

2 2 4 3 - Transporte

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e

depositados em área reservada para tal fim, a critério da Fiscalização. O transporte deverá ser feito em caminhão com os tubos bem amarrados à carroceria e apoiados sobre berços de madeira. O manuseio, carregamento e descarregamento devem ser feitos com cuidado para reduzir ao máximo os riscos de danos nas superfícies externas.

As extremidades dos tubos devem apresentar proteção contra eventuais impactos durante o transporte, sendo que, as flangeadas receberão atenção especial, se possível com a instalação de contra-flanges de madeira. As conexões e acessórios, devem ser transportados, preferencialmente, paletizadas ou encaixadas. O empilhamento dos tubos para transporte deve ser feito dentro dos seguintes limites: DN 100 mm empilhar até 20 barras, DN 150 mm até 15 barras, DN 200 mm e 250 mm até 12 barras, DN 300 mm

2.2.4.4 - Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo material, deverá ser feito por representante da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal encarregado desse tipo de serviço, sem qualquer ônus para o Contratante.

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

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

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela Fiscalização e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito decidirá-se pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela Fiscalização e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da Fiscalização e do Fabricante ou Fornecedor, bem como, a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da Fiscalização.

2 2 4 5 - Materiais

Os tubos deverão ser fabricados com a superfície interna em PVC rígido extrudado de alta resistência química e à abrasão, mantendo-se assim, com baixa rugosidade durante toda a sua vida útil. Externamente o material, em PVC, deverá ser reforçado com PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), utilizando-se, para tal, o processo de enrolamento de fios contínuos (Filament Winding), impregnados com resina poliéster (Poliéster Isoftálica)

O reforço de PRFV terá o tipo de fio Roving 366 E "Owens Corning" com ângulo de enrolamento de 70° em relação ao eixo de simetria do tubo e será aplicado sobre o PVC em quantidades suficientes para que se obtenha a rigidez necessária para resistir aos esforços a que serão submetidos

Os tubos receberão proteção externa com pintura de resina poliéster isoftálica com solução parafinada e aditivada com inibidores de raios ultra-violeta. O teor de vidro e resina da camada estrutural deverá obedecer aos teores de 70% de vidro e 30% de resina

Os tubos deverão ser fabricados e testados conforme as normas vigentes CETESB T5-570 e SABESP 0100-450-522, baseado na norma de projeto AWWA C-950/88

Os tubos deverão ser de junta elástica ou flangeada. As conexões terão extremidades compatíveis com a rede a que se destinam. A junta elástica será do tipo PBA (ponta-bolsa-anel) e deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo

O Fabricante ou Fornecedor a não ser quando indicado o contrário, deverá fornecer os anéis de vedação em quantidades suficiente para a montagem dos tubos e convenientemente acondicionados. Os anéis de vedação deverá ter a sua composição química à base de NEOPRENE. O lubrificante utilizado na montagem da junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante. Os tubos deverão ser fabricados no diâmetro nominal DN 150 mm, na classe de pressão 10 e comprimento nominal de 6 m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,0 m, quando conectados

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos pela OMS (Organização Mundial de Saúde), de elementos que passam alterar a qualidade e ocasionar danos à saúde, tais como Pb, Cr, As, Hg, Sn, Al, entre outros

2 2 4 6 - Testes de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados, acompanhados da apresentação de certificados fornecidos por órgãos competentes (Ex ABNT, CETESB, etc), dos testes a seguir

- efeito sobre a água em tubos de PVC rígido. Método adotado conforme Norma NBR 5684,

- ruptura por Pressão Interna Método adotado conforme Norma NBR 7365 O coeficiente de ruptura por pressão interna mínima de 4,6 vezes a pressão de operação,
- fator de Rigidez Método adotado conforme Norma NBR 6483,
- determinação da Dureza Barcol Método adotado conforme Norma NBR 7972,
- verificação de Estanqueidade das Juntas Método adotado conforme Norma NBR 7366 A pressão mínima de ensaio deverá ser igual a 2,0 vezes a pressão de operação

2 2 4 7 - Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação em carga de toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação

Poderão ser do tipo chato com bolsas ou flanges, conforme projeto Os materiais utilizados são os seguintes

- corpo - ferro dúctil NBR 6916,
- tampa - ferro dúctil NBR 6916,
- cunha - ferro dúctil NBR 6916,
- haste - aço inox AISI 410,
- porca de manobra - latão fundido,
- anéis de vedação - bronze ASTM B 62,
- junta do corpo - borracha,
- gaxetas - amianto grafitado ou borracha sintética

Serão fornecidas nas classes de pressão e diâmetros indicados no projeto

2 2 5 - VÁLVULAS BORBOLETA

Deverão ser da série AWWA - corpo curto, flangeadas (NBR 7675) e acionadas através de volante Os materiais utilizados são os seguintes

- corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil (NBR 6916),
- porta junta - ferro dúctil (NBR 6916),
- tampa - ferro dúctil (NBR 6916),
- anel de aperto - ferro dúctil 3Ni,
- disco - ferro dúctil (NBR 6916),
- eixo suporte - aço inoxidável AISI 304,
- eixo de acionamento - aço inoxidável AISI 304,
- sede de vedação - aço inox AISI 304,

- buchas superior e inferior - teflon reforçado com bronze.
- juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N

Deverão ser fornecidas nas classes de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR 7675 para a furação dos flanges

2 2 6 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Deverão ser dos tipos Duo-flap tipo Wafer e Uni-flap para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais

a) UNI-FLAP

- corpo - ferro dúctil (NBR 6916).
- portinhola - ferro dúctil (NBR 6916);
- eixo limitador - aço inox AISI- 304,
- eixo do disco - aço inox AISI-304,
- mola - aço inox AISI-302,
- vedação - Buna-N

b) DUO-FLAP TIPO WAFER

- corpo - ferro dúctil (NBR 6916),
- tampa - ferro dúctil (NBR 6916),
- portinhola - ferro dúctil NBR 6916,
- eixo - aço inox AISI 410,
- guarnição - couro impregnado

Deverão ser fornecidas nas classes de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594, em termos de padrão construtivo

2 2 7 - VENTOSAS

Serão do tipo tríplex função, com flanges nos seguintes materiais

- corpo - ferro dúctil (NBR 6916),
- suportes - ferro dúctil (NBR 6916),
- niple de descarga - latão.
- tampa - ferro dúctil (NBR 6916),
- flutuador maior - borracha especial (EPDM) para DN 50 mm e alumínio para DN 100 a 200 mm.
- anel de vedação - borracha natural

Deverão ser fornecidas nas classes de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges

2 2 8 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS

O escopo de fornecimento dos conjuntos eletrobombas compreendem os seguintes casos

- conjuntos eletrobombas para captação (EE-1), submersa no poço,
- conjuntos eletrobombas do recalque de água bruta (EE-2), com eixo horizontal, montados em estrutura fixa e abrigadas,
- conjuntos eletrobombas (EE-3) de recalque de água tratada com eixo horizontal, montados em estrutura fixa e abrigados,

Devem ser fornecidos com peças sobressalentes e peças de ampliação para os diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação, conforme especificado no projeto e relação de materiais

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hydraulic Institute, pag 84, 12ª Edição

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o motor selecionado

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela Contratante

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas

- os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR 7675-ABNT, para a classe de pressão especificada,
- os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita, hidráulica e mecanicamente,
- as bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa,
- as carcaças deverão ser de ferro fundido conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou o equivalente aprovado. A conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do motor,
- os motores deverão ser de ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estático e dinamicamente balanceados,
- os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar,

- os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar
 - os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 40 000 (quarenta mil) horas de serviço,
 - os mancais da bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim, que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico
 - a base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural,
 - a base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor
- todos os parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304,
- as bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva

Os motores deverão satisfazer as seguintes condições

- os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos, trifásicos do tipo com rotor em gaiola,
- os motores deverão ser apropriados para conjunto de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada na placa, e com suficiente conjugação de partida e capacidade térmica, para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento quando parte a 90% da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento,
- a tensão e frequência nominal dos motores deverão ser trifásicos em 380 V e 60 Hz.
- os motores deverão ser apropriados para partida direta e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40°C.
- os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT,
- os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor dos conjuntos, que será o responsável pela escolha, sujeito à aprovação da Contratante,
- os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária.
- a classe de isolamento deverá ser B (130°C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146)

2 3 - OBRAS CIVIS

2 3 1 - MATERIAIS

2 3 1 1 - Considerações Gerais

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 normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das entidades relacionadas no item 2 1 2 2 2

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

2 3 1 2 - Material em Geral

- aço para Concreto Armado CA-50 e CA-60 deverá atender às especificações da NB-3/72 da ABNT,
- água deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1 e PB-19 da ABNT,
- água rás deverá atender à EB-38 da ABNT, quando de origem vegetal (essência de terebentina), e satisfazer à EB-39 da ABNT, quando se tratar do sucedâneo de origem mineral,
- arame de aço galvanizado trata-se de fio de aço estirado brando galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso,
- arame recosido de ferro o arame para fixação das armaduras do concreto será de aço recosido, preto nº 16 ou 18 AWG,
- areia para argamassa deverá atender às especificações da MB-95 e da MB-10 da ABNT,
- areia para concreto deverá atender às especificações da EB-4 e da MB-10 da ABNT,
- azulejos serão brancos, tamanho 15 x 15 cm, 1ª qualidade, apresentando esmaltação lisa, homogênea e brilhante, sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas,

- buchas serão de “nylon”. considerando-se satisfatório o produto fabricado por Plasticos Fisher do Brasil,
- blocos de concreto considerando-se satisfatório o tipo Reago.
- cal hidratada deverá atender ao especificado pelas MB-266, P-MB-341 e P-MB-342 da ABNT,
- cal virgem deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, MB-266 e P-MB-342 da ABNT.
- chapas compensadas para formas deverão atender ao disposto pela P-NB-139 da ABNT,
- cimento Portland comum deverá satisfazer ao especificado pela EB-1 e P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT,
- cimento Portland branco obedecerá as mesmas especificações do cimento comum, no que couber,
- cimento Portland de alto forno (AF) deverá satisfazer ao especificado pela EB-208,
- cimento Portland pozolânico (POZ) deverá satisfazer ao especificado pela EB-758 e ativo na MB-1154,
- cimento Portland de moderada resistência a sulfatos e moderado calor de hidratação (MRS) deverá satisfazer ao especificado pela EB-903,
- alvaiade pó de cor branca, usado como pigmento de tintas, deverá satisfazer ao especificado pelo MB-61,
- colas para pintura serão de origem animal, dissolvendo-se em água quente, sem deixar resíduo,
- emulsão betuminosa suspensão em água de glóbulos de betume para aplicação a frio, considera-se como bom o produto conhecido comercialmente por “Neutrol”,
- ferragens as dobradiças serão de ferro laminado, com pino de latão, da fabricação La Fonte ou similar As fechaduras tipo “Yale” serão de embutir de fabricação La Fonte ou similar Terão caixas de ferro laminado, com chapa-testa cromado, trinco reversível e lingueta de metal cromado, com dois cilindros de encaixe, cromados, arrematados por entradas de latão laminado cromado e com duas chaves niqueladas As fechaduras tipo “Gorges” serão de embutir e terão caixas de ferro laminado, com chapa testa cromado, lingueta de metal cromado e com duas chaves niqueladas, de fabricação La Fonte ou similar As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação La Fonte ou similar As demais ferragens necessárias serão de latão cromado, de fabricação La Fonte ou similar,
- ladrilhos de cerâmica serão de 1ª qualidade e deverão atender a cor e dimensões indicadas no projeto, sendo constituídos de grés cerâmico com massa homogênea, e tendo faces planas,
- madeira toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral, e estruturas de cobertura será de lei, abatida há mais de dois anos, bem seca, isenta de branco, caruncho ou broca, não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam

sua durabilidade, resistência ou aparência. A madeira de emprego provisório para andaime, tapumes, escoramentos e moldes ou formas, será de pinho do Paraná, nas dimensões necessárias aos fins a que se destina, a madeira serrada e beneficiada satisfará a PB-5 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NB-11 e MB-26 da ABNT.

- massas para pintura no emassamento de superfícies a serem pintadas será utilizada massa de tipo apropriado ao gênero da tinta a ser usada. Para pintura a óleo ou a esmalte, será empregada massa composta por gesso-grés e óleo de linhaça,
- mastiques os mastiques elásticos serão produtos a base de polisulfatos, de consistência plástica à temperatura ambiente, e que devem conservar sua elasticidade após a aplicação geralmente procedida a frio, e com espátula ou pistola especial,
- neoprene elastômero obtido pela polimerização do cloropreno, devendo obedecer a MB-57 e a MB-394 da ABNT, sendo considerado satisfatório o de fabricação da Isoterma,
- óleo de linhaça. será de primeira qualidade e deverá satisfazer, quando cru a MB-20 e EB-7 da ABNT e a EB-140, quando cozido,
- pedra britada deverá atender às especificações da EB-4 e MB-7 da ABNT,
- tampão de ferro fundido tampão tipo pesado para assentamento em leito de rua, composto de caixilho e tampa, fabricado de acordo com a norma ASTM A-48-48, todas as peças deverão apresentar estrutura metalográfica homogênea, compacta, não sendo admitidos reparos por soldas, não devem apresentar rachaduras ou trincas de fundição,
- tubos de concreto serão em concreto simples, classe C2 e obedecerão à especificação EB-6 da ABNT,
- tubos de manilha de barro serão de cerâmica de boa qualidade e estar de acordo com a EB-5, MB-12, MB-13, MB-14 e MB-210,
- moirões de concreto terão 3,20m de altura e dotados de bico,

OBS *quando ocorrer o caso, de qualquer uma das normas acima citadas, estiver cancelada, deverá ser seguido a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão*

2 3 2 - SERVIÇOS

2 3 2 1 - Limpeza

2 3 2 1 1 - Limpeza do terreno

Os serviços de limpeza serão executados por processos manuais ou mecânicos. Serão executados de modo a deixar o terreno no qual será implantada a obra em condições que permitam o início dos serviços.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado.

A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços

Em caso de queima, deverão ser tomados os cuidados relativos à segurança da população circunvizinha à área, pessoal da obra e transeuntes

Será caracterizado, como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, de modo a possibilitar a preparação de caminhos de serviços

A largura máxima admitida para a faixa de desmatamento é de 5 metros

A medição será feita em m², por área de limpeza, obedecendo o limite máximo permitido de até 5 metros de largura

2 3 2 1 2 - Destocamento e derrubamento de árvores

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

O processo de derrubamento de árvores e remoção de interferências poderá ser manual ou mecânico, de modo a deixar o terreno limpo, e para o caso de adutora com a largura máxima permitida de 5 metros

Somente serão derrubadas, mediante anuência da Fiscalização, árvores que comprovadamente causem interferências com os serviços, ou que tenham suas raízes prejudicadas pelas escavações, perdendo sua fixação

A medição será feita em m², por área de limpeza, obedecendo o limite máximo permitido de até 5 metros de largura

2 3 2 1 3 - Abertura de clareira, com utilização de equipamento mecânico, em vegetação fechada

Consiste na utilização de equipamento pesado para derrubada de árvores, podendo ser utilizado, também, equipamento de serra mecanizada. O seu emprego só será adotado quando houver o início dos serviços

Este item será empregado, mais provavelmente, na construção civil de unidades diversas, tais como reservatórios, ETA, etc

A medição será feita em m², para a área necessária e realmente limpa

2 3 2 2 - Locação e nivelamento de Adutora, Inclusive Cadastro

A locação e o nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto, em relação ao RN mencionado. Serão executados, para tanto, quadros envolventes 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 CONTRATADA deverá inicialmente proceder a execução da locação e nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis, para conferências, os marcos orientadores

A locação e o nivelamento das linhas de adução serão executados atendendo-se ao projeto, através de teodolito com precisão tal que permita uma leitura direta de no mínimo 20 segundos

Para a demarcação das linhas adutoras serão utilizados equipamentos topográficos, e a demarcação será executada pela fixação de piquetes de dimensões e, em profundidade tais que, permitam a sua fácil identificação posterior na linha do eixo da tubulação. Será empregado linha de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura das 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 um piquete intermediário

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizam 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

Nestes serviços estão incluídos os custos referentes ao serviço de cadastro da Adutora

O cadastro da Adutora deverá apresentar a amarração dos tubos, peças especiais, registros, etc, de no mínimo 03(três) pontos superficiais, segundo o plano horizontal, e dois pontos no sentido vertical (um superficial e outro coincidente com a geratriz inferior do tubo ou conexões, em intervalos de 50 metros)

Os serviços serão medidos em metro linear, e concomitantemente, ao medido para assentamento da tubulação

2 3 2 3 - Estrada de Serviço

a) Generalidades

A estradas de serviço terá faixa de domínio de 10,0 m, será construídas com leito colante de acordo com o traçado indicado no projeto e terá pista de rolamento revestida por uma camada de cascalho de espessura mínima de 0,15 m

A largura da pista de rolamento é de 4 m, com 2 m de acostamento (1m - 1m) Os trechos, eventualmente, em corte terão valetas nas laterais

b) Subleito

Esta especificação refere-se a camada preparada e compactada que ocorre nos cortes ou aterros, situada imediatamente abaixo do pavimento, que deverá ter uma espessura tal que não possa afetar o projeto estrutural, nos lugares indicados pelos desenhos ou pela FISCALIZAÇÃO

O emprego de materiais ficará condicionado à aprovação da fiscalização. O leito da estrada será preparado inicialmente com a operação de raspagem.

Em seguida, a superfície resultante desta operação será nivelada e aterrada as depressões localizadas para receber o encascalhamento.

c) Revestimento de Cascalho

Esta especificação é concernente a aplicação da camada de "piçarra"

c 1) materiais

O EMPREITEIRO deverá localizar as jazidas de materiais apropriados e obter a respectiva aprovação da FISCALIZAÇÃO, além de providenciar todos os meios para executar a exploração, carga, transporte, espalhamento e compactação do material para pavimentações.

Esses materiais poderão ser cascalhos naturais provenientes de pedreiras, desde que preencham as seguintes condições:

c 1 1) as partículas que integram o material deverão ser duras e resistentes. O material não deverá conter matéria orgânica, porções de argila, lodo e/ou outros materiais impróprios,

c 1 2) o material deverá encontrar-se dentro dos limites de granulometria indicados para os tipos de materiais 1 e 2, conforme os quadros 2.1 e 2.2

Quadro 2.1

Material Tipo 1 - Peneira (Malha) Percentagem que Passa

Peneira (malha)	Percentagem que Passa			
	A-1	B-1	C-1	D-1
3"	100	-	-	-
2"	-	100	-	-
1,5"	-	-	100	-
1"	35-65	50 - 80	-	100
# 4	10-30	15 - 35	20 - 40	25 - 45
# 200	-	-	0 - 10	0 - 10

Quadro 2 2

Material Tipo 2 - Peneira (Malha) Percentagem que Passa

Peneira (malha)	Percentagem que Passa			
	A-1	B-1	C-1	D-1
3"	100	-	-	-
2"	-	100	-	-
1,5"	-	-	100	-
1"	45 - 75	50 - 80	-	100
# 4	15 - 35	20 - 50	25 - 55	30 - 60
# 10	-	-	-	20 - 50
#100	0 - 10	0 - 12	0 - 12	0 - 12

Os materiais que contenham partículas cujas dimensões sejam iguais ou superiores a 5 cm não serão aceitos. A curva granulométrica do material deverá ter forma semelhante à das curvas limite de graduação, e a relação entre a percentagem que atravessa a malha nº 200 e que atravessa a malha nº 4 não deverá ser inferior a 0,65

c 1 3) o desgaste das partículas grossas não deverá ser superior a 50% segundo o ensaio de Los Angeles,

c 1 4) o índice de plasticidade do material que atravessa a malha nº 40 deverá ser inferior a 9 e o limite de liquidez não deverá ser superior a 30,

c 2 - Execução

No revestimento deve-se verificar o seguinte

c 2 1) os acostamentos das estradas deverão ser tratados como se indica no item anterior,

c 2 2) a implantação da pavimentação não será iniciada enquanto a FISCALIZAÇÃO não aprovar o reforço de sub-leito executado, eventualmente, em alguns trechos,

c 2 3) aprovado o reforço de subleito, será colocada a camada de material para o revestimento, com uma espessura compactada uniforme igual ou superior a 15 cm, até alcançar os níveis indicados nos desenhos ou fixados pela FISCALIZAÇÃO. O teor de umidade, dos materiais espalhados deverá ser verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes de se proceder à sua compactação.

c 2 4) uma vez espalhada a camada e aprovado seu teor de umidade, proceder-se-á à sua compactação, utilizando, para isso, equipamento adequado, até obter uma densidade superior ou igual a 95% da obtida no ensaio Proctor Normal

A espessura total da camada de pavimentação será a que especifica o item c 2 3 ou a ordenada pela FISCALIZAÇÃO. Todo o equipamento utilizado na execução da pavimentação

deverá estar em boas condições de funcionamento e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO

c 3) Acostamento

Será considerado acostamento para efeito destas especificações, à construção de uma pista lateral com largura de 1,0 m em ambos os lado da estrada e de valetas longitudinais, na interseção do talude de um corte com a sapata de um aterro, destinadas a recolher as águas que escorrem dos taludes

O fundo da sarjeta deverá ficar pelo menos 30 cm abaixo do nível do subleito para drenar a base da estrada Devem-se evitar valetas fundas com taludes íngremes

As valetas terão forma triangular e taludes de preferência 3 2, com superfície lisa e um declive não inferior a 0,5% Se a valeta for construída em terrenos facilmente sujeitos à erosão ou forte declive, deverá ser revestida com grama, pedra britada, cascalho ou outros materiais, não sujeitos à erosão, que se encontrem no local, a critério da FISCALIZAÇÃO

d) Medição e Pagamento

A medição obedecerá os itens constantes das planilhas de quantitativos e o pagamento será efetuado tomando-se por base os preços unitários das planilhas multiplicados pelos respectivos quantitativos

2 3 2 4 - Escavações para Assentamento da Tubulação

2 3 2 4 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 então 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 executados 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 qual 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 FIRMA 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 mesmos 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:

ϕ 100 mm a 150 mm	- 0,50 metros
ϕ 200 mm a 250 mm	- 0,70 metros
ϕ 300 mm	- 0,80 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 passeios 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 isenta de pedras, sobre o qual será montada a tubulação.

As valas que apresentarem leitos sem a estabilidade necessária ao suporte da tubulação serão objetos de estudos para adoção de soluções especificamente adequadas a cada caso.

2 3 2 4 2 - Material de 1ª categoria

Terra em geral, piçarra ou argila, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com volume máximo inferior a 0,15 m³ ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplenagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

2 3 2 4 3 – Material de 2ª categoria

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha de volume inferior a 0,50m³, matações e pedras de diâmetro médio superior a 15 cm, rochas compactadas em decomposição, susceptíveis de serem extraídas com o uso combinado de rompedores pneumáticos

Escavação em rocha dura – a fogo

2 3 2 4 4 – Rocha Compactada

São materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfurações e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de explosão dos gases devido à exploração. Enquadramos as rochas duras como as rochas compactadas vulgarmente de rochas graníticas, gnaisse, sienito, grês ou calcáreo duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

Nesse tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam à atenção: vibração e lançamento produzidos pela explosão. A vibração é o resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletes 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 denotação, fonte de energia (se for o caso).

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

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

- A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria,
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidos não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima,
- A denotação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta,
- Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, traseuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhas 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 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento. A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos

bordos cobrindo a cava. Como auxiliares serão empregadas também uma bateria de pneus para amortecimento da expressão dos materiais,

- A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser denotada e jamais na véspera e sem a presença do carregamento do fogo (Blaster). 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. A classificação do material é válida para todos os outros tipos de escavação.

O custo do transporte vertical do material escavado não será pago a parte, devendo ser incluído no preço unitário da escavação.

A remoção do material excedente será paga por metro cúbico de material transportado, medido na vala, correspondendo ao volume de escavação cujo material não foi reaproveitado.

2 3 2 4 5 - Esgotamento

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 feito manual ou mecanicamente, através de bombeamento, podendo-se, também, adotar outras soluções como rebaixamento do lençol, desvio do curso d' água, ou outro qualquer processo adequado às condições locais.

2 3 2 4 6 - Escoramento

Será feito uso de escoramentos sempre que as paredes laterais das valas ou outras escavações forem constituídas de solo passível de desmoronamento.

Deverão ser empregados os seguintes tipos de escoramentos:

- Contínuo ou fechado, com o emprego de perfis metálicos, pranchões de madeira com encaixe tipo macho fêmea, ou com superposição e locados de modo a cobrir inteiramente as paredes da vala. A extremidade inferior da cortina de escoramento deverá ficar com a cota mais baixa que a do fundo da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados devidamente presas com estroncas transversais.
- Descontínuo ou aberto, também denominado escoramento simples, empregando-se os mesmos materiais citados no tipo anterior, diferindo apenas na disposição das pranchas que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si de no máximo 1,00 m. Em ambos os casos, o escoramento deverá ser retirado, cuidadosamente, à medida que a vala ou escavação executada for sendo reaterrada e compactada. Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado como variante das aventadas, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para segurança dos operários e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a empreiteira com a responsabilidade sobre a opção adotada.
- Medição em m², de acordo com a área realmente escorada.

2 3 2 5 - Reaterro Compactado

2 3 2 5 1 - Com material da escavação

Os reaterros serão executados com materiais remanescentes das escavações, à exceção dos solos de 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 solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala

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

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que 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 apiloadada

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, lançar-se-á uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadada

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

Somente após a devida compactação será permitida a pavimentação, nesse intervalo será observado para 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 Em m³, por volume de escavação de acordo com a tabela já referida

2 3 2 5 2 - Com material transportado de outro local

Uma vez verificado que o material retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os

de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solos de 3ª categoria

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicabilidade não seja possível na obra, serão retirados para locais próximos, a critérios da FISCALIZAÇÃO

MEDIÇÃO Em m3, pelo volume igual a escavação de 3ª categoria, ou pelo volume necessário desde que autorizado pela FISCALIZAÇÃO

2 3 2 6 - Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras

E de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como, o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas

Os cuidados com acidentes de trabalho ou as ocorrências na execução das obras são de absoluta atribuição da CONTRATADA se esta não efetuar a sinalização e proteção convenientes aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização

A CONTRATADA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna necessária ao desvio e proteção da área onde estiver sendo executadas as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo do Estado do Ceará, todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão estar nos padrões em vigor do manual do C C O que é o órgão controlador e fiscalizador da sinalização

MEDIÇÃO

- Sinalização ao longo da vala em metro linear, medido pelo comprimento de sinalização protetora,
- Sinalização de barreiras com área de interrupção até 30 m², será medido por unidade, ou seja, cada barreira corresponderá a 1(uma) sinalização de todo conjunto daquela barreira

2 3 2 7 - Passadiços

2 3 2 7 1 - 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 3/16"

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

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

A espessura da 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

MEDIÇÃO Em m^2 , pela área de chapa colocada, necessária à proteção da passagem

2 3 2 7 2 - Passadiço de madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira de dimensão variável, e não inferior a $0,3 m^2$ 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

MEDIÇÃO Em m^2 , pela área de pranchão colocada, necessária à proteção da passagem

2 3 2 8 - Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando desmoroamento dos taludes

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

Para sua execução serão cravadas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite, e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm, 10 mm ou 12 mm, ao longo do trecho. Poderá ser escrito no início do tapume sinalização de advertência tipo "cuidado obras"

MEDIÇÃO Em m^2

2 3 2 9 - Assentamento de Tubulação

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 ao da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução

2 3 2 9 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

2 3 2 9 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

2 3 2 9 3 - Exame e limpeza da tubulação

Antes da descida da tubulação para a vala ela deverá ser examinada para verificar-se a 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

2 3 2 9 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, ou a elevação através de macacos ou através

de pórticos, equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT

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

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

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

2 3 2 9 5 - Colocação de registros

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

Os registros serão colocados em caixas de alvenaria na posição vertical (posição de pé)

2 3 2 9 6 - Para flanges

Para montagem procede-se da seguinte forma

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

MEDIÇÃO Em metro linear de tubulação assentada No assentamento de tubulação está incluso as conexões

2 3 2 10 - Caixas para Registros

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros assentados com diâmetro podendo variar de 100 a 150 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 peso inferior a 10 cm do fundo da carcaça do registro. Se determinado pela FISCALIZAÇÃO, poderá o fundo ter pequenas aberturas a fim de drenar 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 mesmo em alvenaria argamassada, em área correspondente unicamente a parte inferior do registro para servir de apoio ao mesmo, e evitar que as cargas verticais transmitidas ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa, deverão ter diferença mínima da cota de 10 cm como já comentado.

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

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20 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 poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto.

MEDIÇÃO Por unidades pronta, incluindo escavação, reaterro, caixa, limpeza, pavimentação externa.

2 3 2 11 - Blocos de Ancoragem

São peças em concreto visando apoiar conexões, ou peças especiais, quando a direção do fluxo esteja mudando, ocasionando um esforço de relação na peça que precisa ser contido com a execução de bloco de apoio.

2 3 2 11 1 - Blocos de ancoragem em concreto simples

O traço usualmente empregado em volume é 1 3 6, com mínimo de 200 kg de cimento por metro cúbico. Entretanto, caso a natureza dos serviços venha a exigir maior vigor no traço do concreto, serão tomadas as medidas previstas em normas.

Em toda mudança de direção do anel de distribuição ou tubulação, com diâmetro superior a 100 mm, deverá ser construída ancoragem com blocos de concreto simples, moldado "in loco", ou para casos especiais e aceitos pela FISCALIZAÇÃO em pré-moldados.

Quando da colocação do concreto, deve-se tomar cuidado para impedir de espalhar-se em torno das juntas, a fim de não prejudicar qualquer vedação futura ou outros reparos. O bloco de concreto nunca deverá ficar sobre a tubulação, e, sim, lateralmente em oposição à pressão do choque advindo do deslocamento do líquido no interior da tubulação.

Devem ser ancoradas, todas as peças especiais de extremidades, tais como registros, caps, plugs, hidrantes, tês, curvas e outros a critério da FISCALIZAÇÃO.

MEDIÇÃO Em m³

2 3 2 11 2 - Blocos de ancoragens em concreto ciclópico

Os blocos serão executados em concreto ciclópico constituído de 30% de pedra de mão e 70% do concreto com teor de cimento não inferior a 250 kg

Se necessário, os tubos serão fixados com braçadeiras de dimensões e em número determinado pelo projeto

As demais recomendações estão transcritos no item anterior para blocos de concreto simples

MEDIÇÃO Em m³

2 3 2 12 - Limpeza, Desinfecção, Testes

2 3 2 12 1 - Ensaio de pressão

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 vezes 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 durante 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

2 3 2 12 2 - Ensaio de vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão

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

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

$$L = \frac{N \times D \sqrt{P}}{3\,292}$$

L = vazamento em litros/hora

N = nº de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P = pressão média de ensaio, em kg/cm²

2 3 2 12 3 - Limpeza e desinfecção

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

MEDIÇÃO Em metro linear, de tubo assentado

2 3 2 13 - Remoção de Material Imprestável

Toda vez que a CONTRATADA encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª mas que possa ser solo agressivo à tubulação, deve ser substituído por outro tipo de solo, de 1ª categoria.

Neste caso haverá um excedente de material a ser movido.

É necessário, pois, que a CONTRATADA efetue imediatamente a remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estabilidade dos serviços, estética e incômodo a terceiros.

A remoção pode ser efetuada manual ou mecanicamente, utilizando o caminhão caçamba basculante para transporte do material.

A distância do bota fora não será levado em consideração e seu destino final não poderá ser em área que comprometa os códigos de postura da cidade, nem tampouco crie incômodos à população.

MEDIÇÃO Em metro cúbico, de volume igual ao colocado como aterro

2 3 2 14 - Serviços de Construção Civil em Geral

2 3 2 14 1 - Locação da obra com gabarito de madeira

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como eixo dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra, etc. Esta locação planialtimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho de 3ª, de 1" x 15 cm, virola ou outro aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixas em pontaletes, ou barrotes de pinho 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 fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45° 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 suas arestas superiores

Após efetuadas as medidas desejadas, efetuam-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e manter viva a referência de nível RN, em tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem e necessários à conferência e início das obras

MEDIÇÃO Em m², pela área do polígono usada, afastado no máximo 4 metros do alinhamento externo da escavação

2 3 2 14 2 - Locação da obra com auxílio topográfico

Esta locação planimétrica e altimétrica se procederá com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, para possibilitar o início das obras

A CONTRATADA deverá proceder à aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto, deve ser, imediatamente, comunicado à FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível RN e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade

Só haverá início de escavação quando os gabaritos estiverem verificados. O RN para efeito de determinação das cotas será definido pelo transporte feito por nivelamento geométrico e contranivelamento de qualquer RN do IBGE mais próximo

MEDIÇÃO Em m², de área locada

2 3 2 14 3 - Fornecimento e colocação de placas de obras

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço no qual consta em dizeres nítidos o local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, a firma contratada e responsáveis técnicos, tudo de acordo com projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados

A fixação das placas deverá obedecer ao critério que melhor se comunique à população, em locais abertos, que permita leitura a distância não inferior a 100 metros

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes serem afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2 ½" x 5" ou 3" x 6", em massaranduba, contraventadas horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçadas com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada e a ação dos ventos for intensa na região

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos e especificadas pela Contratante

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistente aos efeitos externos, e às dimensões de projeto

MEDIÇÃO Por m^2 , da área da placa fixada, incluindo todos os elementos de apoio, tais como, linhas, escavação, contraventamento, etc

2 3 2 14 4 - Fornecimento e colocação de lastro de brita

Destina-se à colocação de diversos materiais, tais como, brita, pó de pedra, cascalho, etc em áreas de urbanização, ou outro serviço

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é $h = 10$ cm

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro

Antes da colocação deve ser distribuído na área "Off-set" em diversos pontos visando o espalhamento uniforme

MEDIÇÃO Em m^3 , se não for dado a altura
Em m^2 , se houver definido a altura

2 3 2 14 5 - Obras de alvenaria

a) Alvenaria de tijolo

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos branco maciço à base de diatomita, dimensões básicas 22 x 12 x 6 cm

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

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

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

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

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

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pre-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos

As fiadas serão perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão as espessuras máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para o emboço aderir fortemente

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MEDIÇÃO Em m², estando incluído os andaimes necessários

b) Alvenaria de Pedra para Baldrame com Argamassa Mista

Para efeito desta, entende-se como alvenaria de pedra assente como tijolo com argamassa, o lastro de pedra para servir de base à elevação de paredes em alvenaria de tijolos. O traço adotado é 1:4 cimento e areia. Poderão possuir acabamento aparelhado na face externa, devendo apresentar formas definidas e faceadas

As pedras deverão ser de rochas graníticas e apresentar dimensão máxima de 0,40 m e mínimo 0,18 m no comprimento, e ter forma paralelepípedica predominante e são dispostas por camadas de mesma altura aproximadamente

MEDIÇÃO Em m³

c) Alvenaria de Pedra para Fundação com Argamassa de Cimento e Areia 1 4

Entende-se para efeito desta, 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, dioritos, basaltos etc, e com resistência à compressão igual ou superior a 500 Kgf/cm² Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições

Dimensões mínimas 0,3 x 0,23 x 0,1 m

A vala deve estar alinhada horizontalmente e as pedras maiores devem ser colocadas no fundo desta. Concluída a primeira camada, preenche-se 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 da colocação da argamassa, no paramento, uma série de polígonos irregulares, sendo intercaladas por entre as pedras maiores, outras menores, para redução dos vazios, e depois lançado argamassa

Para melhor aderência da argamassa, as pedras serão abundantemente molhadas

MEDIÇÃO Em m³

2 3 2 14 6 - Revestimento

a) Argamassa

Os revestimentos com argamassa deverão apresentar paramentos desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas e retas, sendo executados em uma só camada de emboço, ou em duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, sendo o emboço a primeira delas, sobre a qual irá o reboco, conforme o caso

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas e abundantemente molhadas e tratadas convenientemente a fim de garantir aderência do emboço. Da mesma forma, todas as superfícies lisas de concreto, que forem revestidas, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1 3

Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapiscos, além do que o emboço de cada pano de parede só terá início depois de embutidas todas as canalizações que ali devem passar

Os emboços devem apresentar espessura máxima de 1,5 cm e paramento alinhados, mas ásperos, limpos e livres de partes soltas

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia com 6 mm em média, de traço 1 4

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1,00 m do piso, deverão ser preparadas com impermeabilizantes (Vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante

Os rebocos só serão iniciados após a completa pega dos emboços e depois do assentamento de todas as peças incorporadas às paredes

Os rebocos devem apresentar espessura máxima de 7 mm e paramentos planos, de aspectos uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície

O reboco interno será de argamassa de cal e areia fina, no traço 1 4

b) Azulejos

Os revestimentos de azulejos deverão apresentar paramentos alinhados, prumados e nivelados, com cantos internos e arestas externas retas

O assentamento dos azulejos deverá ser feito em junta reta a prumo com argamassa de cal e areia fina, com cimento no traço 1 4 9 e sobre uma camada de emboço executado previamente

Deverão ser tomadas as providências que garantam fixação dos azulejos assentados

Será exigido rigoroso acabamento dos revestimentos de azulejos, quer quanto ao seu bitolamento e assentamento, quer quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras e outros elementos de instalação, não devendo existir rachaduras, nem emendas

As arestas deverão ser formadas pela justaposição de azulejos com as bordas esmerilhadas a "meia-esquadria"

As juntas entre os azulejos não deverão ser superiores à 0,15 cm e seu rejuntamento será feito com pasta de cimento branco alvaíade, no traço 1 1 e água, sendo proibido o uso de cal

Os revestimentos com azulejos só serão executados após a pega completa do emboço, que lhe serve de base, e depois de providenciada a fixação nas paredes, dos tacos ou buchas necessárias à instalação final dos aparelhos sanitários

Nas paredes revestidas com azulejos, que não forem até o teto, o acabamento superior será com terminais de 7 cm de altura, boleados, acompanhando a cor dos azulejos, ou outra cor indicada pela FISCALIZAÇÃO

MEDIÇÃO m², descontando todos os vãos de janelas, portas, etc

2 3 2 14 7 - Elemento vazado - combogó

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, anti-chuva.

Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias

Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1.3

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração e inteiros. Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros

Por ser elemento decorativo não deve ser assentes, com excesso de argamassa, devendo-se evitar que restos ressequem no bloco para não alterar a sua coloração natural

MEDIÇÃO Em m²

2 3 2 14 8 - Coberturas

Este item envolve todos os serviços de cobertura em telhas, cerâmica, incluídas a estrutura de madeira

a) Generalidades

A execução de cobertura - madeiramento e telhamento - obedecerá a desenho de detalhes fornecidos pela Contratante, ou, na falta desses, com os encaminhados pelo construtor, para aprovação da Contratante

O madeiramento será em peroba-de-campo, massaranduba, ou equivalente, a juízo da Contratante

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

As estruturas dos telhados poderão apoiar-se diretamente sobre as lajes (ou vigas) de concreto armado do forro (as quais deverão ser calculadas prevendo tal sobrecarga)

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 braçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, podendo ainda serem resolvidas por meio de tábuas de peroba de 1" de espessura com cavilha de ipê ou cabreuva 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 cabreuva) 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, ranhuras e frizamentos devem ser feitos à máquina, para se obter perfeito ajustamento das peças

Deverá ser rejeitada toda peça que apresentar nós, rachaduras, brocas, empenamentos excessivos, 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 flambagem

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, 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 será sempre amarrada

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, fiadas verticais para cada 5 (cinco) metros contados ao longo do beiral ou da calha de platibanda e extremidades

b) Cobertura com Telha Cerâmica

- Madeiramento

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

Inclinação mínima de 40% correspondente ao ângulo de $21^{\circ}48'$, e de 50% ($26^{\circ}33'$), quando o comprimento dos canais for superior a 5 m

As vigas de concreto armado do forro deverão ser aproveitadas para apoio da estrutura do telhado

Todas as conexões, emendas ou samblagens serão tão simples quanto possível, devendo apresentar perfeito contorno estereotômico e permitir satisfatória justaposição das superfícies em contato

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

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

Todas as emendas de linhas levarão talas de chapa ou braçadeiras com parafusos, conforme item anterior

- Telhamento

- as telhas (tipo colonial) inferior ou de canal, terão na parte convexa, chanfro plano e paralelo às ripas, o qual, firmando-se nelas, corta oscilações e o escorregamento da telha,
- o assentamento é feito inicialmente com os canais, 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 sobrepoem-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

MEDIÇÃO. Em m², incluído estrutura de madeira e cobertura
Em m², se for somente a estrutura de madeira
Em m², se for somente a cobertura

2 3 2 14 9 - Impermeabilização de superfície em contacto com água e outros

Estas especificações vão abranger os serviços de impermeabilização

- de superfície em contacto com água com emprego de aditivos comuns,
- de superfície utilizando-se produtos plásticos/asfáltico,
- de superfície utilizando-se de produtos especiais à base de epoxi

a) Aditivos Comuns

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas 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. Decorridos 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 de 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 de nata.

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

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contacto direto com solo ou água, tais como alvenaria 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, ralos, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados ou arredondados.

b) Produtos Plásticos Asfálticos

Em caso de insucesso no processo anterior, pode-se aplicar como complemento, ou mesmo com único processo, produtos plásticos asfálticos.

Este sistema consiste basicamente na colagem de membranas de feltro-asfáltico com asfalto oxidado, muito usado em marquises, lajes de cobertura e terraços.

As superfícies, antes da aplicação, devem estar devidamente regularizadas com caimentos definidos.

Regularizada a superfície, faz-se a impregnação com asfalto isento de óleo, misturado com solvente olfáticos e aguarrás mineral. A proporção será de 35% a 50% entre asfalto e solvente. O asfalto será do tipo ASTM-D-41/41.

O consumo de asfalto é de 500 g/m² a 700g/m².

Após a secagem da impregnação, será providenciada a colocação da membrana de feltro asfáltico. O feltro poderá ser do tipo 250/15, 320/20, 420/25, 50/30.

Com o objetivo de eliminar a formação de bolsas de ar, e no sentido de obter-se colagem perfeita, o feltro será apertado e batido contra o asfalto.

Estes serviços devem ser realizados por firmas especializadas, ou sob a orientação técnica dos próprios fabricantes ou seus representantes.

c) Produtos com Epoxi

Este sistema consistirá na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa, e recobrimento com resina epoxi sob capeamento.

As superfícies devem ser preparadas, devendo ser lavadas e escovadas com escovas de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa cimento/ areia 1 2

A superfície será então chapiscada com diluído contendo aditivo promotor de adesão, e posteriormente, com o preparo de argamassa colmatada de cimento/areia hidrófugo na proporção indicada pelo fabricante

A espessura mínima de argamassa colmatada é 3 cm em 2 camadas de 1,5 cm

A cura da argamassa colmatada será obtida pela manutenção de um estado de saturação na superfície, por 72 horas, sempre umedecendo a superfície

Depois aplica-se novo chapisco e logo após nova camada de argamassa sem hidrófugo
A espessura será de 2 cm

Após a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo, graxa ou limo, aplica-se a resina epoxi a base de alcatrão, que é apresentado sob a forma de 2 componentes A e B, os quais, após misturados energicamente, reagem entre si de maneira irreversível. Estes produtos após misturados devem ser aplicados imediatamente, pois tem duração de 10 minutos o estado do novo componente, quando se dará a secagem, e então, será impossível a sua utilização

A demão de imprimação Primer será constituída por epoxi, diluído na proporção de 1 volume para 2 volumes de solvente. Rendimento: 20 a 25 g/m² por galão de 3,6 litros.

MEDIÇÃO Em m² de área impermeabilizada

2 3 2 14 10 - Esquadrias de madeira

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

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamentos, 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 em cedro, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo da junta destes com a parede

MEDIÇÃO Em m², não descontando os vãos de vidro

2 3 2 14 11 - Ferragens

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

Os rebaixos 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 correspondentes às peças que fixarem, devendo satisfazer à norma P-NB-45 da ABNT

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

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

2 3 2 14 12 - Pintura

A pintura das diversas partes das edificações e dos equipamentos deverá ser executada conforme os tipos de tintas indicadas no projeto. Onde as cores não estiverem definidas no projeto ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a sua definição.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam, devendo as paredes serem lixadas e espanadas

As superfícies só poderão ser pintadas quando secas

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menos que se trate de tinta a base "latex"(PVA) quando o intervalo poderá ser de 6(seis) horas

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspenso se estiver chovendo

Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado

Salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra com sua embalagem original intacta

As peças de serralheria somente receberão a pintura após sua limpeza com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e posterior lixamento com lixa de esmeril molhada com querosene. Antes da pintura final deverão receber uma demão de tinta anti-corrosiva

O procedimento acima será aplicado para os caixilhos os caixilhos, a menos que estes apresentem-se em bom estado e já protegidos por tinta anti-corrosiva

Todas as peças metálicas não protegidas (tampas de inspeção dos reservatórios, etc) deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva

MEDIÇÃO Em m², em geral, entretanto observar o seguinte

- a) para portas e janelas, multiplicar por 3 a medida da folha a ser pintada,
- b) se for esquadria tipo veneziana articulada, o vão deve ser multiplicado por $5 \times 1,30 \times 0,80$,
- c) para estrutura em arco, deve-se multiplicar a projeção horizontal por 1,3 e a área total por 2,
- d) para pinturas de calhas e beirais tomar as médias lineares em m^2 , ou seja, considerar a largura da pintura como se fosse 1,00 m

2 3 2 13 - Serviços de Concreto

2 3 2 13 1 - Concreto simples

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

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente

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

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

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/ m^3 de concreto magro e 220 kg de cimento/ m^3 para concreto gordo

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

MEDIÇÃO Em m^3

2 3 2 13 2 - Concreto estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m^3 de concreto

Os materiais quanto à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pela ABNT, EB-1, EB-2, EB-4, EB-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2, MB-3

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

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

- a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300/kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 150/kg por cm², previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, ou, ainda, $f_{ck} \leq 16$ MPa e $f_{ck} \geq 1,4$ MPa, mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m³, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quanto à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e ótimo grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras em que for fixado o valor f_{ck} no projeto superior a 135 kg/m², ou ainda, cujo volume seja superior a 150 m³, ou por exigência da FISCALIZAÇÃO dada à natureza da obra.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Na modalidade de controle, os lotes não deverão ter jornadas superiores a 100 m³, nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura).

A cada lote corresponderá uma amostra com exemplares retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo.

Cada exemplar será constituído por 2 corpos de provas de mesma massa e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à Fiscalização pela CONTRATADA. O controle e retirada dos corpos de prova, como também, as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender a MB-2.

b) Amassamento ou Mistura

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

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

- camada de brita,
- camada de areia,
- a quantidade de cimento,

- o restante da areia e da brita

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo

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

c) Transporte

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

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

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

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

d) Lançamento

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

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

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou $\frac{1}{4}$ do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente

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

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador

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

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

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

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador

f) Cura

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

g) Juntas de Concretagem

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

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

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

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

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento,
- jato de areia, após 12 horas de interrupção,
- picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção,
- passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada, o lançamento do novo

concreto deve ser imediatamente procedido do lançamento de uma nova camada de 2 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta

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

h) Reposição de Concreto Falhado

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas

I) Cobrimento Insuficiente de Armadura

Deve ser adotada a seguinte sistemática

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

OBS no caso de paredes e tetos, a espessura da camada em cada aplicação, não deve exceder a 1 cm

II) Desagregação do Concreto

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

No enchimento da cavidade, aplicar concreto estrutural, ou argamassa de cimento (dependendo das dimensões da cavidade), dosado com baixo teor água-cimento, aglutinante de pega rápido e aditivo expensor

III) Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática

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

OBS dependendo da extensão da falha, do seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante à base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna

IV) Trincas e Fissuras

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

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a sequência

- demarcação da área a tratar abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação,
- na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento,
- aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo entretanto, a flexibilidade e elasticidade

Quando deve ser mantida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática

- repete-se 1, 2, 3 do item anterior,
- aplica-se uma película de adesivo estrutural,
- aplica-se argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática

- executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 a 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura,
- cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção,

- injeta-se material selante adesivo (epoxi) com bomba elétrica ou manual apropriada

No caso de concreto usinado todas as exigências do controle de concreto são mantidas, devendo a responsabilidade da qualidade do concreto ser da CONTRATADA, portanto os corpos de prova serão retirados na obra para posterior rompimento

MEDIÇÃO Em m^3 , nas dimensões do projeto, e estão inclusos, a mistura, transporte, lançamento, acabamento e curagem O controle de resistência do concreto está incluso no preço

2 3 2 13 3 - Concreto ciclópico

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 165 kg de cimento/ m^3 de concreto, com consumo de $0,3 m^3$ de pedra amarrada

As pedras de mão não deverão ter dimensões superiores a 0,30 m e serão incorporadas progressivamente à massa de concreto

A percentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixado, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%

A percentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado, a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto, de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas e, ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão

MEDIÇÃO Em m^3

2 3 2 13 4 - Formas

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

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

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

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

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

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

As formas deverão ter as armações 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 escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 12" e espessura de 1" O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, de 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 desformantes, 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 ferragem do concreto

Deverão ser observados, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas 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 projetos 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 se situar sempre fora do terço médio

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

Prazo mínimo para retirada das formas

- faces laterais - 3 dias,
- faces inferiores - 14 dias com escoras,
- faces inferiores - 21 dias com pontalete

MEDIÇÃO Em m², tanto para formas planas quanto curvas. Considera-se forma curva toda aquela que apresenta raio de curvatura e serão medidas pela área desenvolvida em contacto com o concreto. Estão inclusos costelas, andaimes, cimbramento, contraventamento, etc

2 3 2 13 5 - Aço dobrado e colocado

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

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

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

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

Especial atenção deverá ser dada para as armaduras de concreto aparente onde o afastamento entre as armaduras e as faces acabadas será pelos menos 2,5 cm

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6 3 5 da NB-1 (ABNT)

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

MEDIÇÃO Em kg, medição pelo peso determinado no projeto das armaduras cortadas, dobradas, amarradas e colocadas nas formas, inclusive arame e pedras

Observação utilizar arame preto para armação

2 3 2 14 - Serviços de Paisagismo e Drenagem

2 3 2 14 1 - Cerca de proteção com arame farpado fixado em mourões de concreto

A execução dos mourões de concreto armado pré-moldados devem obedecer ao prescrito nas especificações anteriores relativo a concreto armado

A altura vertical mínima do mourão é de 2,8 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. A parte a 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0,45 m. A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando uma altura de 2,10 m, até o início da deflexão de 45°.

Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se de cavador, numa abertura de 0,30 m x 0,30 m x 0,80 m, e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com concreto simples até 20 cm de altura a partir do fundo da cava, completando em seguida com terreno natural devidamente compactado, ou, ainda, o enchimento pode ser feito com brita, pedra-de-mão e argila perfeitamente compactada. Os postes deverão ser perfeitamente alinhados.

Os postes de canto e os intermediários serão reforçados convenientemente através de escoras da própria estaca de concreto a 45°.

O arame farpado deverá ser em rolo de 32 kg/400m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fio será 11. Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados.

Essa fixação arame/estaca, será amarrada com arame galvanizado número 14 de maneira a envolver o contorno da seção do poste e impedir o deslocamento transversal do fio.

MEDIÇÃO Em metro linear, da extensão da cerca, incluindo as estacas de escoras, os fios, a escavação, compactação e base da estaca.

2 3 2 14 2 - Portão de ferro em tubo galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constante no projeto, e salvo determinações em contrário, 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 o símbolo da CONTRATANTE em chapa de ferro nº 14 fixados à tela.

Os portões serão fixos em pilares de concreto armado, dimensões 0,2 m x 0,3 m, apoiado estes, sobre blocos com dimensões tal que permitam sustentação adequada do portão. Neste pilar serão chumbados as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

MEDIÇÃO Em unidade

2 3 2 14 3 - Fornecimento e colocação de meio-fio

De acordo com projeto, o meio fio (ou guia) a ser executado deverá ser em concreto pré-moldado ou em pedras naturais, tipo graníticas.

Os meios fios em concreto simples deverão ter resistência $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$, com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura, em blocos de 1 metro para os trechos retos e de, no máximo, 0,5 metro para os trechos curvos.

O meio-fio granítico poderá ter dimensão variável no comprimento, predominando, entretanto, de 12 a 18 cm de espessura, altura mínima 37 cm

Ambos deverão ser assentes obedecendo fielmente o projeto e, de maneira a se obter um perfeito alinhamento e prumo das faces posteriores, deixando-se juntas entre eles que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1 3

As cavas para assentamento dos meios fios deverão, antes, ser compactadas e, no caso de aterro recente, serem molhadas a fim de se obter a consolidação do terreno

Os meios fios, principalmente os de concreto, deverão ter coloração uniforme e bom acabamento

A parte visível da face anterior (após colocação de aterro, brita ou pavimento) deverá ser de 10 cm e a face posterior ficará totalmente encoberta com a colocação do aterro, grama ou outro

MEDIÇÃO Em metro linear

2 3 2 14 4 - Pavimentação de área externa

Estas especificações destinam-se às áreas de urbanização onde forem executadas construções novas

Estas obras, deverão proporcionar condições adequadas para escoamento superficial ou absorção pelo terreno de águas de chuva, de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de sub-solo, em detrimento da qualidade e aparências das obras em seu todo. Os aterros deverão ser cuidadosamente molhadas e apiloadas em camadas de 0.20 m, de forma a resistir com segurança às sobrecargas previstas para as áreas pavimentadas. Os lastros de areia, pedra e concreto simples, deverão possuir a espessura determinada para cada tipo de piso determinado em projeto

Cuidados especiais serão tomados, no sentido de determinar previamente o sentido e o grau de inclinação (mínima de 1%) dos pisos acabados na direção dos ralos, sarjetas e canaletas. As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas. Será obrigatória a execução de calçadas em volta das edificação, com largura indicada em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO

a) Pavimentação com Pedra Tosca

Concluída o preparo do sub-leito, procede-se ao espalhamento de um colchão de areia, constituído de material de 1ª qualidade para servir de base sobre a qual serão assentadas as pedras. A areia da base deverá ser constituída de partículas limpas, isto é, isentas de argila, substâncias orgânicas ou outras impurezas, duras e duráveis, devendo passar na peneira o material, da seguinte maneira, segundo o quadro a seguir

Nº da Peneira	Abertura (mm)	% do Material que Passa
03	6,35	100
200	0,074	5 a 15

Todas as pedras a serem utilizadas no calçamento deverão ser extraídas de rochas graníticas, sem vestígios de decomposição de grãos, média ou fina, textura homogênea, isentas de fendilhamento e alterações, que apresentem condições satisfatórias de dureza e tenacidade, apresentando resistência à compressão simples maior que 1 000 kg/cm², peso específico aparente de no mínimo 2 400 kg/m³ e absorção de água, após 48 horas de imersão, menos que 0,5%, em peso

As pedras deverão ser quebradas de modo tal que o diâmetro da face de rolamento fique em torno de 15 cm, com altura variando entre 10 e 15 cm

As pedras deverão ser cravadas justapostas de modo a não deixarem juntas que comprometam a estabilidade do pavimento Para isto, escolhe-se a face de rolamento e com o martelo fixa-se a pedra no colchão, com a face maior para o lado de cima Após o assentamento da 1ª pedra, coloca-se a 2ª ao lado, escolhendo convenientemente a face, e no mesmo nível da anterior

Não será aceito a colocação de pedras com ponta para cima, devendo a parte da pedra de maior dimensão servir como rolagem de pista Portanto, a face da pedra de menor dimensão ficará na direção vertical como apoio, ficando no solo para ajustamento das pedras

As juntas mais alargadas deverão ser preenchidas com lascas de pedra de menor diâmetro, de sorte que o conjunto de juntas seja tal que elas fiquem desencontradas e apertadas Após o assentamento, far-se-á espalhamento de 2 cm de areia forçando-se sua penetração nas juntas e feita sua compactação com soquete manual de 15 kg ou compactador tipo topo A seguir, poderá ser solicitado a passagem de rolo liso, iniciando-se nos bordos da pista e progredindo para o centro nos trechos em tangente ao do bordo interno para o externo nos trechos em curva, até que não se observe mais qualquer abatimento do pavimento

MEDIÇÃO Em m²

2 3 2 15 - Demolições em Geral, Pavimentações e Estrutura

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas, visam a retirada da pavimentação para início da escavação Onde existir pedra tosca, paralelepípedo e meio fio aproveitáveis 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 calçadas de blokret, 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 resvalado de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento

As demolições em calçamento de pedra tosca ou paralelepípedo são efetuados com uso de picaretas e alavancas, uma vez que estes materiais serão reproveitados na sua recomposição

Para demolição de alvenaria, concreto simples ou armado, devem ser observados cuidados contra terceiros ou obras públicas, além de segurança dos trabalhadores em serviços de altura comprometedor com a integridade dos operários São frequentemente usados para estas demolições, as ponteiros de aço com marreta, marrão de 3 ou 5 kg, equipamentos rompedor (compressor) para concreto simples ou armado Tapumes de proteção devem ser colocados se a natureza do trabalho comprometer a segurança de transeuntes, e sempre autorizado pela Fiscalização

Quando, a critério da Fiscalização, não for necessário separar os diferentes tipos de material, poderão ser utilizados processos mecânicos de derrubada, coleta por arrasto e carga através de carregadeiras, bem como, transporte e descarga por meio de caminhões basculantes

Os materiais resultantes de demolições serão de propriedade da contratante e deverão ser transportados para locais determinados pela Fiscalização

A critério da Contratante, os serviços de demolições poderão ser contratados e executados em troca de partes ou totalidade dos materiais remanescentes

A carga de entulho poderá ser executada manual ou mecânicamente e, o que definirá o meio com que será feita a carga, será a qualidade e as características dos materiais a serem deslocados

Os materiais tais como, peças de madeira, esquadrias, telhas, tijolos, vidros, materiais de revestimentos, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, outros aparelhos, equipamentos, etc , em condições de eventual reaproveitamento, serão carregados e descarregados manualmente e transportados para o local indicado pela Fiscalização

Os demais (calças, fragmentos cerâmicos, tocos de madeira, sobras de roçado, destocamento e limpeza e outros com as mesmas características) serão carregados e colocados como bota fora

MEDIÇÃO Em m^2 . todos os seguintes demolição de pisos, revestimentos, telhas, paredes de madeira, pedra tosca, paralelepípedo, asfalto

Em m^3 demolições de estruturas de alvenaria, concreto, etc

Em m^2 . de acordo com as dimensões reais, em caso de barreiras de caixas de visitas, poços de manutenção, etc

Em m^2 . de acordo com a largura padrão de assentamento da tubulação

2 3 2 16 - Recuperação de Pavimentação

As recuperações em pavimentações referem-se à

- em pedra tosca sem rejuntamento.
- em pedra tosca com rejuntamento.
- em paralelepípedo sem rejuntamento,
- em paralelepípedo com rejuntamento,
- em asfalto até 7 cm de espessura

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de 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 se processar imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar ao máximo os transtornos causados à comunidade

Os pisos de pedra tosca ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpa, isenta de raízes ou pedras, de espessura mínima de 6 cm, perfeitamente aplanado

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 do anterior, perfeitamente alinhados e comprimidos por percussão. As juntas serão idênticas às existentes

No caso de rejuntamento com argamassa de cimento e areia, o traço a ser utilizado é 1 3, e espalhado nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado, no caso de calda de cimento para paralelepípedo

MEDIÇÃO Em m², pela área realmente recomposta, no caso de barreiras de caixas de visitas, poços, vazamentos, etc

Em m², de acordo com a largura padrão de assentamento da tubulação, acrescido de até 40 cm, quando necessário, para cobrir o excesso de restauração devido ao alargamento da vala ou afrouxamento natural da pavimentação de contorno

2 3 2 17 - Serviços Diversos

2.3.2.17.1 - Escada tipo marinho

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões e diâmetros citados em 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 retradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados

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

MEDIÇÃO Em metro linear de escada, contada no sentido longitudinal da escada

2 3 2 17 2 - Fornecimento e colocação de pára-raios radioativo

O projeto da instalação de pára-raios integra-se, normalmente, no de instalação elétrica

Será especificado o pára-raio do tipo convencional, com

- Haste e terminação

A haste será de tubo de aço galvanizado, com $h = 3$ m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo "bouquet" niquelada, com quatro pontas

- Condutores

O "bouquet" será ligado à terra por um cabo de cordoalha de cobre nu, de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da área do edifício e será preso por braçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5 m no máximo

- Terra

O condutor de descida será ligado a uma terra, constituída por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou, na impossibilidade de atingi-lo, será ligado a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3 m de profundidade

- Condutos

Para proteção da cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento

2 3.2 18 - Colocação de Válvulas

As válvulas serão empregadas nos locais determinados pelo projeto, atendendo ao disposto para juntas de montagem e assentamento de tubos e conexões, no que couber

Deverão, ainda, atender às especificações dos fabricantes para os diferentes tipos

Serão alinhadas rigorosamente, não devendo ocorrer deflexões nas juntas, principalmente no caso de peças flangeadas. Será observada a necessidade de se executar blocos de ancoragem

Atender-se-á às determinações de projeto, quanto às dimensões e posicionamento das caixas de proteções (quando houver), de tal forma, que permitam o seu perfeito manuseio

2 3 2 19 - Fornecimento de Peças Metálicas

Todos os fornecimentos de peças especiais, tais como tubos, conexões, cantoneiras, e outros, serão executados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados

Não serão aceitas peças que não estejam nas dimensões solicitadas, nem tão pouco que apresentem sinais ou vestígios de deformações ou aproveitamento de materiais usados e de sucatas

Serão peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorrentamente

As peças deverão receber tratamento, o mais indicado possível de acordo com o projeto ou recomendações do fabricante, ou instruções em vigor para aplicação em sistemas de abastecimento d' água

MEDIÇÃO Em unidade

2 3 2 20 - Montagem de Equipamentos, Peças, Acessórios e materiais para Sistemas Diversos

a) Generalidades

Nos sistemas de abastecimento de água potável são aplicados diversos equipamentos e aparelhos, os quais têm as suas instalações regidas por alguns princípios comuns, não obstante sejam eles diversos entre si, construtivamente e em propósito

Evitando uma proposição volumosa na descrição da instalação de cada aparelho, dedica-se este item para explicar os princípios que deverão ser obedecidos na instalação dos diversos equipamentos e aparelhos

A indicação dos aparelhos e equipamentos advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas num projeto técnico específico

Tal projeto revela as características técnicas dos equipamentos, bem como, suas funções de utilização

Todos os equipamentos e seus acessórios, logo que recebidos pela EMPREITEIRA, deverão ser abrigados em locais apropriados, de maneira a evitar danos e ações externas que possam causar defeitos e alterações na forma original

Com o objetivo de evitar estes mesmos problemas, o transporte, bem como, carga e descarga, deverão ser efetuados com os devidos cuidados

Para a identificação de equipamentos, observam-se alguns pontos a serem realçados

- posição do equipamento relativamente ao "lay-out" projetado,
- posição do equipamento relativamente a outros componentes da instalação,
- determinação da fase da obra adequada para a instalação parcial ou total dos equipamentos,
- armazenamento e disponibilidade dos equipamentos

b) Verificação

Indica-se como procedimento imediato a verificação do equipamento ou aparelho, a qual deverá ser feita sob os seguintes prismas

- situação do material quanto à integridade e totalidade de suas partes e componentes,
- situação dos acessórios e pertences necessários à instalação dos equipamentos quanto a integridade e totalidade,
- análise quanto ao funcionamento do equipamento,
- determinação do material complementar à instalação, uma vez identificado o equipamento, é necessário que se estabeleça qual o material que complementarará indiretamente às instalações e, uma vez determinado, fica a critério da FISCALIZAÇÃO a forma de entrega dos mesmos

c) Manuais

Via de regra, os equipamentos, aparelhos e peças têm a sua aplicação tecnicamente ilustrada e definida através de manuais descritivos que geralmente abrangem as seguintes áreas

- descrição do equipamento,
- instruções para instalação,
- instruções para operação,
- instruções para manutenção

Tais manuais são importantes fontes de subsídios, e devem obrigatoriamente serem utilizados como ato precedente à instalação propriamente dita

Faz-se notar que os manuais indicarão as medidas, cuidados, procedimentos e ferramentas, necessários a uma instalação bem executada. Caso o manual seja omissivo a estes aspectos, deverão ser os mesmos ponderados pelos instaladores.

Após as providências acima descritas, poderá ser praticada uma adequação das circunstâncias, de recursos materiais e humanos existentes e então proceder a instalação dos mesmos, para o que se deve estabelecer uma sequência de montagem e assentamento.

No decorrer das instalações dos equipamentos, deve-se atentar para os seguintes princípios:

- Posicionamento correto tal resultado se consegue por verificação adequada de verticalidade, nivelamento, alinhamento, controles de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas de medidas. O posicionamento correto influencia decisivamente para se conseguir uma instalação bem procedida, ao passo que, um posicionamento irregular, terá consequências negativas tais como aparecimento de solicitações, movimentos, esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, acréscimo do tempo de instalação, dificuldades de operação, etc.
- Fixação do equipamento na sua generalidade os equipamentos serão estacionários, daí decorrer a necessidade de se dar aos mesmos uma fixação apropriada. Os equipamentos que tiverem um funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os equipamentos de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura.
- Acoplamento, ajustagem e encaixes são aspectos de especial importância na instalação de equipamentos. Deve-se dar aos componentes do equipamento e/ou da instalação, atenção apropriada quanto a

Encaixes

Serão executados encaixes de maneira a proporcionar a fixação ou o grau de liberdade necessários.

Tornar-se-ão providências para que um encaixe mal feito não venha a influir negativamente na operação do equipamento.

Ajustes

Proceder os ajustes de forma que estejam sempre dentro dos limites aceitos e toleráveis, para as particularidades diversas que se apresentarem. As instruções dos manuais e dos equipamentos normalmente indicam tais limites.

Acoplamento

Poderão ser de equipamentos entre si e/ou de equipamentos com outros componentes da instalação. Tem grande importância a qualidade da montagem, portanto, deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, espaçamento adequado, alinhamento, além da correção nos sistemas de acoplamento. Ao se usar o recurso de parafusos, observar que os

mesmos. em cada situação. deverão receber aperto necessário e suficiente para a função a que se propõem. apertos excessivos ou insuficientes não condizem com a eficiência desejada de cada instalação

d) Medidas complementares

Nas instalações propriamente ditas dos equipamentos, em geral, deve-se tomar certas medidas complementares. tais como

- lubrificação,
- vedação,
- circuito de refrigeração, drenagens, realimentação etc,
- regulagens diversas, proteções e regulagens de segurança,
- pintura.
- instalação de força,
- isolamentos

Precedendo à operação devem ser efetuados os testes na instalação, comprobatórios de que, a mesma está correta e pronta para o seu propósito e desempenho de suas funções

2 4 - SISTEMA ELÉTRICO

2 4 1 - INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de subestações abaixadoras de tensão do Projeto da Adutora Faé - Quixelô, município Quixelô

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13,8 kV. até a chave de partida dos motores, na tensão de 380/220 Volts

2 4 2 - NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matérias primas, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referente às seguintes instituições

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas
 - NBR 5356 - Transformador de Potência - especificações,
 - NBR 5380 - Transformador de Potência - método de ensaio.
 - NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaio,
 - NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização,
 - NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - Transformadores - terminologia,
 - NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações,
 - NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações,
 - NBR 6323 - Aço ou Ferro Fundido - revestimento de zinco por imersão à quente,
 - NBR 6529 - Ensaio de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaio,
 - NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações,
 - NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações,
 - NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais
- ANSI (American National Standard Institute) nas seguintes normas
 - Z55 1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment,
 - C37 09a - Ensaio
- ASTM (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas
 - B117-6/79 - Salt spray (fog) testing,
 - D35/80 - Water for testing of organic coatings,
 - D970/79 - Pars red and toluidine red pigments,
 - D3359/78 - Measuring adhesion by tape test,
 - 523/70 - Test for specular gloss
- DIN (Deutsche Industrie Normen - Alemanha),
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association - USA),
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers),
- IEC (International Electrotechnical Commission - USA),
- COELCE Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição

O fabricante ou fornecedor, poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas desde que equivalentes às especificadas, contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas

2 4 3 - SISTEMA ELÉTRICO

Denominamos de sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber a energia elétrica na tensão de 13,8 kV, seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380/220 Volts, medição, distribuição e comando dos motores

2 4.3 1 - Componentes do Sistema Elétrico

- Subestações transformadoras,
- Quadros elétricos

2 4 3 2 - Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverão atender as seguintes condições básicas

- ser apropriados para trabalhos nas condições de clima tropical quente, acima do nível do mar,
- ser detalhados na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos,
- todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição,
- todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, imperfeições, devendo serem testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias,
- os equipamentos elétricos foram divididos em dois lotes, constando o primeiro lote da rede de energia e subestações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos e chaves de partida dos motores,
- os materiais da rede de alta tensão devem ser cadastrados e aceitos pela concessionária de energia (COELCE)
- Os quadros de comando dos motores devem obedecer aos padrões da empresa que deverá operar e manter os sistemas instalados

2 4 3 3 - Transporte

- os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro em quaisquer condições e limitações, e que facilitem o manuseio e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.
- deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

- deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento,
- cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número do embarque, local de destino e peso bruto e líquido.
- os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm

2 4 4 - EQUIPAMENTO ELETRICOS

Estas especificações estabelecem a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos Todos os equipamentos serão considerados recebidos após montados e testados

2 4 4 1 - Subestações Transformadoras

- Generalidades

As subestações transformadoras de força serão ligadas à linha de distribuição primária da concessionária local por intermédio de ligação aérea A tensão de alimentação será no nível de 13,8 kV, frequência de 60 Hz A medição de energia será realizada na tensão secundária de 380/220 Volts, em quadro metálico uso ao tempo, montado no poste da SE

O adquirente deverá obter a aprovação, pela concessionária local, do projeto e instalação elétrica das subestações transformadoras, e com ela coordenará a ligação das mesmas ao sistema elétrico

Condutores

Os condutores aéreos em 13,8 kV são de alumínio com alma de aço 4 AWG SWAN Os condutores de baixa tensão são todos de cobre série metrificada, unipolares, têmpera mole, embutidos em eletrodutos de PVC rígido, rosqueável

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível

- Isoladores

Os isoladores deverão ser de vidro temperado de boa qualidade ou de porcelana, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme

- Postes

Os postes serão em concreto, seção duplo T nas alturas e esforços indicados no projeto Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata Quando na posição inercial, não deverão apresentar flecha superior a 0,2% da sua altura

O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes, tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três)

O período de garantia deverá ser de pelo menos 15 anos a partir da data da entrega, ficando o fabricante responsável por qualquer substituição eventual por má fabricação, sem ônus para a contratante

O fabricante deve ter cadastro em vigor e total aceitação por parte da concessionária, a qual ficará responsável pela aceitação e montagem da rede de alta tensão

- Cruzetas

As cruzetas serão do tipo retangular normal de 1,90 m, esforço nominal 400 kg. Estas observações são válidas, também, para os postes. Para o fabricante vale as mesmas exigências dos postes

Eletrodutos

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos, curvas e luvas de PVC roscável

- Ferragens

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, para-raios, transformadores, chaves e condutores, serão de aço galvanizado a quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo

- Para-raios

Os para-raios serão de distribuição, tipo bloco válvula, instalação vertical, invólucro externo em porcelana para fixação em poste, completo, com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente nominal 5 kA

O aterramento do para-raio deve ser independente da subestação

2 4 4 2 - Quadros Elétricos de Comando de Motores

A partida dos motores será através de chaves compensadoras automáticas, conforme diagramas unifilares constantes das plantas específicas do projeto elétrico

Os componentes das chaves devem ter além de comprovada qualidade técnica operacional, ser de fácil manutenção e com peças de reposição facilmente encontradas no mercado

No fornecimento estão, também, incluídos

- conectores terminais para todas ligações externas dos armários,
- todos os materiais, dispositivos e acessórios, necessários para interligações internas dos armários,
- compensação de reativos, através de capacitores fixos com as devidas proteções

2 4 4 2 1 - Dados construtivos

Todas as partes metálicas dos quadros deverão ser submetidas a um processo de limpeza, através de jateamento de areia até metal branco, após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de primer anticorrosivo e não menos do que duas demãos de tinta de acabamento a base de epoxi, na cor cinza claro, notação Munsell 3,5

O barramento principal do CCM deverá ser de cobre eletrolítico e montado sobre suportes de material isolante com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por correntes de interrupção e momentânea

A sequência de fase do barramento deverá ser A, B, C da esquerda para a direita e de cima para baixo, quando visto por um observador situado em frente a vista frontal do quadro

Uma barra de terra em cobre eletrolítico deverá ser fixada solidamente ao longo de toda estrutura

Toda a fiação será identificada com marcadores na forma de anel em ambas as extremidades

Os fios serão uniformemente agrupados e presos por fitas de amarração, colocadas em intervalos de 150 a 200 mm

As extremidades dos cabos receberão terminais de compressão com luva isolante

Para facilidade de identificação, os condutores de isolamento termoplástico serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar nos alimentadores as cores vermelho, azul e preto para as fases A, B e C e branco para o neutro

Para cada disjuntor do quadro de distribuição deverá haver um porta-etiqueta indicando a parte alimentada pelo circuito

Todas as aberturas para ventilação, quando necessárias, deverão ser protegidas com tela metálica, resistente a corrosão

Os quadros do CCM deverão ser adequados para a saída dos cabos pela parte inferior

2 4 4 2 2 - Inspeção e testes

Os equipamentos cobertos por esta especificação deverão ser submetidos, no mínimo, aos seguintes ensaios de rotina

- inspeção visual esta inspeção abrange todos os aspectos (dimensões, acabamento, fixação, localização, montagem, identificação, fiação) referentes a construção do sistema elétrico,
- inspeção do fornecimento verificar o confronto do material aplicado na construção do sistema elétrico com a especificação e aprovado, e constante da relação do material Em divergência de tipos, verificar a adequacidade do similar empregado, quanto à operação e qualidade,

- teste de operação mecânica para verificação do funcionamento adequado dos intertravamentos, comandos, alavancas, etc .
- teste de operação elétrica compreendendo continuidade, isolamento, polaridade, sequência de fase e sequência de operação.
- defeitos ou erros verificados durante as inspeções deverão ser reparados, sem qualquer ônus para o Comprador

2 4 5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

2 4 5 1 - Captação

- Concepção Geral

A subestação será do tipo aérea, uso ao tempo, em estrutura TR, conforme padrão COELCE

Fixado ao poste, sob o transformador será instalado o Quadro de Medição, padrão COELCE, constituído por caixa metálica de instalação aparente, com acessos pela parte frontal.

A partir do Quadro de Medição os cabo de força serão encaminhados à caixa de passagem subterrânea, com dimensões 80x80x80 cm, através de eletroduto de PVC rígido Ø 1 ½ polegadas entre a medição e a caixa, de onde será feito o encaminhamento até o QGBT

Para alimentação dos poços de captação será construída uma rede de distribuição aérea de baixa tensão de cobre, isolamento, 750 V sobre portes duplo "T" 150/8, partindo da Estação Elevatória de Água Bruta

2 4 5 2 – Carga Instalada

A carga instalada da subestação de 30 KVA será de

Estação Elevatória de Água Bruta – 2(dois) motores de 10 CV com tensão nominal de 380V, 60HZ, sendo um reserva, todos partindo de forma compensada com 80% de sua tensão nominal, e os serviços auxiliares de iluminação e tomadas

CAPTAÇÃO – Composta de 1 poço sendo os motores de 3 CV cada, com tensão nominal de 380V, 60HZ. todos com chave partida, e os serviços auxiliares de iluminação

2 4 5 3 – Rede Aérea de Distribuição de Energia em Baixa Tensão

Para o suprimento de energia elétrica ao poço de captação de água deverá ser estendida uma rede de baixa tensão trifásica, 380/220V, que será construída de cobre isolado, na bitola de 2,50 mm², fixados em suportes tipo armação secundária de dois estribos, partido da Estação Elevatória de Água Bruta

Toda a rede de B T e seu sistema de fixação será suportada por postes de concreto seção duplo "T" com 8m de comprimento e capacidade de 150 da N, que serão instalados junto a cada poço de captação

Os postes de final de linha da rede de B T possuirá aterramento dos condutores neutros da rede de B T , sendo realizado por cabo de cobre nú

A tomada de energia para o poço de captação será feita a partir da rede aérea junto ao poço através de ramal de entrada trifásico na tensão 380/220V, constituído por condutores de cobre seção 2,5mm². classe 1KV

2 4 5 4 – Níveis de Curto-Circuito

Os materiais e equipamentos de Alta Tensão (13 800V) serão dimensionados para um nível de curto-circuito simétrico de 5KA Quanto a Baixa Tensão (380/220V) os materiais e equipamentos serão dimensionados para 5KA

2 4 5 5 – Filosofia de Proteção das Subestações

- Proteção de Alta Tensão (13 800V)

O projeto da subestação prevê proteção de sobrecorrente através de Chave Fusível com capacidade de interrupção de 5KA, completa com elo fusível de 2H

- Proteção de Baixa Tensão (380/220V)

A baixa tensão ligada ao transformador será protegida por disjuntor termomagnético, 70A. 750V. com capacidade de interrupção simétrica de 5KA

As chaves compensadoras terão proteção através de disjuntores racionados por relés para diversos tipos de faltas

Os serviços auxiliares serão protegidos por disjuntores termomagnéticos com capacidade de interrupção de 5KA

- Proteção dos Motores

Os motores serão comandados por chaves compensadoras as quais deverão possuir proteção contra curto – circuito através de fusíveis, proteção contra sobrecarga com relé térmico, proteção contra falta de fase, sub e sobretensão

2 4 5 6 – Condutores

- Condutores de Alta Tensão (13 800V)

O condutor de interligação da chave fusível ao transformador será vergalhão de cobre eletrolítico de 25mm², 5,6 de diâmetro

Condutores de Baixa Tensão (380/220V)

A interligação do transformador ao quadro de comando dos motores, será feito por 1(um) cabo de cobre por fase, e do mesmo aos motores com 1(um) cabo de cobre por fase, ambos com isolamento em EPR

2 4 5 7 – Especificação dos Equipamentos

- Chaves Fusíveis

As chaves fusíveis deverão ser do tipo indicadora, serem fornecidas completas de ferragem de fixação bem como conectores terminais, e possuírem as seguintes características

- | | |
|--|------|
| a) Tensão nominal | 15KV |
| b) Corrente nominal | 100A |
| c) Capacidade de interrupção simétrica | 5KA |
| d) NBI | 95A |

- Transformador

O transformador deverá ser fabricado de acordo com as Normas da ABNT e Ter as seguintes características

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a) Tensão nominal de Alta Tensão | 15KV |
| b) Tensão nominal de Baixa Tensão | 1,2 KA |
| c) Derivações primárias | 13 800 – 13 200 – 12 600V |
| d) Tensões secundárias | 380/220V |
| e) Fixação | em poste |
| f) Impedância a 75°C | 3,5% |
| g) NBI | 95KV |

- Quadro de Comando dos Motores

Os quadros de comando deverão Ter módulos construídos em chapa de aço dobrada de espessura mínima de 3mm, auto-suportante, permitindo fácil acesso aos equipamentos, com dimensões máximas de 2 000 x 1 000 mm (altura x largura x profundidade) Para as chaves compensadoras e 540 x 540 x 360 (altura x largura x profundidade) para chaves partida direta

Os barramentos deverão ser completamente isolados e construídos de barra de cobre eletrolítico com 99,9% de pureza e Ter dimensão mínima de 19 x 3,18 mm

As superfícies internas e externas deverão receber 2(duas) demãos de tinta a base de epoxi o qual terá a espessura de 40 micra Como acabamento deverão ser aplicada 2(duas) demãos de tinta sintética cinza claro, cor ANSI nº 70 com espessura mínima total de 120 micra

O Painel de Comando conterà as chaves de partida automáticas para as bombas submersíveis do poço de captação, com potência nominal de 3CV Comando será automático através do nível de água no poço de sucção, conforme esquema de comando

2 4 5 8 – Aterramento

Todas as partes metálicas, não eletrificadas, serão aterradas, inclusive o transformador e o pára-raios

Será construída uma malha de terra com resistência menor ou igual a 20 ohms e interligado as partes metálicas através de cabo nú, bitola mínima de 35 mm², hastes de 5/8" x 2.40m

2 4 5 9 – Instalações Prediais

Na casa de comando das Estações de Bombeamento será previsto iluminação interna com 02 calhas com 02 (duas) lâmpadas fluorescentes 40W, 03 lâmpadas incandescentes de 100W e iluminação externa com 06 (seis) lâmpadas Vapor de Mercúrio de 250W, 2 (dois) tomadas de uso geral e 1(uma) tomada de força, a ser usada para máquinas de soldas ou outros equipamentos elétricos na manutenção e operação

2 4 5 10 – Iluminação externa

A iluminação externa será com luminárias públicas, fechadas, próprias para instalação em topo de poste, com braço de 2m com lâmpadas Vapor de Mercúrio de 250W/220V, montada em postes duplo T, 150/9, comandada por fotocélulas

2 4 5 11 – Proteção Atmosférica

A Estação Elevatória será protegida por pára-raio do tipo Franklin de 04 (quatro) pontas, com mastro, estai, isolador de mastro, canto, descida e chumbadores. Todo o material de fixação serão galvanizado a quente e reforçado. O pára-raio deverá ser instalado isolado do mastro, por isolador de pedestal

A subestação será protegida contra sobretensão de origem atmosférica, de manobra, através de pára-raios de distribuição, com tensão nominal de 12 KV, fabricado com resistor não linear de óxido de zinco, localizados no poste da subestação

2 4 5 12 – Recomendações Técnicas

- Geral

A construção do padrão de energia deverá obedecer rigorosamente as especificações técnicas das normas de Fornecimento de Energia Elétrica da COELCE que regem as instalações em tensão primária (NT-002)

Todo o material a ser utilizado deverá ser novo, de fabricantes reconhecidos e respeitada idoneidade

O transformador serão recebido com certificado de garantia e relatório de ensaios fornecido pelo fabricante

Os eletrodutos serão de PVC rígido, roscável, anti-chama que serão interligados por luvas e curvas

Os cabos serão de cobre, tempera mole, isolados para 750V. cores para identificar fase (branco ou preto), neutro(azul), retorno (vermelho) e proteção ou terra (verde)

Interruptores e tomadas de uso geral com espelho isolado para 750V, com pinos universal (chato ou redondo), capacidade de condução de 15[^]/250V

Tomada de força Quadrípolar (3P + T) trifásica, capacidade 32[^]/500V com tomada e plug, para encaixe de máquinas ou equipamentos elétricos

As lâmpadas, retores e startes, de alto rendimento, alto fator de potência, dispositivos anti-ruído e anti-explosão

- Alimentação dos Motores

Os condutores deverão ser lançados no interior de letrodutos, deverão ser evitadas quaisquer emendas de condutores

Os CCM'S deverão ser protegidos por abrigos em alvenaria, conforme indicado em projeto,

Todos os eletrodutos que saírem do QCM deverão receber acabamento de bucha e arruela

Os pontos possíveis de contato com partes metálicas das instalações deverão ser isolados com fita isolante do tipo auto-fusão

2 4 5 2 1 – Conceção Geral

A subestação será do tipo aérea, uso ao tempo, em estrutura TR, conforme padrão COELCE

Fixado ao poste, sob o transformador será instalado o Quadro de Medição, padrão COELCE, constituído por caixa metálica de instalação aparente, com acesso pela parte frontal

A partir do Quadro de Medição os cabos de força serão encaminhados à caixa de passagem subterrânea, com dimensões 80x80x80 cm, através de eletroduto de PVC rígido Ø 1 ½" entre a medição e a caixa, de onde será feito o encaminhamento até QGBT

2 4 5 2 2 – Carga Instalada

Estação Elevatória de Água Tratada (Se 30KVA) – 2(dois) motores de 7,5 CV com tensão nominal de 380V, 60HZ, sendo um reserva, todos partindo de forma compensada com 80% de sua tensão nominal, e os serviços auxiliares de iluminação e tomadas

2 4 5 2 3 – Níveis de Curto-Circuito

Os materiais e equipamentos de Alta Tensão (13 800V) serão dimensionados para um nível de curto-circuito simétrico de 5KA Quanto a Baixa Tensão (380/220V) os materiais e equipamentos serão dimensionados para 5KA

2 4 5 2 4 – Filosofia de Proteção da Subestação

- Proteção de Alta Tensão (13 800V)

O projeto da subestação prevê proteção de sobrecorrente através de Chave Fusível com capacidade de interrupção de 5KA completa com elo fusível de 2H

- Proteção de Baixa Tensão (380/220V)

A baixa tensão ligada ao transformador será protegida por disjuntor termomagnético, com capacidade de interrupção simétrica de 70^A/5KA/500V

As chaves compensadoras terão através de disjuntores racionados por relés para diversos tipos de curto-circuitos

Os serviços auxiliares serão protegidos por disjuntores termomagnéticos com capacidade de interrupção de 5KA

- Proteção dos Motores

Os motores serão comandados por chaves compensadoras as quais deverão possuir proteção contra curto-circuito através de fusíveis, proteção contra sobrecarga com relé térmico, proteção contra falta de fase, sub e sobretensão

2 4 5 2 5 – Condutores

- Condutores de Alta tensão (13 800V)

O condutor de interligação da chave fusível ao transformador será vergalhão de cobre eletrolítico de 25,mm², 5,6 mm de diâmetro

- Condutores de Baixa tensão (380/220V)

A interligação do transformador ao quadro de comando dos motores, será feito por 1(um) cabo de cobre por fase, e do mesmo aos motores com 1(um) de cobre por fase, ambos com isolamento em EPR

2 4 5 2 6 – Especificações dos equipamentos

- Chaves Fusíveis

As chaves fusíveis deverão ser do tipo indicadora, serem fornecidas completas, com ferragem de fixação bem como conectores terminais, e possuírem as seguintes características

a) Tensão nominal	15KV
b) Corrente nominal	100A
c) Capacidade de interrupção simétrica	95A
d) NBI	95A

- Transformador

O transformador deverá ser fabricado de acordo com as Normas da ABNT e Ter as seguintes características

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a) Tensão nominal de Alta tensão | 15KV |
| b) Tensão nominal de Baixa Tensão | 12 KA |
| c) Derivações primárias | 13 800 – 13 200 – 12 600V |
| d) Tensões secundárias | 380/220V |
| e) Fixação | em poste |
| f) Impedância a 75°C | 3,5% |
| g) NBI | 95KV |

- Quadro de Comando dos Motores

O quadro de comando deverá Ter módulos construídos em chapa de aço dobrada de espessura mínima de 3 mm, auto-suportante, permitindo fácil acesso aos equipamentos, com dimensões máximas de 2 000 x 1 000 x 1 000mm

Os barramentos deverão ser completamente isolados e construídos de barra de cobre eletrolítico com 99,9% de pureza e Ter dimensão mínima de 19 x 3,18mm

As superfícies internas externas deverão receber 2(duas) demãos de tinta a base de epoxi o qual terá a espessura de 40 micra Como acabamento deverão ser aplicadas 2(duas) demãos de tinta sintética cinza claro, cor ANSI nº 70 com espessura mínima total de 120 micra

2 4 5 7 – Aterramento

Todas as partes metálicas, não eletrificadas, deverão ser aterradas, inclusive o transformador e o pára-raios

Será construída uma malha de terra com resistência menor ou igual a 20 ohms e interligado as partes metálicas através de cabo nú, bitola mínima de 35mm², hastes de 5/8"x 2,40m

2 4 5 8 – Instalações Prediais

Na casa de comando da Estação Elevatória, é previsto iluminação interna com 4 (quatro) luminária tipo calha com 2(duas) lâmpadas fluorescentes de 40W, 3(três) luminárias tipo arandela com 01 (uma) lâmpada, incandescente de 100W, 2(duas) luminárias tipo plafon com 01 (uma) lâmpada PL de 15W, iluminação externa com 5 (cinco) lâmpadas Vapor de Mercúrio de 160W, 7(sete) tomadas de uso geral e 1(uma) tomada de força, a ser usada para máquinas de soldas ou outros equipamentos elétricos na manutenção e operação

2 4 5 9 – Iluminação Externa

A iluminação externa será com luminárias públicas fechadas com braço de 2m com lâmpada Vapor de Mercúrio de 250W/220V, montada em postes duplo T, 150/9, comandada por fotocélulas

2 4 5 10 – Proteção Atmosférica

Os pára-raios serão tipo Franklin de 4(quatro) pontas, com mastro, estaí, isoladores de mastro, canto, descida e chumbadores. Todo o material de fixação serão galvanizado a quente e reforçados. O pára-raios deverá ser instalado do mastro, por isolador de pedestal

2 4 5 11 – Recomendações Técnicas

- Geral

A construção do padrão de energia deverá obedecer rigorosamente as especificações técnicas das normas de Fornecimento de Energia Elétrica da COELCE que regem as instalações em tensão primária (NT-002)

Todos os materiais utilizados deverão ser novos, de fabricantes reconhecidos e respeitada idoneidade

O transformador será recebido com certificado de garantia e relatório de ensaios fornecidos pelo fabricante

Os eletrodutos serão de PVC rígido, rosqueável, anti-chama que serão interligados por luvas e curvas

Os cabos serão de cobre, tempera mole, isolados para 750V, cores para identificar fase (branco ou preto), neutro (azul), retorno (vermelho) e proteção ou terra (verde)

Interruptores e tomadas de uso geral com espelho isolado para 750V, com pinos universal(chato ou redondo), capacidade de condução de 15A/250V

Tomada de força Quadripolar (3P + T) trifásica, capacidade 32 A/500V com tomada e plug, para encaixe de máquinas ou equipamentos elétricos

As lâmpadas, reatores e startes, deverão ser, de alto rendimento, alto fator de potência, dispositivos anti-ruído e anti-explosão

- Alimentação dos Motores

Os condutores deverão ser lançados no interior de eletrodutos, sem quaisquer emendas

O CCM deverá estar de acordo com os padrões de projeto

O CCM deverão ser protegido por abrigo em alvenaria, conforme indicado em projeto

Todos os eletrodutos que saírem do QCM deverão receber acabamento de bucha e arruela

Os pontos possíveis de contato com partes metálicas das instalações deverão ser isolados com fita isolante do tipo auto-fusão