



Folha de Dados

IDGED:

0001560010

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO NÚCLEO DE REASSENTAMENTO DO AÇUDE OLHO DE ÁGUA EM VÁRZEA ALEGRE - CE

SUBTÍTULO:

RELATÓRIO GERAL

ANB

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO NÚCLEO DE REASSENTAMENTO DO AÇUDE OLHO D'ÁGUA EM VÁRZEA ALEGRE - CE

RELATÓRIO GERAL



Av. Santos Dumont, 1687 sala - 703
CEP:60.150-160 Fone - Fax (085) 264 - 3741
CGC:00.647.338/0001-30 - INSC.MUNICIPAL Nº 125.364-6
Fortaleza - CE

Lote: 01450 - Prep (✓) Scan (X) Index ()
Projeto Nº 156
Volume _____
Qtd. A1 69 Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 6 Outros 1 Color

FORTALEZA
JUNHO - 1997

133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	6
1 - INTRODUÇÃO.....	8
1.1 - GENERALIDADES	9
1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	9
1.3 - BARRAGEM OLHO D'ÁGUA.	11
2 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO.....	13
2.1 - DESCRIÇÃO GERAL	14
2.2 - CAPTAÇÃO	14
2.3 - ADUÇÃO	14
2.3.1 - VAZÃO DEMANDADA.....	14
2.3.2 - VAZÃO DE BOMBEAMENTO.....	15
2.4 - DIÂMETRO ECONÔMICO	15
2.5 - ALTURA MANOMÉTRICA.	15
2.6 - CONJUNTO MOTOBOMBA.	17
2.6.1 - BOMBA CENTRÍFUGA	17
2.6.2 - MOTOR.....	17
2.7 - GOLPE DE ARIETE	18
2.7.1 - CELERIDADE	18
2.7.2 - SOBREPRESSÃO	18
2.7.3 - CONCLUSÕES	18
2.8 - ANCORAGENS.	18
3 - ORÇAMENTO	22
3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	23
3.2 - PREÇO GLOBAL	23
3.3 - PLANILHA DE PREÇOS	24
4 - CRONOGRAMAS.....	27
4.1 - CRONOGRAMA FÍSICO	28
4.2 - CRONOGRAMA FINANCEIRO	30
5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	31
5.1 GENERALIDADES	32
5.2 TERMOS E DEFINIÇÕES	32
5.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES PREVISTAS PARA A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS	34

5.3.1. GENERALIDADES.....	34
5.3.2. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA SRH	35
5.3.3. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA FISCALIZAÇÃO	35
5 3 3 1 ENCARGOS ADMINISTRATIVOS	35
5 3 3 2 ENCARGOS TECNICOS	36
5.3.4. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR.....	36
5 3 4 1 CONHECIMENTO DAS OBRAS	37
5 3 4 2 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, ACAMPAMENTOS E ESTRADAS DE SERVIÇOS E OPERAÇÃO	37
5 3 4 3 LOCAÇÃO DAS OBRAS	38
5 3 4 4 EXECUÇÃO DAS OBRAS	38
5 3 4 5 ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS	40
5 3 4 6 PROTEÇÃO DAS OBRAS. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	40
5 3 4 7 REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES	41
5 4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	42
5 5 SERVIÇOS PRELIMINARES	43
5.5.1. DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO.....	43
5 6 OBRA CIVIL	44
5.6.1. ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS.....	44
5 6 1 1 LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS	44
5 6 1 2 MOVIMENTO DE TERRA	44
5 6 1 3 ASSENTAMENTO	50
5 6 1 4 CADASTRO	51
5 6 1 5 CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS	51
5 6 1 6 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	51
5 6 1 7 TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS	52
5.6.2. SERVIÇOS DE CONCRETO	53
5 6 2 1 CONCRETO SIMPLES	53
5 6 2 2 CONCRETO ESTRUTURAL	53
5 6 2 3 FÔRMAS	60
5 6 2 4 AÇO DOBRADO E COLOCADO	62
5 7 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS	62
5.7.1. PVC RÍGIDO.....	62
5.7.2. ENSAIOS DA LINHA	63
5.7.3. LIMPEZA E DESINFECÇÃO	64
5 8 CONJUNTO MOTO-BOMBA	65

5.8.1. BOMBA CENTRÍFUGA.....	65
5.8.2. MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO DE 1.5 C.V.	65
6 - PLANTAS	66

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria dos Recursos Hídricos, vem implantando ações institucionais e executando projetos voltados para o desenvolvimento dos recursos hídricos com o objetivo de garantir a regularidade e a democratização da oferta d'água em todo o seu território

De acordo com a nova política de reassentamento que vem sendo adotada pelo governo estadual segue o Projeto Executivo da Adutora do Núcleo de Reassentamento da População Atingida pela Construção do Açude Olho d'Água, em Várzea Alegre - CE



ANB - Águas do Nordeste do Brasil Ltda

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

1.1- GENERALIDADES

A barragem Olho d'Água tem por objetivo barrar o Riacho Machado, junto a localidade de São Vicente (cerca de 8 Km a montante da cidade de Várzea Alegre), criando um reservatório que funcionará como fonte de abastecimento da população urbana de Várzea Alegre, irrigação do extenso vale aluvionar do riacho (aproximadamente 5 000 ha) e piscicultura

Devido a criação deste açude, a SRH construiu um núcleo habitacional em Várzea Alegre composto de 25 (vinte e cinco) casas, dotando-o de infra-estrutura de água e energia, a fim de abrigar a população atingida que residia na bacia hidráulica deste manancial

1.2- LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Cidade de Várzea Alegre situa-se na Microrregião Serrana de Caririçu, no sul do estado, com latitude 9 249 600 S e longitude 458 750 W

O acesso a este importante centro urbano, a partir de Fortaleza, é feito através das rodovias federais BR-116 (até o trevo para Lavras da Mangabeira) e da BR-230, perfazendo um percurso de 480 Km

A figura 1 1 mostra um mapa de situação da cidade no contexto regional

1.3 - BARRAGEM OLHO D'ÁGUA.

Esta barragem foi projetada em 1988 pela empresa Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda, para o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A obra está sendo executada pelo Batalhão de Engenharia do Exército e o órgão responsável é a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH)

Segue um resumo das principais características da obra

AÇUDE OLHO D'ÁGUA

- Localização	Várzea Alegre
- Sistema	Jaguaribe
- Rio barrado	Riacho Machado
- Área da bacia hidráulica	2,90 km ²
- Área da bacia hidrográfica	71,8 km ²
- Capacidade	21 x 10 ⁶ m ³
- Volume morto	3 307 000 m ³
- Precipitação média anual	942 mm/ano

BARRAGEM

- Tipo	Terra Zoneada
- Altura máxima	26,00 m
- Largura máxima da base	310,00 m
- Extensão do coroamento	381,00 m
- Largura do coroamento	6,0 m
- Cota do coroamento	353,00 m
- Volume do maciço	698 135 m ³
- Taludes - Montantes	1 3,0 (V H)
- Jusantes	1 2,5 (V H)

SANGRADOURO

- Tipo	Soleira espessa
- Largura	50,00 m
- Vazão máxima de projeto (TR = 1000 anos)	150,0 m ³ /s
- Lâmina máxima prevista	1,4 m
- Volume de corte	98 867,20 m ³
- Cota da soleira	350,00 m

TOMADA D'ÁGUA

- Tipo	Galeria
- Diâmetro	600 mm
- Cota do porão	337,64 m
- Cota da boca de montante	336,50 m
- Cota da boca de jusante	336,16 m
- Controle de vazão	2 registros de gaveta a Jusante
- Descarga regularizada	0,126 m ³ /s

2 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO

2 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA PROPOSTO.

2.1 - DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de abastecimento d'água do núcleo de reassentamento da população atingida pela construção do açude Olho d'Água compõe-se de um poço amazonas, recalque através de uma bomba centrífuga instalada sobre a plataforma do poço, adução por meio 200 m de tubulação de PVC DN 40 mm e reservação por meio de um chafariz com caixa d'água de 5m³

2.2 - CAPTAÇÃO

A captação d'água desse sistema será feita por meio de uma bomba instalada em um poço amazonas que será construído nas proximidades de um baixio, próximo às casas

Será adotado o projeto padronizado da CAGECE para a construção de poço amazonas em planícies aluvionares com diâmetro externo igual a 3.50 m

2.3 - ADUÇÃO

2.3.1 - VAZÃO DEMANDADA

Os parâmetros utilizados foram extraídos da NRPT 1/86 da CAGECE e que são

- Consumo per capita -	150 l/hab x dia
- Coef de majoração para o dia de maior consumo (k ₁) -	1,20
- Coef de majoração para a hora de maior consumo (K ₂) -	1.50
- Nível de atendimento -	100 %
- Taxa de ocupação populacional -	5 hab /casa
- Número de casas -	25 unidades
- População atual -	125 habitantes
- População de projeto -	250 habitante
- Alcance do plano -	20 anos

Então teremos

a) **Vazão média,**

$$q = \frac{250 \times 150}{86\,400} = 0,43 \text{ l / s}$$

b) **Vazão necessária para atender o dia de maior consumo,**

$$q_1 = 1,20 \times 0,43 = 0,52 \text{ l / s}$$

c) **Vazão necessária para atender o dia de maior demanda na hora de maior consumo,**

$$q_2 = 1,50 \times 0,52 = 0,78 \text{ l / s}$$

2.3.2 - VAZÃO DE BOMBEAMENTO

Como trata-se de pequenas vazões e como não temos dados de vazão do poço dimensionou-se o sistema para operar, no final do plano, durante 12 horas

Então a vazão a ser adotada para o dimensionamento das obras será de

$$Q = \frac{0,52 \times 24}{12} = 1,04 \text{ l / s } (3,74 \text{ m}^3 / \text{h})$$

2.4 - DIÂMETRO ECONÔMICO

Para o dimensionamento econômico das linhas de recalque de bombas que não operam continuamente, utiliza-se a seguinte fórmula

$$D = 1,30 \times \left(\frac{12}{24} \right)^{1/4} \times \sqrt{0,00104}$$

$$D = 0,0353 \text{ m}$$

Adotou-se uma tubulação de PVC, da linha soldável, DN = 40mm

2.5 - ALTURA MANOMÉTRICA

Sabe-se que a altura manométrica é determinada pelo somatório das perdas de carga com desnível geométrico

Então

a) Perda de carga distribuída.

$$J = 10,646x \left(\frac{0,00104}{C} \right)^{1,852} x D^{-4,87} x L$$

– Sucção.

$$J_1 = 10,646x \left(\frac{0,00104}{120} \right)^{1,852} x 0,050^{-4,87} x 6,30$$

$$J_1 = 0,063m \text{ c a}$$

Adotou-se $J_1 = 0,10m \text{ c a}$

– Recalque,

Como o recalque é composto por aproximadamente 200 m de tubo de 40 mm. teremos

$$J_2 = 4,55m \text{ c a}$$

Então o valor total da perda de carga distribuída será de

$$J = 0,10 + 4,55 = 4,65m \text{ c a}$$

b) Perda de carga localizada

– Sucção

• Válvula de pé com crivo D = 50 mm K = 1,75

• Joelho de 90° D = 50 mm K = 0,90

Então

$$h_s = \frac{(1,75 + 0,90) \times 0,53^2}{2 \times 9,81}$$

$$h_s \cong 0,04m \text{ c a}$$

– Recalque

Como trata-se de uma adutora de pequeno diâmetro, baixa vazão e curta extensão admitiu-se uma perda de carga localizada no recalque da ordem de 15 % do valor da perda de carga distribuída, ou seja

$$h_r = 0,15 \times 4,55 = 0,68 \text{ m c a}$$

Visto isso, sabe-se que a perda de carga localizada neste sistema será de cerca de 0,72 m c a

c) Desnível geométrico

– Cota do N A mínimo = 40,70 - 6,00 = 34,70 m

– Cota do ponto de descarga no chafariz = 49,20 + 5,40 = 54,60 m

Então

$$\Delta g = 54,60 - 34,70 = 19,90 \text{ m}$$

Com isso podemos afirmar que a altura manométrica total será de

$$H_{MAN} = 4,65 + 0,72 + 19,90 = 25,27 \text{ m c a}$$

2.6 - CONJUNTO MOTOBOMBA

2.6.1 - BOMBA CENTRÍFUGA

Para se fazer este recalque adotou-se uma bomba centrífuga de eixo horizontal capaz de aduzir 3,744 m³/h a uma altura manométrica de 25,27 m c a com um rendimento superior a 40%

2.6.2 - MOTOR

Dimensionou-se um motor elétrico trifásico para acionar a bomba acima especificada

A potência teórica desse motor deve ser de

$$P_t = \frac{1,04 \times 25,27}{75 \times 0,40} = 0,876 \text{ c v}$$

Já a potência requerida será de

$$P_r = 1,50 \times 0,876 = 1,314 \text{ c v}$$

Adotou-se um motor elétrico trifásico de dois tempos, 3 500 rpm e potência comercial de 1,50 cv

2.7 - GOLPE DE ARIETE

2.7.1 - CELERIDADE

O valor da celeridade da onda é determinada pela seguinte expressão

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 18 \times \frac{40}{2}}} = 498,94 \text{ m/s}$$

2.7.2 - SOBREPRESSÃO

Desprezando-se as perdas de carga que haverão ao longo da tubulação, a sobrepressão máxima que poderá ocorrer será de

$$h_a = \frac{489,94 \times 0,83}{9,81}$$

$$h_a = 41,45 \text{ m}$$

2.7.3 - CONCLUSÕES

Como o desnível geométrico existente entre o ponto de descarga no chafariz e a válvula de retenção instalada no início da linha é de 13,90m e a sobrepressão máxima que poderá ocorrer é de 41,45m, isto resultaria em um golpe no valor de 55,35 m c.a. Mas como os tubos são fabricados para trabalhar com uma pressão de serviço de até 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a) então não há necessidade de se instalar nenhum equipamento especial de proteção contra golpe na tubulação, porém é indispensável a utilização da válvula de retenção para proteção da bomba.

2.8 - ANCORAGENS

Deve-se fazer ancoragens nas curvas e nos tês, já que o empuxo será de

a) curva de 90°

$$E = \frac{1,414 \times 75 \times 9,807 \times \pi \times 0,040^2}{4}$$

$$E = 1302,94N(133,31Kgf)$$

b) curva de 45°

$$E = \frac{0,765 \times 75 \times 9807 \times \pi \times 0,040^2}{4}$$

$$E = 707,08N(72,12Kgf)$$

c) tê de 90°

$$E = \frac{1 \times 75 \times 9807 \times \pi \times 0,040^2}{4}$$

$$E = 924,29N(94,28Kgf)$$

Admitindo-se que a resistência do solo é de 1 Kgf/cm² o que significa dizer que o solo resiste, sem nenhuma alteração, a um empuxo de até 20 Kgf

Visto isso o volume mínimo dos blocos de ancoragem será de

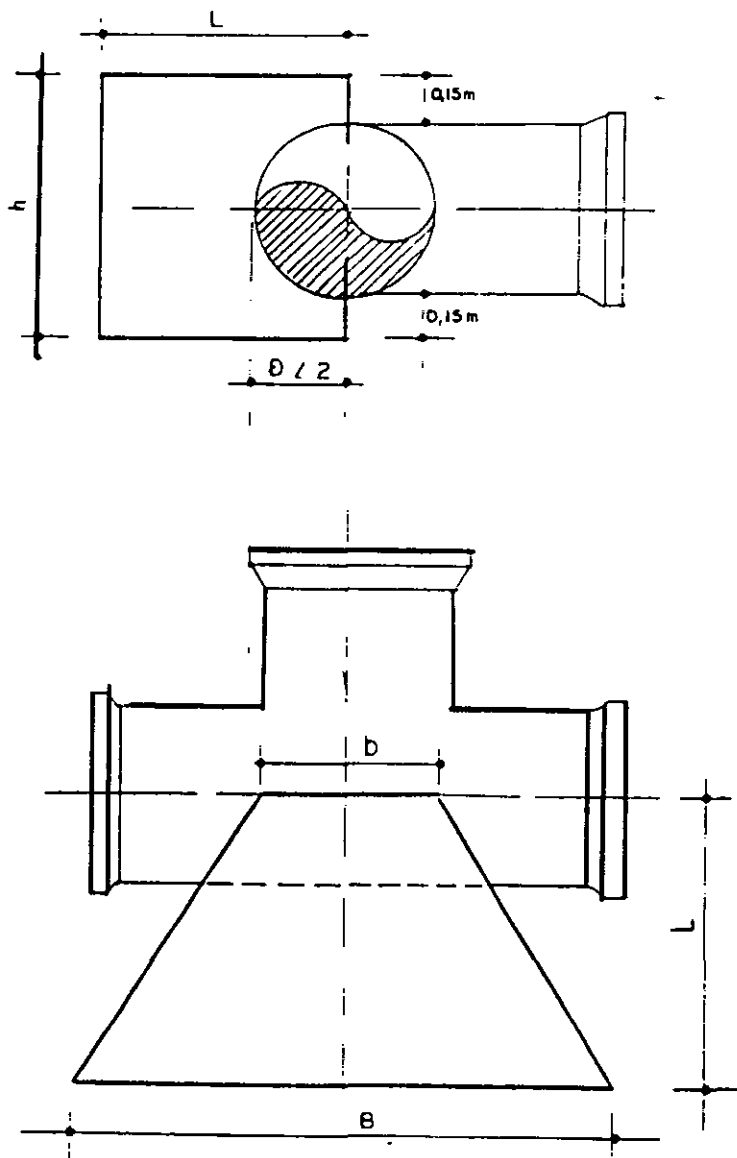
- curva de 90° - $V \cong (133,31-20) / 2200 \cong 0,06m^3$
- curva de 45° - $V \cong (72,12-20) / 2200 \cong 0,03m^3$
- tê de 90° - $V \cong (94,28-20) / 2200 \cong 0,04m^3$

Segue modelo do bloco de ancoragem a ser adotado, padrão CAGE-CE

BLOCO DE ANCORAGEM PARA TÊ

CONEXÃO	h (m)	L (m)	B (m)	b (m)	P (m)
TÊ 90°	0,60	0,20	0,55	0,15	0,15

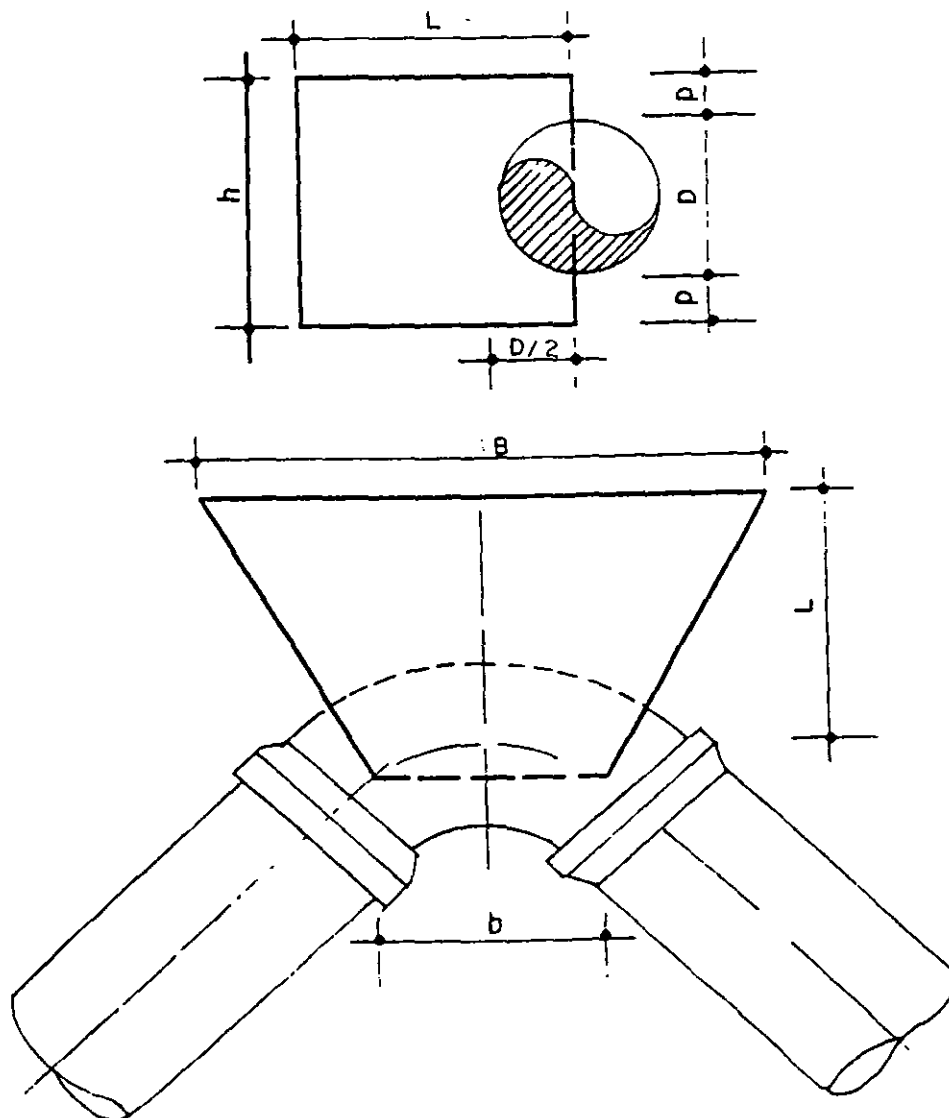
CONCRETO COM CONSUMO MÍNIMO 210 Kg DE CIMENTO / m³



BLOCO DE ANCORAGEM PARA CURVAS

CURVA	h (m)	L (m)	B (m)	b (m)	P (m)
90°	0,60	0,20	0,85	0,15	0,175
45°	0,60	0,20	0,45	0,05	0,175
22°15'	0,60	0,20	0,20	0,05	0,175

CONCRETO COM CONSUMO MÍNIMO 210 Kg DE CIMENTO / m³



3 - ORÇAMENTO

3 - ORÇAMENTO

3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os preços unitários dos serviços e equipamentos que compõem a planilha de preços desta obra foram extraídos das planilhas da CAGECE, SRH e PINI

3.2- PREÇO GLOBAL

O preço global estimado para a implantação das obras e fornecimento e montagem dos equipamentos que compõem o Projeto Executivo da Adutora do Núcleo de Reassentamento do Açude Olho d'Água é de R\$ 24 737,42 (vinte e quatro mil, setecentos e trinta e sete reais e quarenta e dois centavos)

O prazo previsto é de 90 (noventa) dias corridos contados a partir da data da emissão da ordem de serviço

3.3 - PLANILHA DE PREÇOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO NÚCLEO DE REASSENTAMENTO DO AÇUDE OLHO D'ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS (R\$)	
				UNITARIO	TOTAL
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E FINAIS				3 328,00
1.1	Locação e nivelamento com estaqueamento de 20 em 20 m	km	0,20	650,00	130,00
1.2	Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno	ha	0,10	1 300,00 840,00	130,00
1.3	Obras complementares	un	1,00	3 000,00	3 000,00
1.4	Cadastro da adutora	km	0,20	340,00	68,00
2	OBRAS CIVIS				18 158,83
2.1	POÇO AMAZONAS				12 191,71
2.1.1	Perfuração de poço em solo sedimentar	m	6,00	182,04	1 092,24
2.1.2	Construção de poço amazonas, diâmetro de 3,50m	m	11,00	925,00	10 175,00
2.1.3	Limpeza e desenvolvimento de poço amazonas	un	1,00	48,39	48,39
2.1.4	Teste de vazão para poço amazonas	un	3,00	65,36	196,08
2.1.5	Instalação de poço amazonas, N D <= 8,0 m c a .eletrobomba de 1,00 c v	un	1,00	680,00 803,60	680,00
2.2	ADUTORA				5 967,12
2.2.1	Escavação de valas com profundidade de ate 1,50m em material de - 1ª categoria - 2ª categoria - 3ª categoria	m³ m³ m³	40,00 32,00 8,00	5,99 7,92 28,16	239,60 253,44 225,28
2.2.2	Reaterro compactado com - aproveitamento do material escavado - com aquisição de material	m³ m³	52,00 28,00	3,85 10,69	200,20 299,32
2.2.3	Colchão de areia	m³	16,00	10,19	163,04
2.2.4	Fornecimento e montagem de chafariz com caixa d'água conforme o projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todo o material constante na lista de equipamentos	un	1,00	3 500,00	3 500,00
2.2.5	Assentamento de tubos de PVC soldavel, DN = 40mm, inclusive conexões registros e válvulas	m	200,00	0,25	50,00
2.2.6	Assentamento de tubos de PVC roscavel D = 2", inclusive conexões, registros e valvulas	m	6,30	2,11	13,29
2.2.7	Assentamento de tubos de PVC roscavel D = 1 1/2", inclusive conexões, registros e valvulas	m	1,50	1,70	2,55
2.2.8	Assentamento de mangueira flexivel flangeada D = 40mm PN = 6	m	12,00	3,00	36,00
2.2.9	Concreto simples para bloco de ancoragem	m³	0,50	131,35	65,68
2.2.10	Caixa para registro e ventosa	un	3,00	106,24	318,72
2.2.11	Teste hidrostático	m	200,00	0,50	100,00
2.2.12	Limpeza e desinfecção da adutora	un	1,00	500,00	500,00
3	TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS E VALVULAS (fornecimento)				1 205,59
3.1	Fornecimento de tubo de PVC roscavel - D = 2" , L = 6,00m - D = 2" , L = 0,30m - D = 1 1/2" , L = 0,20m	un un un	1,00 1,00 1,00	6,51 6,51 3,90	6,51 6,51 3,90

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO NÚCLEO DE REASSENTAMENTO DO AÇUDE OLHO D'ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	- D = 1 1/2" .L = 0,30m	un	1,00	3,90	3,90
	- D = 1 1/2" L = 1,00m	un	1,00	3,90	3,90
3 2	Joelho de 90° de PVC com rosca e				
	- D = 2"	un	1,00	4,92	4,92
	- D = 1 1/2"	un	2,00	2,50	5,00
3 3	Nipel com rosca				
	- D = 2"	un	1,00	2,00	2,00
	- D = 1 1/2"	un	5,00	1,10	5,50
3 4	Bucha de redução				
	- D = 2" x 1" (*)	un	1,00	2,40	2,40
	- D = 1 1/2" x 3/4" (*)	un	1,00	0,77	0,77
3 5	Registro de esfera VS roscavel D = 1 1/2"	un	4,00	25,00	100,00
3 6	Valvula de pe com crvo roscavel D = 2"	un	1,00	80,00	80,00
3 7	Adaptador rosca/flange 1 1/2"	un	2,00	5,00	10,00
3 8	Mangueria flexivel com flanges D = 40mm PN = 6	m	12,00	10,00	120,00
3 9	Valvula de retenção D = 40mm	un	1,00	80,00	80,00
3 10	Tê 90° soldavel D = 40mm	un	3,00	3,00	9,00
3 11	Bucha de redução com rosca D = 2" x 1 1/2"	un	1,00	1,83	1,83
3 12	Adaptador roscavel com flanges e anel de vedação D = 2"	un	1,00	5,45	5,45
3 13	Tubo de PVC soldavel D = 40mm	m	200,00	2,67	534,00
3 14	Ventosa simples D = 50mm (2")	un	1,00	200,00	200,00
3 15	Adaptador PVC soldavel curto com bolsa e rosca para registro D = 40mm x 1 1/2"	un	4,00	1,50	6,00
3 16	Curvas de PVC soldavel D = 40mm				
	- 90°	un	1,00	7,00	7,00
	- 45°	un	1,00	7,00	7,00
4	EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS				2.045,00
4 1	Conjunto motobomba capaz de aduzir 3,744 m³/h a uma altura manometrica de 25,27 m c a com potência de 1,5 C V	un	1,00	720,00	720,00
4 2	Chave de partida direta	un	1,00	200,00	200,00
4 3	Abngo para chave de partida direta	un	1,00	75,00	75,00
4 4	Fiação e demais acessorios necessarios para fazer toda a instalação eletrica do conjunto motobomba acima especificado	un	1,00	250,00	250,00
4 5	Ampliação de rede eletnca	Km	0,20	4 000,00	800,00
TOTAL					24 737,42

Obs (*) adaptar estas peças a bomba que sera adotada

000006

4 - CRONOGRAMAS

4.1 - CRNOGRAMA FÍSICO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
ADUTORA DO NÚCLEO DE REASSENTAMENTO DO AÇUDE OLHO D'ÁGUA

CRONOGRAMA FÍSICO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DIAS CORRIDOS					
		15	30	45	60	75	90
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E FINAIS	█					█
2	OBRAS CIVIS		█	█	█	█	
3	TUBOS , CONEXÕES, REGISTROS E VÁLVULAS (fornecimento)	█	█	█	█		
4	EQUIPAMENTOS ELETROME CÂNICOS			█	█	█	█

00001

P_açu olho d'ág (Cronograma)

4.2 - CRONOGRAMA FINANCEIRO

O cronograma financeiro será aquele determinado pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH

5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 GENERALIDADES

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições para construção das obras civis e montagens dos equipamentos da Adutora do Núcleo de Reassentamento do Açude Olho d'Água no município de Várzea Alegre - CE

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

5.2 TERMOS E DEFINIÇÕES

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

- SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
- FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (Consórcio) designadas e credenciadas pela SRH para examinar, verificar e fiscalizar, nos termos do Contrato, a execução das obras de que tratam estas especificações
- CONSTRUTOR - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (Consórcio) que subscreveram o Contrato para a execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se referem estas especificações
- CONTRATO - Documento subscrito pela SRH e pelo Construtor, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação a execução das obras a que se referem estas especificações
- RESIDENTE DO CONSTRUTOR - O representante credenciado do Construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante

todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da Fiscalização

- **ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São os cataclismas, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude, desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias
- **DIAS** - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira
- **FORNECEDOR** - O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela SRH
- **RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL** - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários a implantação do projeto
- **ORDENS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS** - Determinações, por escrito, da SRH, para início e execução de serviços contratuais
- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido a aprovação da SRH
- **CONCORRENTE** - Pessoa, pessoas, firmas ou grupos de firmas (Consórcio) que apresentarem propostas a concorrência para execução das obras

- **OBRAS** - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato
- **DOCUMENTO DO CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários a execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais
- **PROJETO TÉCNICO** - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB)
- **ASTM** - American Society for Testing and Materials
- **AWG** - American Wire Gage
- **BWG** - British Wire Gage
- **DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem Métodos de Ensaio (ME)

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

5.3.1. GENERALIDADES

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

5.3.2. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA SRH

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

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

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

5.3.3. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA FISCALIZAÇÃO

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

5.3.3.1 ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

- a) Representar a SRH como órgão fiscalizador e supervisor das obras
- b) Exigir o fiel cumprimento do Contrato e seus aditivos pelo Construtor e Fornecedores

- c) Verificar o fiel cumprimento pelo Construtor das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta
- d) Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da SRH

5.3.3.2 ENCARGOS TÉCNICOS

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

5.3.4. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR

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

5 3 4 1 CONHECIMENTO DAS OBRAS

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

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

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

5 3 4 2 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, ACAMPAMENTOS E ESTRADAS DE SERVIÇOS E OPERAÇÃO

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

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

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

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

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

5 3 4 3 LOCAÇÃO DAS OBRAS

A locação das obras será encargo do Construtor.

5 3 4 4 EXECUÇÃO DAS OBRAS

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

- a) Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.

- b) Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providencias necessárias
- c) Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto
- d) Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos
- e) Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material
- f) Permitir a inspeção e o controle por parte da Fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o Construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, nos termos do artigo 1245 do Código Civil Brasileiro

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

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

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

5 3 4 5 ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

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

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

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

5 3 4 6 PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

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

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

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

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

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

5.3.4.7 REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES

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

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

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

5.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

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

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

a) MATERIAIS

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

b) MÃO DE OBRA

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

c) VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

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

d) FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS

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

e) MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral

f) ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA

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

g) SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

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

h) ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS

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

5.5 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.5.1. DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO.

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

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

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

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

5.6 OBRA CIVIL

5.6.1. ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

5.6.1.1 LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS

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

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

A largura da vala deverá ser de 0,40m

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

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

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

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

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização

5.6.1.2. MOVIMENTO DE TERRA

a) VALA

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, admite-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que

não ultrapasse o limite de inclinação de 1/4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor

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

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

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

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

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

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

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

b) NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO

MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

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

MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

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

ESCAVAÇÕES EM ROCHA (MATERIAL DE 3ª CATEGORIA)

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

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

Essas cautelas devem fazer parte de um plano de fogo elaborado pela CONTRATADA onde possam estar indicadas as cargas, os tipos de explosi-

vos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso)

As escavações em rocha deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado

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

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

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

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

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

Devido a irregularidade no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assenta-

mento de tubulação Este material será areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa

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

ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA

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

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

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

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

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

REATERRO COMPACTADO

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

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

- 0,20m, se apiloadas manualmente,

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

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

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

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

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

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

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

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

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudi-

cado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação

REATERRO COM MATERIAL TRANSPORTADO DE OUTRO LOCAL

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

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

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

5 6 1 3 ASSENTAMENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.6.1.4 CADASTRO

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

5.6.1.5. CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

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

5.6.1.6 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

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

a) Tipo de peças,

b) Diâmetro

5.6.1.7 TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.6.2. SERVIÇOS DE CONCRETO

5.6.2.1. CONCRETO SIMPLES

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

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente

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

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

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

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

5.6.2.2. CONCRETO ESTRUTURAL

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

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

O emprego de aditivos é 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 125

kg por cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

b) Amassamento ou mistura

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

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

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

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

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

c) Transporte

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

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

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

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

d) Lançamento

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

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

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

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

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador

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

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

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

Não será permitido empurrar o concreto com vibrador

f) Cura

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

g) Junta de concretagem

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

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

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

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

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes

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

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

h) Reposição de concreto falho

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas

l) Cobrimento insuficiente de armadura

Deve ser adotada a seguinte sistemática

- demarcação da área e reparar,
- apiloamento da superfície e limpeza,
- chapisco com peneira 1/4", com argamassa de traço igual a do concreto (optativo),
- aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca,

- aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou rufo (chapeamento),
- proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento.
- aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão.
- alisamento da superfície com desempenadeira metálica,
- proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias

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

II) Desagregação do concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento, 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

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, seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante a base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna

IV) Trincas e fissuras

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

- Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a 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 medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática
 - repete-se 1, 2, 3 do item anterior,
 - aplica-se uma película de adesivo estrutural,
 - aplica-se argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor
- Quando não ha tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática,
 - executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10cm e com 5 e 6cm de profundidade, sem atingir a armadura,

- cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção.
- injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada

5.6.2.3 FÔRMAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Por ocasião da desfôrma não serão permitidos choques mecânicos

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

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

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

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

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

Prazo mínimo para retiradas das fôrmas faces laterais - 3 dias, faces inferiores - 14 dias com escoras, faces inferiores - 21 dias com pontalete

5.6.2.4 AÇO DOBRADO E COLOCADO

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

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

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

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

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

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

5.7 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

5.7.1. PVC RÍGIDO

a) linha roscável

Os tubos e conexões roscáveis de PVC rígido devem ser fabricados de acordo com a Norma NBR 5648/77, para pressão de serviço de 7,5 Kgf por cm² a 20° C

b) linha soldável

Os tubos e conexões soldáveis de PVC rígido devem ser fabricados de acordo com a Norma NBR 5648/77, para pressão de serviço de 7,5 Kgf por cm² a 20° C

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

5.7.2. ENSAIOS DA LINHA

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT

– Ensaio de Pressão Hidrostática

Deverá ser observada a seguinte sistemática

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

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

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

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

onde

Q = vazão em litros por hora

N = número de juntas da tubulação ensaiada

D = diâmetro da canalização

P = pressão média do teste em kg/cm²

5.7.3. LIMPEZA E DESINFECÇÃO

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

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

A desinfecção se processará da seguinte forma

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

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

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

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar 4 litros para cada 1 600m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas, em número redondos A Fiscalização, para cada teste, dará o seu pronunciamento

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

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

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

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

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

5.8 CONJUNTO MOTO-BOMBA

5.8.1. BOMBA CENTRÍFUGA

Fornecimento e montagem de bomba centrífuga de eixo horizontal, capaz de aduzir 3,744 m³/h a uma altura manométrica de 25,27 m c a com o rendimento superior a 40%.

5.8.2. MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO DE 1,5 C.V.

Fornecimento e montagem de motor elétrico trifásico de dois tempos, 3 500 rpm e potência comercial de 1,5 c v.

6 - PLANTAS

6 - PLANTAS

As plantas que fazem parte deste projeto seguem a seguinte relação

- Desenho 01 / 05 - Planta baixa e perfil longitudinal,
- Desenho 02 / 05 - Poço amazonas (arquitetura e hidromecânica),
- Desenho 03a / 05 - Poço amazonas - mecânica (peças e detalhes),
- Desenho 03b / 05 - Poço amazonas - mecânica (peças e detalhes),
- Desenho 04 / 05 - Caixa de registro e ventosa,
- Desenho 05 / 05 - Chafariz com reservatório de 5000 l



Associação Nacional de Águas
