

## MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS								
11.3.4	92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020							0.64	M3
11.3.5	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/20							6.40	M2
<b>11.4</b>	<b>11.4</b>	<b>ALVENARIA</b>							<b>51.20</b>	<b>KG</b>
11.4.1	87477	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE A	Comprimento	x	Altura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	3.00	x	1.00	=	15.00	M2
			5.00	x	1.00	x	1.00	=	5.00	M2
			3.50	x	3.00	x	2.00	=	21.00	M2
							<b>Total</b>	=	<b>41.00</b>	<b>M2</b>
11.4.2	101161	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (COBOGÓ) DE 7X50X50CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020	Comprimento	x	Altura	x	Quantidade	=	Área	
			0.60	x	0.60	x	1.00	=	0.36	M2
							<b>Total</b>	=	<b>0.36</b>	<b>M2</b>
<b>11.5</b>	<b>11.5</b>	<b>COBERTURA</b>								
11.5.1	92539	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_1	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	3.50	x	1.00	=	17.50	M2
							<b>Total</b>	=	<b>17.50</b>	<b>M2</b>
11.5.2	94201	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	3.50	x	1.00	=	17.50	M2
							<b>Total</b>	=	<b>17.50</b>	<b>M2</b>
<b>11.6</b>	<b>11.6</b>	<b>PISO INTERNO</b>								
11.6.1	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	3.50	x	1.00	=	17.50	M2
							<b>Total</b>	=	<b>17.50</b>	<b>M2</b>
11.6.2	101749	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 4,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	3.50	x	1.00	=	17.50	M2
							<b>Total</b>	=	<b>17.50</b>	<b>M2</b>
11.6.3	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	Perimetro	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	
			5.00	x	0.50	x	2.00	=	5.00	M2
			3.50	x	0.50	x	2.00	=	3.50	M2
							<b>Total</b>	=	<b>8.50</b>	<b>M2</b>
<b>11.7</b>	<b>11.7</b>	<b>REVESTIMENTO</b>								
11.7.1	87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	Alvenaria	x	Quantidade	=	Área			
			41.00	x	2.00	=	82.00			M2



*[Handwritten signature]*



## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS									
11.10.7	38080	INTERRUPTOR SIMPLES + INTERRUPTOR PARALELO + TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)									
		Conforme projeto eletrico						Quantidade =	Quantidade		
								1.00 =	1.00	unid	
								Total =	1.00	unid	
11.10.8	38075	TOMADA 2P+T 20A 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULO)									
		Conforme projeto eletrico						Quantidade =	Quantidade		
								1.00 =	1.00	unid	
								Total =	1.00	unid	
11.10.9	97586	LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 36 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020									
		Conforme projeto eletrico						Quantidade =	Quantidade		
								1.00 =	1.00	unid	
								Total =	1.00	unid	
11.10.10	97613	LÂMPADA COMPACTA DE VAPOR MERCURIO 125 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020									
		Conforme projeto eletrico						Quantidade =	Quantidade		
								1.00 =	1.00	unid	
								Total =	1.00	unid	
<b>11.11</b>	<b>11.11</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDROGEO MECÂNICAS</b>									
11.11.1	C3498	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 10,01 À 20 l/s									
								Quantidade =	Quantidade		
								2.00 =	2.00	unid	
								Total =	2.00	unid	
11.11.2	C3500	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 40,01 À 60 l/s									
								Quantidade =	Quantidade		
								2.00 =	2.00	unid	
								Total =	2.00	unid	
11.11.3	C3417	INSTALAÇÃO ELETROME CÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA ATÉ 4 CV									
								Quantidade =	Quantidade		
								2.00 =	2.00	unid	
								Total =	2.00	unid	
11.11.4	C3416	INSTALAÇÃO ELETROME CÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 4 À 7,5 CV									
								Quantidade =	Quantidade		
								2.00 =	2.00	unid	
								Total =	2.00	unid	
<b>12.0</b>	<b>12.0</b>	<b>ETA (DIVERSOS) - SERVIÇOS</b>									
<b>12.1</b>	<b>12.1</b>	<b>BASE DE CONCRETO PARA FILTRO E FLOCODECANTADOR</b>									
12.1.1	96616	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade =	Volume	
		FLOCODECANTADOR	4.00	x	4.00	x	0.03	x	2.00 =	0.96	M3
		FILTRO	4.00	x	4.00	x	0.03	x	2.00 =	0.96	M3
								Total =	1.92	M3	
12.1.2	92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM. AF_09/2020									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade =	Área	
		BASE DO FLOCODECANTADOR	9.42	x	9.42	x	0.25	x	1.00 =	2.36	M2
		BASE DO FILTRO	9.42	x	9.42	x	0.25	x	2.00 =	4.71	M2
								Total =	7.07	M2	
12.1.3	92916	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO ACCO CA 100 DE 6,3 MM. MONTAGEM. AF_12/2015									
			Comprimento	x	Largura	x	Taxa	x	Quantidade =	Peso	

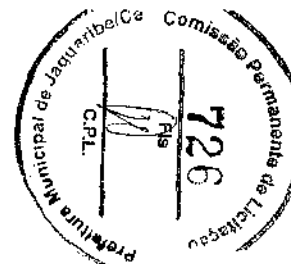


*[Handwritten signature]*

## MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS									
			BASE DO FLOCODECANTADOR	9.42	x	0.154	x	6.00	=	8.70	KG
			BASE DO FILTRO	9.42	x	0.154	x	48.00	=	69.63	KG
								<b>Total</b>	=	<b>78.33</b>	<b>KG</b>
12.1.4	94963	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			3.00	x	3.00	x	0.25	x	1.00	=	2.25 M3
			3.00	x	3.00	x	0.25	x	2.00	=	4.50 M3
								<b>Total</b>	=	<b>6.75</b>	<b>M3</b>
12.2	12.2	LEITO DE SECAGEM									
12.2.1	COMP.41	LEITO DRENANTE									
								Quantidade	=	Quantidade	
								1.00	=	1.00	CJ
								<b>Total</b>	=	<b>1.00</b>	<b>CJ</b>
13.0	13.0	ETA (EQUIPAMENTOS E HIDROMECAÑICOS) - MATERIAL									
13.1	13.1	EQUIPAMENTOS									
13.1.1	737	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELETRICO TRIFASICO 14,8 HP, DIAMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 2 1/2" X 2", DIAMETRO DO ROTOR 195 MM, HM/Q: 62 M / 55,5 M3/H A 80 M / 31,50 M3/H						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>unid</b>
13.1.2	39925	BOMBA CENTRIFUGA MONOESTAGIO COM MOTOR ELETRICO MONOFASICO, POTENCIA 15 HP, DIAMETRO DO ROTOR *173* MM, HM/Q = *30* MCA / *90* M3/H A *45* MCA / *55* M3/H						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>unid</b>
13.1.3	17070	FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E MATERIAL FILTRANTE, CAPACIDADE 13,29 m³/h A 23,55 m³/h						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>unid</b>
13.1.4	COTAÇÃO	FLOCODECANTADOR EM FIBRA DE VIDRO Q= 17M³/H L=4,5M D=2,0M, COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E MATERIAL .						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>unid</b>
13.1.5	17991	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 150L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>unid</b>
13.1.6	17990	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 70L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO						Quantidade	=	Quantidade	
								1.00	=	1.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>1.00</b>	<b>unid</b>
13.1.7	17993	KIT DE DOSAGEM DE CLORO COM TANQUE DE 150L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO						Quantidade	=	Quantidade	
								1.00	=	1.00	unid
								<b>Total</b>	=	<b>1.00</b>	<b>unid</b>
13.1.8	15998	PAINEL ELETRICO C/2 SOFT START 15CV,380V,60Hz						Quantidade	=	Quantidade	
								2.00	=	2.00	UN



## MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	Total	UN
<b>13.2</b>	<b>13.2</b>	<b>TUBULAÇÃO DE SUÇÃO</b>		
13.2.1	15621	VALVULA DE PE C/ CRIVO COM FLANGE DN 150 PN16		unid 2.00
13.2.2	13962	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=250		unid 2.00
13.2.3	13426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10		unid 1.00
13.2.4	13993	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10		unid 1.00
13.2.5	17617	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN16 DN150		unid 1.00
13.2.6	15328	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16		unid 1.00
13.2.7	14067	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 150 x 75 PN10		unid 1.00
<b>13.3</b>	<b>13.3</b>	<b>TUBULAÇÃO DE RECALQUE</b>		
13.3.1	14067	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 150 x 75 PN10		unid 1.00
13.3.2	13962	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=250		unid 1.00
13.3.3	15670	VALVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 150 PN25		unid 1.00
13.3.4	15328	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16		unid 1.00
13.3.5	13426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10		unid 2.00
13.3.6	13893	JUNTA GIBAULT DN 150		unid 1.00
13.3.7	13544	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150		unid 1.00
13.3.8	13962	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=250		unid 1.00
13.3.9	13993	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10		unid 1.00
13.3.10	13426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10		unid 1.00
13.3.11	13085	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 100		unid 1.00
13.3.12	13963	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=500		unid 2.00
13.3.13	14469	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1000		unid 2.00
<b>13.4</b>	<b>13.4</b>	<b>TUBULAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA NO FILTRO</b>		
13.4.1	13426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10		unid 1.00
13.4.2	14657	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=2000		unid 1.00
13.4.3	13426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10		unid 1.00
13.4.4	13962	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=250		unid 1.00
13.4.5	13993	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10		unid 1.00
13.4.6	14656	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=1500		unid 1.00
<b>13.5</b>	<b>13.5</b>	<b>TUBULAÇÃO DE SUÇÃO DA LAVAGEM DOS FILTROS</b>		
13.5.1	15612	VALVULA DE PE C/ CRIVO COM FLANGE DN 250 PN10		unid 1.00
13.5.2	13967	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=500		unid 1.00
13.5.3	13428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10		unid 1.00
13.5.4	13995	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10		unid 1.00
13.5.5	17616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250		unid 1.00
13.5.6	15152	REGISTRO GAVETA OVAL VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10		unid 1.00
13.5.7	14072	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 250 x 150 PN10		unid 1.00
<b>13.6</b>	<b>13.6</b>	<b>TUBULAÇÃO DE RECALQUE DA LAVAGEM DOS FILTROS</b>		
13.6.1	14072	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 250 x 150 PN10		unid 1.00
13.6.2	13966	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=250		unid 1.00
13.6.3	15655	VALVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 250 PN16		unid 1.00
13.6.4	15152	REGISTRO GAVETA OVAL VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10		unid 1.00
13.6.5	13428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10		unid 1.00
13.6.6	17616	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250		unid 1.00
13.6.7	13967	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=500		unid 1.00
13.6.8	13552	TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 250 x 250		unid 1.00



MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS		
13.6.9	14495	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=3000	unid	1.00
13.6.10	14492	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=1500	unid	1.00
13.6.11	13428	CURVA FoFo 90 FF DN 250 PN10	unid	1.00
<b>13.7</b>	<b>13.7</b>	<b>TUBULAÇÃO EXTERNA</b>		
13.7.1	I3146	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 100 x 50	unid	3.00
13.7.2	I6986	TE PRFV PB JE DN 150 x 50	unid	1.00
13.7.3	I3078	ADAPTADOR PBA BOLSA / ROSCA DN 50	unid	5.00
13.7.4	I1442	LUVA PVC ROSCAVEL DE 2"	unid	5.00
13.7.5	I0311	BUCHA REDUÇÃO PVC ROSCAVEL DE 1X3/4"	unid	5.00
13.7.6	I6666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 L=500	unid	6.00
13.7.7	COMP.24	TUBO PVC SOLD. MARROM INCL.CONEXÕES D= 25mm(3/4")	unid	1.00
13.7.8	I4284	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 150 PN10 - L=1500	unid	2.00
13.7.9	I4656	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 - L=1500	unid	1.00
13.7.10	I6667	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 150 PN10 L=500	unid	1.00
13.7.11	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	unid	2.00
13.7.12	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10	unid	1.00
13.7.13	I3963	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=500	unid	1.00
13.7.14	I4469	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1000	unid	1.00
13.7.15	I4071	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 200 x 150 PN10	unid	1.00
13.7.16	I4470	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1500	unid	1.00
13.7.17	I3425	CURVA FoFo 90 FF DN 100 PN10	unid	1.00
13.7.18	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	unid	1.00
13.7.19	I2209	TUBO PVC ESGOTO BRANCO RÍGIDO D=250MM (10')	M	17.00
13.7.20	I2981	CURVA 45 OCRE PB - JE DN 250	unid	1.00
<b>14.0</b>	<b>14.0</b>	<b>ADUTORA DE AGUA TRATADA - TRECHO 1 - SERVIÇOS</b>		
<b>14.1</b>	<b>14.1</b>	<b>LOCAÇÃO</b>		
14.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018		

Comp 4132.00 x Quantidade = Total 4132.00 M

Total = 4132.00 M

<b>14.2</b>	<b>14.2</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>
14.2.1	97054	INSTALAÇÃO DE SINALIZADOR NOTURNO LED. AF_11/2017

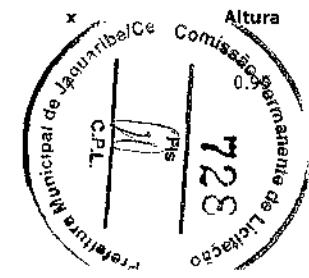
Quantidade = Total 10.00 = 10.00 UNID  
Total = 10.00 UNID

<b>14.3</b>	<b>14.3</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>
14.3.1	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA

Comprimento x Largura x Altura x Percentual Mat. 1ª Cat. = Volume

4132.00 x 0.60 x 0.728 x 31.20% = 734.83 M3

Total = 734.83 M3

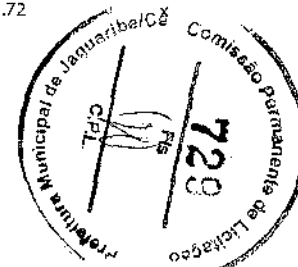


*[Handwritten signature]*

MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS									
14.3.2	102327	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MEDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M <sup>3</sup> /88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 2ª Cat.	=	Volume
			4132.00	x	0.60	x	0.95	x	17.50%	=	412.17 M3
									<b>Total</b>	=	<b>412.17 M3</b>
14.3.3	102355	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL (EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat.	=	Volume
			150.00	x	4132.00	x	0.60	x	0.95	x	41.86% = 985.90 M3
									<b>Total</b>	=	<b>985.90 M3</b>
14.3.4	COMP.10	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat.	=	Volume
			150.00	x	4132.00	x	0.60	x	0.95	x	9.44% = 222.33 M3
									<b>Total</b>	=	<b>222.33 M3</b>
14.3.5	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020									
							Extensão proporcional para 1ª e 2ª CAT	x	Largura	=	Área
							150.00	x	2,012.28	x	0.95 = 1,911.67 M2
									<b>Total</b>	=	<b>1,911.67 M2</b>
14.3.6	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020									
							Extensão proporcional para 3ª CAT	x	Largura	x	Altura = Volume
							2,119.72	x	0.60	x	0.10 = 127.18 M3
									<b>Total</b>	=	<b>127.18 M3</b>



*[Handwritten signature]*

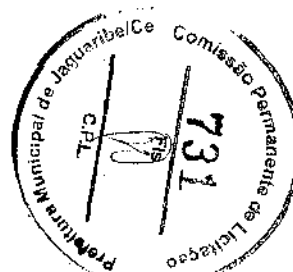




## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS					Total	=	1,710.59	TXKM		
14.4	14.4	<b>ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO</b>										
14.4.1	97134	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO IN										
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total					
			4132.00	x	1.00	=	4132.00		M			
					Total	=	4132.00		M			
14.5	14.5	<b>BLOCO DE ANCORAGEM</b>										
14.5.1	COMP.12	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa										
		quantidade	Valor B	+	Valor C	x	Valor d / 2	x	Altura A	=	Total	
		10.00	0.68	+	0.20	x	0.35	x	15.00	=	3.08	M3
									Total	=	3.08	M3
14.6	14.6	<b>DIVERSOS</b>										
14.6.1	COMP.13	CADASTRO DE ADUTORA										
							Quantidade	=	Total			
							4132.00	=	4,132.00	UN		
							Total	=	4,132.00	UN		
15.0	15.0	<b>ADUTORA DE AGUA TRATADA - TRECHO 1 - - MATERIAIS</b>										
15.1	15.1	<b>FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO</b>										
15.1.1	13208	TUBO FoFo DÚCTIL 2GS JE K-7 P/ ÁGUA DN 150										
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total					
			4132.00	x	1.025	=	4235.30		M			
					Total	=	4235.30		M			
15.2	15.2	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES</b>										
15.2.1	13364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150							UN	10.00		
15.2.2	13331	CURVA 22 30° FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150							UN	20.00		
15.2.3	13348	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150							UN	15.00		
15.3	15.3	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA REGISTRO DE DESCARGA</b>										
15.3.1	13631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50							Quantidade	=	Total	
							6.00	=	6.00	UN		
							Total	=	6.00	UN		
15.3.2	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10							Quantidade	=	Total	
							6.00	=	6.00	UN		
							Total	=	6.00	UN		
15.3.3	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM							Quantidade	=	Total	
							12.00	=	12.00	UN		
							Total	=	12.00	UN		
15.4	15.4	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA VENTOSA</b>										
15.4.1	13631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50							Quantidade	=	Total	
							6.00	=	6.00	UN		
							Total	=	6.00	UN		
15.4.2	15055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10							Quantidade	=	Total	
							6.00	=	6.00	UN		
							Total	=	6.00	UN		



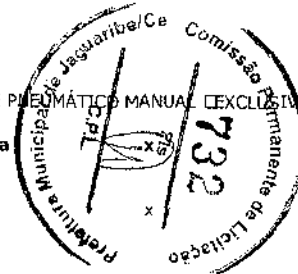
14

Handwritten signature or mark.

## MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

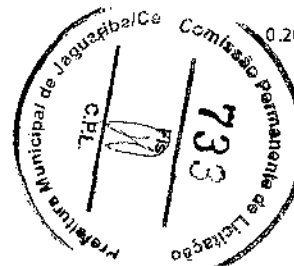
ITEM	CODIGO	SERVIÇOS					Quantidade =	Total						
15.4.3	15724	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 2					6.00 =	6.00	UN					
							<b>Total =</b>	<b>6.00</b>	<b>UN</b>					
15.4.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, 1E, DN 50 / DE 60 MM					12.00 =	12.00	UN					
							<b>Total =</b>	<b>12.00</b>	<b>UN</b>					
<b>16.0</b>	<b>16.0</b>	<b>ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - TRECHO 2 - - SERVIÇOS</b>												
<b>16.1</b>	<b>16.1</b>	<b>LOCAÇÃO</b>												
16.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018												
			Comp	x	Quantidade =	Total								
			14809.96	x	1.00 =	14809.96	M							
							<b>Total =</b>	<b>14809.96</b>	<b>M</b>					
<b>16.2</b>	<b>16.2</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>												
16.2.1	97054	INSTALAÇÃO DE SINALIZADOR NOTURNO LED. AF_11/2017					10.00 =	10.00	UNID					
							<b>Total =</b>	<b>10.00</b>	<b>UNID</b>					
<b>16.3</b>	<b>16.3</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>												
16.3.1	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume			
			14809.96	x	0.60	x	0.95	x	31.20%	=	2633.80	M3		
							<b>Total =</b>	<b>2633.80</b>	<b>M3</b>					
16.3.2	102327	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3 /88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume			
			14809.96	x	0.60	x	0.95	x	17.50%	=	1477.29	M3		
							<b>Total =</b>	<b>1477.29</b>	<b>M3</b>					
16.3.3	102355	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA; COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVAMENTE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume			
			150.00	x	14809.96	x	0.60	x	0.95	x	41.86%	=	3533.69	M3



## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS							Total	=	3,533.69	M3				
16.3.4	COMP.10	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO							Total	=	3,533.69	M3				
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat.	=	Volume					
			150.00	x	14809.96	x	0.60	x	0.95	=	796.89	M3				
									Total	=	796.89	M3				
16.3.5	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020							Total	=	796.89	M3				
									Extensão proporcional para 1ª e 2ª CAT	x	Largura	=	Área			
			150.00	x	7,212.45	x	0.95	x	0.95	=	6,851.83	M2				
									Total	=	6,851.83	M2				
16.3.6	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020							Total	=	6,851.83	M2				
									Extensão proporcional para 3ª CAT	x	Largura	x	Altura	=	Volume	
			150.00	x	7,597.51	x	0.60	x	0.10	=	455.85	M3				
									Total	=	455.85	M3				
16.3.7	93374	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM S							Total	=	455.85	M3				
									Percentual Mat. 1ª Cat.+70% 2 CAT	=	Volume					
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	43.5%	=	3672.13	M3				
			14809.96	x	0.60	x	0.95	x	43.5%	=	3672.13	M3				
			TUBULAÇÃO	x	14809.96	x	0.20	x	0.20	x	43.5%	=	-257.69	M3		



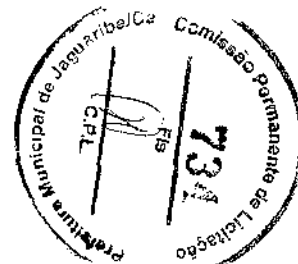
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS							Total	=	3414.44	M3		
16.3.8	94338	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM AREIA PARA AT								=				
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat.+30% 2 CAT	=	Volume			
			14809.96	x	0.60	x	0.95	x	56.6%	=	4777.99	M3		
		<b>TUBULAÇÃO</b>	-14809.96	x	0.20	x	0.20	x	56.6%	=	-335.30	M3		
									Volume do lastro	=	-455.85			
16.3.9	COMP.11	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE Igual ao item							Total	=	3,986.84	M3		
									30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escav de 3ª Cat	=	Volume	
									1,101.64	+	4,777.99	=	5,879.63	M3
16.3.10	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NA TURAL (UNIDADE: TONXKM). AF_04/2016							Total	=	5,879.63	M3		
			Volume	x	Densidade	x	Distância(km)	x	Quantidade	=	Momento			
			Bota-Fora	5,879.63	x	1.00	x	1.00	x	1	=	5,879.63	TXKM	
16.4	16.4	<b>ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO</b>							Total	=	5,879.63	TXKM		
16.4.1	97134	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO IN							Comprimento	x	Quantidade	=	Total	
									14809.96	x	1.00	=	14809.96	M
									Total	=	14809.96	M		
16.5	16.5	<b>BLOCO DE ANCORAGEM</b>												
16.5.1	COMP.12	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa quantidade	Valor B	+	Valor C	x	Valor d / 2	x	Altura A	=	Total			
			13.00	+	0.20	x	0.35	x	15.00	=	4.00	M3		
									Total	=	4.00	M3		
16.6	16.6	<b>DIVERSOS</b>												
16.6.1	COMP.13	CADASTRO DE ADUTORA							Quantidade	=	Total			
									14809.96	=	14,809.96	UN		
									Total	=	14,809.96	UN		



*[Handwritten signature]*

## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS					Comprimento	x	Quantidade	=	Total	
<b>17.0</b>	<b>17.0</b>	<b>ADUTORA DE AGUA TRATADA - TRECHO 2 - MATERIAIS</b>										
17.1	17.1	FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO										
17.1.1	9828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDEDE AGUA (NBR 7665) M					14809.96	x	1.025	=	15180.21	M
									<b>Total</b>	=	<b>15180.21</b>	<b>M</b>
<b>17.2</b>	<b>17.2</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES</b>										
17.2.1	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150									UN	8.00
17.2.2	I3331	CURVA 22 30° FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150									UN	25.00
17.2.3	I3348	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150									UN	21.00
<b>17.3</b>	<b>17.3</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA REGISTRO DE DESCARGA</b>										
17.3.1	I3631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50										
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									6.00	=	6.00	UN
17.3.2	I5055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10							<b>Total</b>	=	<b>6.00</b>	<b>UN</b>
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									6.00	=	6.00	UN
17.3.3	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM							<b>Total</b>	=	<b>6.00</b>	<b>UN</b>
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									12.00	=	12.00	UN
<b>17.4</b>	<b>17.4</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA VENTOSA</b>										
17.4.1	I3631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50										
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									6.00	=	6.00	UN
17.4.2	I5055	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10							<b>Total</b>	=	<b>6.00</b>	<b>UN</b>
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									6.00	=	6.00	UN
17.4.3	I5724	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 2							<b>Total</b>	=	<b>6.00</b>	<b>UN</b>
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									6.00	=	6.00	UN
17.4.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM							<b>Total</b>	=	<b>6.00</b>	<b>UN</b>
									<b>Quantidade</b>	=	<b>Total</b>	
									12.00	=	12.00	UN
									<b>Total</b>	=	<b>12.00</b>	<b>UN</b>
<b>18.0</b>	<b>18.0</b>	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO - SERVIÇOS - 50,00M3 FUSTER DE 10,00M</b>										
18.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	
			1.90	x	1.90	x	3.00	x	4.00	=	43.32	M3
18.2	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	
		Escavação	1.90	x	1.90	x	3.00	x	4.00	=	43.32	M3
		Base da Fundação	1.90	x	1.90	x	0.20	x	-4.00	=	-2.89	M3



## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS										
		Tronco de Pirâmide (h/3)	1.90	x	1.90	x	0.12	x	-4.00	=	-1.73	M3
		Pilares	0.30	x	0.30	x	2.68	x	-4.00	=	-0.96	M3
		Vigas do Térreo	3.84	x	0.15	x	0.35	x	-4.00	=	-0.81	M3
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>36.93</b>	<b>M3</b>
18.3	COMP.11	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE										
							<b>Volume de Escavação</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	
							43.32	x	1.00	=	43.32	M3
							<b>Volume de Reaterro</b>	x	<b>Total</b>	=	<b>-36.93</b>	<b>M3</b>
										=	<b>6.39</b>	<b>M3</b>
18.4	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016										
							<b>Volume</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	
							6.39	x	1.00	=	6.39	M3
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>6.39</b>	<b>M3</b>
18.5	101584	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020										
					<b>Perimetro</b>	x	<b>Altura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Área</b>	
					7.60	x	3.00	x	4.00	=	91.20	M2
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>91.20</b>	<b>M2</b>
18.6	94972	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1;2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016										
			<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Altura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Volume</b>	
		Base da Fundação	1.90	x	1.90	x	0.25	x	4.00	=	3.51	M3
		Tronco de Pirâmide (h/3)	1.90	x	1.90	x	0.12	x	4.00	=	1.73	M3
		Pilares	0.40	x	0.40	x	13.00	x	4.00	=	8.32	M3
		Vigas do Térreo	4.30	x	0.20	x	0.40	x	4.00	=	1.38	M3
		Vigas Interm.	4.30	x	0.20	x	0.40	x	8.00	=	2.75	M3
		Vigas do Fundo	17.20	x	0.30	x	0.60	x	1.00	=	3.10	M3
		Vigas do Fundo	4.30	x	0.15	x	0.65	x	2.00	=	0.84	M3
		Vigas do Fundo	4.30	x	0.15	x	0.65	x	2.00	=	0.84	M3
			<b>Comprimento</b>	x	<b>altura</b>	x	<b>espessura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=		
		Paredes - Vol. Total	4.30	x	3.98	x	0.20	x	2.00	=	6.85	M3
		Paredes - Vol. Total	3.90	x	3.98	x	0.20	x	2.00	=	6.21	M3
			<b>Comprimento</b>	x	<b>altura</b>	x	<b>espessura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=		
		Fundo	4.30	x	3.90	x	0.40	x	1.00	=	6.71	M3
		Tampa	4.30	x	3.90	x	0.20	x	1.00	=	3.35	M3
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>45.69</b>	<b>M3</b>
18.7	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015										
									<b>Igual ao item 18.6</b>	<b>=</b>	<b>45.69</b>	<b>M3</b>
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>45.69</b>	<b>M3</b>
18.8	92263	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 12										
							<b>concreto</b>	x	<b>quantidade/n</b>	=	<b>Área</b>	
							45.69	x	10.00	=	456.90	M2
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>456.90</b>	<b>M2</b>
18.9	COMP.25	LOCAÇÃO MENSAL DE CIMBRAMENTO METÁLICO										
										=	<b>Volume</b>	
										=	<b>55.00</b>	<b>M3</b>
18.10	124	ADITIVO ACELERADOR DE PEGA E ENDURECIMENTO PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS										
									<b>Igual ao item 18.6</b>	<b>=</b>	<b>45.69</b>	<b>M3</b>
									<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>45.69</b>	<b>M3</b>
18.11	92759	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/20										
			<b>volume</b>	x	<b>quantidade/n</b>	=	<b>Total</b>			=		
			45.69	x	208.00	=	9503.52			=	9503.52	KG
							<b>Total</b>			=	<b>9503.52</b>	<b>KG</b>
18.12	98563	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=2CM. AF_06/2018										
					<b>Perimetro</b>	x	<b>Altura</b>	x	<b>Quantidade</b>	=	<b>Área</b>	
					Paredes 3.90	x	3.90	x	4.00	=	60.84	M2



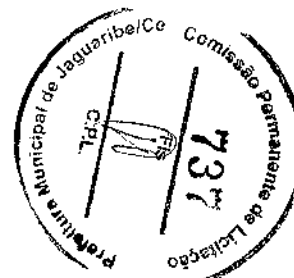
18

Handwritten signature and scribbles at the bottom right of the page.

## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS									
			Compriment	x	Altura	x	Quantidade	=			
			Fundo 4.30	x	3.90	x	1.00	=	16.77	M2	
18.13	98546	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM. AF_06/2018					<b>Total</b>	=	<b>77.61</b>	<b>M2</b>	
							Igual ao item 18.12	=	Área		
18.14	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014					<b>Total</b>	=	<b>77.61</b>	<b>M2</b>	
			Perímetro	x	Altura	x	Quantidade	=	Área		
			Paredes 3.90	x	3.90	x	4.00	=	60.84	M2	
			Fundo e tampa	x	Altura	x	Quantidade	=			
			Compriment 4.30	x	3.90	x	2.00	=	33.54	M2	
18.15	COMP.26	ESCALADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTRA RAIOS UV, COM GUARDA CORPO					<b>Total</b>	=	<b>94.38</b>	<b>M2</b>	
							Quantidade	=	Quantidade		
18.16	99837	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E 1/2"					<b>Total</b>	=	<b>13.00</b>	<b>M</b>	
			Comprim.	=	Quantidade		4.30	=	4.30	M	
				=			3.90	=	3.90	M	
				=			4.30	=	4.30	M	
				=			3.90	=	3.90	M	
18.17	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3					<b>Total</b>	=	<b>16.40</b>	<b>M</b>	
							Quantidade	=	Quantidade		
18.18	COMP.16	TAMPA DE INSPEÇÃO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO E=3/16" P/ RESERVATÓRIO. PADRÃO CAGECE					1.00	=	1.00	UNID	
							<b>Total</b>	=	<b>1.00</b>	<b>UNID</b>	
							Quantidade	=	Quantidade		
18.19	COMP.28	SERVIÇOS DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA MISTA EM SOLOS					2.00	=	2.00	UNID	
							<b>Total</b>	=	<b>2.00</b>	<b>UNID</b>	
							Quantidade	=	Quantidade		
							1.00	=	1.00	UNID	
							<b>Total</b>	=	<b>1.00</b>	<b>UNID</b>	
<b>19.0</b>	<b>19.0</b>	<b>RESERVATÓRIO ELEVADO - MATERIAIS - 50,00M3 FUSTER DE 10,0M</b>									
19.1	I3365	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200								UN	1.00
19.2	I4483	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=2500								UN	1.00
19.3	I4490	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=5800								UN	2.00
19.4	I3427	CURVA FoFo 90 FF DN 200 PN10								UN	1.00
19.5	I3994	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 200 PN10								UN	1.00
19.6	I5608	VALVULA BORBOLETA COM BOIA DN 200								UN	1.00
19.7	I3796	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 150 PN10								UN	1.00
19.8	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10								UN	1.00
19.9	I4477	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=5000								UN	1.00
19.10	I3649	TE FoFo FF DN 150 x 150 PN10								UN	1.00
19.11	I5328	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16								UN	1.00
19.12	I3963	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=500								UN	1.00
19.13	I3426	CURVA FoFo 90 FF DN 150 PN10								UN	1.00
19.14	I4469	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1000								UN	1.00
19.15	I3796	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 150 PN10								UN	1.00
19.16	I4479	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=5800								UN	1.00



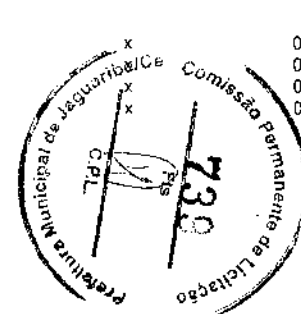




## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS													
			75.00	195.32	x	0.40		x	0.80	x	41.86%	=	26.16	M3	
			50.00	139.46	x	0.40		x	0.80	x	41.86%	=	18.68	M3	
											<b>Total</b>	=	<b>484.51</b>	<b>M3</b>	
20.3.4	COMP.10	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO													
				<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>		x	<b>Altura</b>	x	<b>Percentual Mat. 3ª Cat.</b>	=	<b>Volume</b>		
			150.00	1288.87	x	0.60		x	0.95	x	9.44%	=	69.35	M3	
			100.00	789.15	x	0.50		x	0.80	x	9.44%	=	29.80	M3	
			75.00	195.32	x	0.40		x	0.80	x	9.44%	=	5.90	M3	
			50.00	139.46	x	0.40		x	0.80	x	9.44%	=	4.21	M3	
											<b>Total</b>	=	<b>109.26</b>	<b>M3</b>	
20.3.5	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020													
								<b>Extensão proporcional para 1ª e 2ª CAT</b>	x	<b>Largura</b>	=	<b>Área</b>			
			150.00	627.68	x	0.95		x	0.95	x		=	596.30	M2	
			100.00	384.32	x	0.80		x	0.80	x		=	307.46	M2	
			75.00	95.12	x	0.80		x	0.80	x		=	76.10	M2	
			50.00	67.92	x	0.80		x	0.80	x		=	54.34	M2	
								<b>Total</b>			=	<b>1,034.20</b>	<b>M2</b>		
20.3.6	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020													
								<b>Extensão proporcional para 3ª CAT</b>	x	<b>Largura</b>	x	<b>Altura</b>	=	<b>Volume</b>	
			150.00	539.52	x	0.60		x	0.10	x		=	32.37	M3	
			100.00	330.34	x	0.50		x	0.10	x		=	16.52	M3	
			75.00	81.76	x	0.40		x	0.10	x		=	3.27	M3	
			50.00	58.38	x	0.40		x	0.10	x		=	2.34	M3	
								<b>Total</b>			=	<b>54.50</b>	<b>M3</b>		
20.3.7	93374	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM S													
				<b>Comprimento</b>	x	<b>Largura</b>		x	<b>Altura</b>	x	<b>Percentual Mat. 1ª Cat.+70% 2 CAT</b>	=	<b>Volume</b>		
			150.00	1288.87	x	0.60		x	0.95	x	43.5%	=	319.58	M3	
			100.00	789.15	x	0.50		x	0.80	x	43.5%	=	137.31	M3	
			75.00	195.32	x	0.40		x	0.80	x	43.5%	=	27.19	M3	
			50.00	139.46	x	0.40		x	0.80	x	43.5%	=	19.41	M3	
				<b>TUBULAÇÃO</b>	x	0.15		x	0.15	x	43.5%	=	-12.61	M3	
				<b>TUBULAÇÃO</b>	x	0.10		x	0.10	x	43.5%	=	-3.43	M3	
				<b>TUBULAÇÃO</b>	x	0.08		x	0.08	x	43.5%	=	-0.54	M3	
				<b>TUBULAÇÃO</b>	x	0.05		x	0.05	x	43.5%	=	-0.15	M3	
								<b>Total</b>			=	<b>486.76</b>	<b>M3</b>		

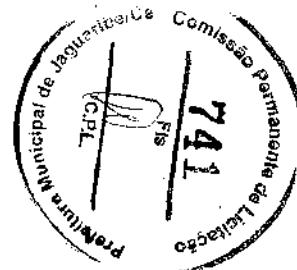




## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS										
<b>20.5</b>	<b>20.5</b>	<b>BLOCO DE ANCORAGEM</b>										
20.5.1	COMP.12	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa										
		quantidade	5.00	Valor B	+	Valor C	x	Valor d / 2	x	Altura A	=	Total
				0.68	+	0.20	x	0.35	x	15.00	=	1.54
										Total	=	1.54
												M3
												M3
<b>20.6</b>	<b>20.6</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>										
20.6.1	C2932	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/ REJUNTAMENTO										
								Extensão	x	Largura	=	Área
								100.00	x	0.90	=	710.24
										Total	=	710.24
												M2
												M2
20.6.2	C2925	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM AREIA ASFÁLTICA (AAUQ), ESP.= 5cm										
										Quantidade	=	Total
										1.00	=	1,413.27
										Total	=	1,413.27
												M2
												M2
20.6.3	C1250	ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO										
										Quantidade	=	Total
										1.00	=	150.00
										Total	=	150.00
												M
												M
<b>20.7</b>	<b>20.7</b>	<b>INJETAMENTO</b>										
20.7.1	C2762	INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO										
										Quantidade	=	Total
										2.00	=	2.00
										Total	=	2.00
												UN
												UN
20.7.2	C2715	RETIRADA DE VAZAMENTO EM LIGAÇÃO, RUA COM PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO										
										Quantidade	=	Total
										5.00	=	5.00
										Total	=	5.00
												UN
												UN
20.7.3	C2741	RETIRADA DE VAZAMENTO EM LIGAÇÃO, RUA SEM PAVIMENTAÇÃO										
										Quantidade	=	Total
										5.00	=	5.00
										Total	=	5.00
												UN
												UN
20.7.4	COMP.35	RETIRADA DE VAZAMENTO EM REDE DE CA/FoFb ATÉ DN 100mm, PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO										
										Quantidade	=	Total
										5.00	=	5.00
										Total	=	5.00
												UN
												UN
20.7.5	COMP.36	RETIRADA DE VAZAMENTO EM REDE DE PVC ATÉ DN 100mm, PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA										
										Quantidade	=	Total
										5.00	=	5.00
										Total	=	5.00
												UN
												UN
20.7.6	COMP.37	COLOCAÇÃO DE REGISTRO EM REDE EM OPERAÇÃO DN 50 a 100										
										Quantidade	=	Total
										1.00	=	1.00
										Total	=	1.00
												UN
												UN
20.7.7	COMP.38	COLOCAÇÃO DE REGISTRO EM REDE EM OPERAÇÃO DN 150 a 200										
										Quantidade	=	Total
										1.00	=	1.00
										Total	=	1.00
												UN
												UN
<b>20.8</b>	<b>20.8</b>	<b>DIVERSOS</b>										
20.8.1	COMP.39	CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm										
										Quantidade	=	Total



*[Handwritten signature]*

## MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS

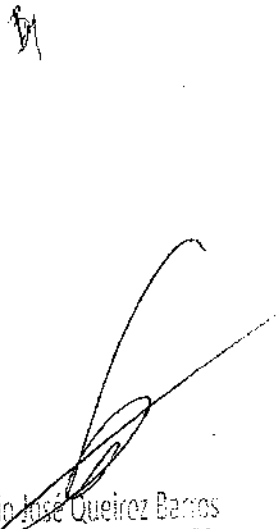
## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA LOCALIDADE DE FEITICEIRO

ITEM	CODIGO	SERVICOS					
20.8.2	COMP.40	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)			2.00 =	2.00	UN
					<b>Total =</b>	<b>2.00</b>	<b>UN</b>
					Quantidade =	Total	
					2412.80 =	2,412.80	UN
					<b>Total =</b>	<b>2,412.80</b>	<b>UN</b>
<b>21.0</b>	<b>21.0</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAIS</b>					
<b>21.1</b>	<b>21.1</b>	<b>FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO</b>					
21.1.1	982B	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665) M					
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total
			1288.87	x	1.025	=	1321.09
					<b>Total</b>	=	<b>1321.09</b>
							M
21.1.2	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) M					
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total
			789.15	x	1.025	=	808.88
					<b>Total</b>	=	<b>808.88</b>
							M
21.1.3	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) M					
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total
			195.32	x	1.025	=	200.20
					<b>Total</b>	=	<b>200.20</b>
							M
21.1.4	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) M					
			Comprimento	x	Quantidade	=	Total
			139.46	x	1.025	=	142.95
					<b>Total</b>	=	<b>142.95</b>
							M
<b>21.2</b>	<b>21.2</b>	<b>FORNECIMENTO DE CONEXÕES DA REDE</b>					
21.2.1	I4040	REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 150 x 100					UN 1.00
21.2.2	I3364	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150					UN 5.00
21.2.3	I3363	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 100					UN 4.00
21.2.4	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100					UN 10.00
21.2.5	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75					UN 8.00
21.2.6	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50					UN 6.00
21.2.7	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50					UN 4.00
21.2.8	I3114	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75					UN 2.00
21.2.9	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100					UN 6.00
<b>21.3</b>	<b>21.3</b>	<b>FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DO REGISTROS DE MANOBRA</b>					
21.3.1	I5307	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16					UN 1.00
21.3.2	I3762	EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELASTICA DN 150 PN10					UN 2.00
21.3.3	I5308	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 150 PN16					UN 1.00
<b>21.4</b>	<b>21.4</b>	<b>FORNECIMENTO DOS MATERIAIS DOS INJETAMENTOS</b>					
21.4.1	I5091	REGISTRO GAVETA P/ PVC COM VOLANTE DN 50 PN10					UN 1.00
21.4.2	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) M					M 2.00
21.4.3	I3083	ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFOFO JE DN 50					UN 2.00





## 10.0. PEÇAS GRAFICAS

  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13A1190-CE




**PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.**

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA  
LOCALIDADE DE FEITICEIRO.**

**MUNICÍPIO DE JAGUARIBE - CEARÁ**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

OUT/2021

  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 134190-CE



BA

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 134.150-CE



## Sumário

<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>4</b>
--------------------------------------	----------



39

3

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 13417/CE





## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA a elaboração de layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da Fiscalização.

Vale salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A CONTRATADA devidamente autorizada pela Fiscalização tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pelo SAAE cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido.

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da Fiscalização.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

A mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

### 6.2 INSTALAÇÃO DA OBRA

34

Cleáudio José Oliveira - Perito  
Eng. Civil - CREA 13.121



### 6.2.1 Instalações e Administração da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa preestabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o layout respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

- a) depósito de materiais à descoberto (areia, brita, tijolos, etc.);
- b) local para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos;
- c) depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- d) escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado e aparelho de ar condicionado);
- e) instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO;
- f) suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações;
- g) placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário;

No tocante a esta concorrência que envolverá a administração de obras em diferentes localizações, a CONTRATADA deverá conceber um projeto de instalação de canteiros para o lote, que permita o atendimento às necessidades das obras segundo as exigências mínimas enunciadas nas alíneas de "a" a "g". O referido projeto deverá ser submetido a apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO para a liberação da sua execução.

A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de Instalação da Obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria de DESPESAS INDIRETAS, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços integrantes da

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º - CREA 134250-7E



planilha orçamentária do contrato

### 6.2.2 Segurança e Danos

A CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública.

Ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismo, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

### 6.2.3 Fornecimento e Colocação de Placas de Obras

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos do, local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

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

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes serem fixadas 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 reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pelo SAAE.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

## 6.3 – OBRAS CIVIS

### 6.3.1 Materiais

#### 6.3.1.1 – Considerações Gerais

B

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134190-CE



Chapas Compensadas para Formas: deverão atender ao disposto pela NBR-9532/86 da

Cimento Portland Comum: deverá satisfazer ao especificado pela NBR 5732/EB-1 e NBR-5746/ P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT.

Cimento Portland Branco: obedecerá às mesmas especificações do cimento comum no que couber.

Cimento Portland de Alto Forno (AF): deverá satisfazer ao especificado pela NBR- 5735/EB-208.

Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5736/EB-758 e ativo MB-1154.

Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5737/ EB-903.

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. As fechaduras tipo Yale serão de embutir. 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. As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação. As demais ferragens necessárias serão de latão cromado.

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. Obedecerá a NBR-6501E NBR-6504 da ABNT.

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 ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou

19

Claudio Jose Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.111/CE



7480/96 e EB-003 da ABNT.

ABNT.

Água: deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1/NBR-6118 e NBR6587/PB-19 da

Arame de Aço Galvanizado: trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.

Arame Recosido de Ferro: o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recosido, preto nº16 ou 18 SWG.

Areia para Argamassa: deverá atender às especificações da NBR-7220/MB-10 e NBR-7221/MB-95 da ABNT.

Areia para Concreto: deverá atender às especificações da NBR-7211/EB-4 e da NBR-7229/MB -10 da ABNT.

Azulejos: serão brancos, tamanho 15 x 15 cm de 1ª qualidade apresentando esmaltação lisa, homogênea e brilhante, sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas. As características exigíveis no recebimento de azulejos são as estabelecidas na NBR-5644/77 E NBR-7169/82 ABNT.

Buchas: serão de nylon, considerando-se satisfatório os produtos fabricados de boa qualidade.

Blocos de Concreto: considerando-se satisfatório o tipo Reago.

Cal Hidratado deverá atender ao especificado pela NBR-7175/2003, P-MB341 e P-MB342 da ABNT.

Cal virgem: deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, P-MB-342, NBR-6473/94 e NBR-10791/89 da ABNT.

ABNT.

Claudio José Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 134100-7



Chapas Compensadas para Formas: deverão atender ao disposto pela NBR-9532/88 da

Cimento Portland Comum: deverá satisfazer ao especificado pela NBR 5732/EB-1 e NBR-5746/ P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT.

Cimento Portland Branco: obedecerá às mesmas especificações do cimento comum no que couber.

Cimento Portland de Alto Forno (AF): deverá satisfazer ao especificado pela NBR- 5735/EB-208.

Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5736/EB-758 e ativo MB-1154.

Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5737/ EB-903.

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. As fechaduras tipo Yale serão de embutir. 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. As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação. As demais ferragens necessárias serão de latão cromado.

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. Obedecerá a NBR-6501E NBR-6504 da ABNT.

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 ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou

14

Carvalho José Olegário Barros  
Eng. Civil - CREA 134190-CE



aparência. A madeira de emprego provisório para andaime, tapumes, escoramento 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 NBR-8037/83 e NBR-8052/86 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NBR-7190/NB-11 e NBR-10839/89 da ABNT.

Massa para Pintura: no embasamento de superfície 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-grês e óleo de linhaça.

Mastiques: os mastiques elásticos serão produtos a base de polisulfatados, de consistência plástica à temperatura ambiente, e que devem conservar sua elasticidade após a aplicação geralmente procedida a frio, e com espátula pistola especial.

Neoprene: elastômero obtido pela polimerização do cloropreno, devendo obedecer ao NBR-9396/86 e ao MB-394 da ABNT, sendo considerado satisfatório o de fabricação da Isoterma. Pedra Britada: deverá atender às especificações da NBR-7211 e NBR-7225 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, todas as peças deverão apresentar estrutura metalgráfica homogênea, compacta, não sendo admitidos reparos por soldas e não devem apresentar rachaduras ou trincas de fundição.

Tubos de Concreto: serão em concreto simples, classe C.2 e obedecerão à especificação EB-6 da ABNT.

Mourões de Concreto: terão 3,20m de altura e dotados de bico.

OBS: Quando ocorrer o caso, de qualquer uma das normas anteriormente citadas, estiver cancelada, deverá ser seguido a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão.

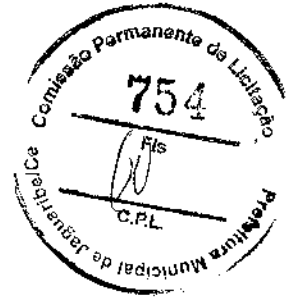
#### • 6.3.2 – Serviços Preliminares

##### 6.3.2.1 – Limpeza do Terreno

Será caracterizado como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbusto, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material retirado deverá ser 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.

Cláudio José Queiroz Barros  
Engenheiro Civil CREA 134198/SP



### 6.3.2.2 – Desmatamento e Destocamento de Árvores (D < 0,15m)

Antes do início das obras das estruturas hidráulicas, efetuar-se-á completo desmatamento e limpeza do terreno, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros.

O serviço de destocamento com diâmetros inferiores a 0,15m consistirá no corte, desenraizamento e ou remoção de todas as árvores, arbustos bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para se poder efetuar corretamente a raspagem.

A conclusão do serviço consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destas.

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos.

Todo material aproveitável, proveniente das operações de limpeza e desmatamento deverá ser reutilizado, na medida do possível, na construção de obras temporárias e ou permanentes, a critério da fiscalização.

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas pela CONTRATADA, de acordo com os desenhos de projeto ou a critério da Fiscalização.

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, em áreas de bota-fora. Se isto não for possível, a CONTRATADA os levará a locais escolhidos pela Fiscalização, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

Poderá haver interesse na queima desses materiais quando combustíveis. Neste caso, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo.

### 6.3.2.3 – Locação e Nivelamento - estaqueamento de 20 em 20 m

Os serviços constantes do estudo topográfico serão executados segundo as seguintes especificações:

#### 6.3.2.1.1 – Locação do Eixo

Cláudio José Queiroz Barros  
CPL - 024434150-02





A locação do eixo será feita com o emprego do teodolito e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piquetado normalmente de 20 em 20 metros bem como em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos, etc. Em todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente com cerca de 60cm de comprimento, providas de entalhe, onde

se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 (dois) Km das tangentes longas, serão amarradas por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.

As medidas de distância serão feitas à trena, segundo a horizontal, para efeito de localização dos piquetes da linha de locação. Entretanto, é recomendável utilizar-se um processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI's a fim de se ter maior precisão do cálculo das coordenadas destes pontos.

#### 6.3.2.1.2 – Nivelamento e Contranivelamento do Eixo de Locação

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação serão feitos com o emprego de níveis óticos e de precisão. Para controle do nivelamento e contranivelamento serão implantadas referências de nível (RN) estáveis, espaçadas a cada quinhentos metros, devidamente referidas nas plantas em relação ao estaqueamento de locação. Estas referências (RN) serão implantadas fora de linha do "eixo" e serão constituídas de marcos de concreto com a inscrição do número correspondente.

No nivelamento e contranivelamento do eixo locado não se permitirão visadas com mais de 120m de distância entre os pontos a ré e a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meia distância entre os dois pontos de ré e vante para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra. O nivelamento e contranivelamento, deverão ser fechados em cada marco da rede de RNs.

O contranivelamento será fechado nos RNs, com a tolerância admitida pelas normas do CAGECE. A tolerância dos serviços de nivelamento será de 2 (dois) cm por quilômetro e a diferença será inferior ou igual à obtida pela fórmula:

$$e = 12,5 \sqrt{n}$$

Bj

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134190-CE



Sendo: n= em quilômetros; e= em milímetros.

A referência de nível será referida a uma cota do IBGE. Seções Transversais  
As seções deverão ser levantadas com nível ótico. Nos trechos em tangentes serão levantadas seções transversais em estacas alternadas, isto é, a cada 40 metros, identificando a topografia do terreno por 15 metros de cada lado.

Nos trechos em curva serão levantadas seções nos PI's. Amarrações e RNs  
Todos os PI's deverão ser amarrados em V, fora da faixa, através de piquetes de madeira.

As tangentes longas também deverão receber amarrações espaçadas de no máximo 1.000 metros.

Para a implantação da rede de RNs, que deverão obedecer a um espaçamento máximo de 0,5 Km, poderão ser utilizados pontos notáveis e fixos tais como, cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos deverão ser implantados marcos de concreto de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm e 50 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na intersecção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30 cm e conterão, em tinta a óleo (na cor vermelha ou laranja), as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao eixo através de ângulos e distâncias.

As cotas de partida e de fechamento do nivelamento deverão, sempre que possível, iniciar e terminar em um marco do IBGE.

#### Anotação

As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não deverão ser calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador e não será permitido rasuras nas mesmas.

Para a implantação da rede de RNs, que deverão obedecer a um espaçamento máximo de 0,5 Km, poderão ser utilizados pontos notáveis e fixos tais como, cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos deverão ser implantados marcos de concreto de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm e 50 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na intersecção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30 cm e conterão, em tinta a óleo (na cor vermelha ou laranja), as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao eixo através de ângulos e distâncias.

#### 6.3.3.1 - Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

#### Anotação

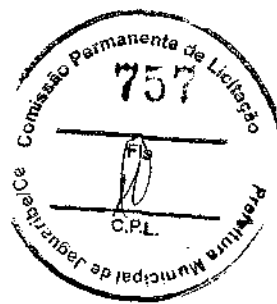
As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não deverão ser calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador e não será permitido rasuras nas mesmas.

#### 6.3.3.1 - Escavação Mecânica de Valas

#### 6.3.3.1 - Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno,

Cláudio José Queiroz Barros  
Engº Civil - CREA 134190-CE



Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da Fiscalização. Preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

O volume de escavação das valas está de acordo com o especificado no Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE - MEOS. O quadro a seguir mostra a variação da largura em função da profundidade e do diâmetro da tubulação, considerando também a inclusão de escoramento para valas com profundidade superior a 1,25m.

As valas deverão ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

- $$L = D + SL + X + Y$$

Onde:

L = largura da vala, em m.

D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.

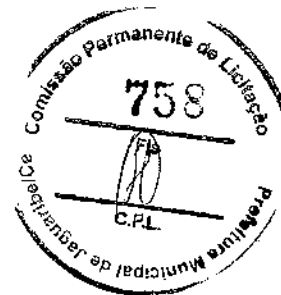
SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela I. X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.

Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade 2m. De 4 até 6m acrescentar 20cm na largura.

Tabela 1 – Tabela de Sobrelargura das Valas, conforme tipo de material e tipo de Junta

Quanto ao tipo de escavação, seguindo recomendações da CAGECE, é aplicado nas obras do interior do Estado 10 % de Escavação Manual e 90% de Escavação Mecânica. Para obras

Claudio José Cruz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13419D-CE



na Capital os percentuais são semelhantes.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados a botafora conforme especificado.

#### 6.3.3.1.1 – Escavação em material de 1ª categoria

Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo e pedras soltas.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como material terroso de fácil desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral residuais, coluviais, ou sedimentares. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

#### 6.3.3.1.2 – Escavação em material de 2ª categoria

Nesta categoria estão incluídos: rochas em adiantado estado de decomposição.

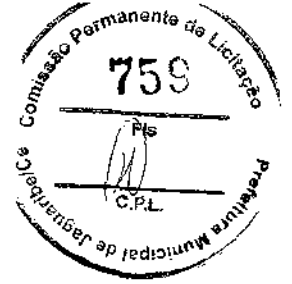
Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

#### 6.3.3.1.3 – Escavação em material de 3ª categoria

Serão classificados nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de

91

Claudio José Cruz Barrios  
Engº Civil - CREA 13-1-90-CE



grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada.

O material para ser classificado como rocha deverá ter uma dureza e contextura tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio de explosivos.

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a  $2m^3$  e ou diâmetro superior a 1 m. Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da Fiscalização. Deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A Fiscalização indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da Fiscalização e o local estiver limpo a jato d'água e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões serão, a critério da Fiscalização, tratada convenientemente, só se permitido a continuação dos serviços após liberação da Fiscalização.

#### 6.3.3.1.4 – Escavação do material de 3ª categoria – Plano de fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente nas superfícies sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONTRATADA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, um "Plano de Fogo" adequado, apresentando-o para aprovação da Fiscalização, em tempo hábil.

Em cada plano de fogo, a CONTRATADA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

54

Cláudio José Brito Barros  
Eng. Civil - CREA 13419D-CE



Antes ou durante a execução das escavações, poderá a Fiscalização requerer a CONTRATADA testes de explosivos, visando experimentar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela Fiscalização, devendo a CONTRATADA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela Fiscalização que, em função deles, poderá requerer à CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final de acordo com o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização.

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizadas quando determinado pela Fiscalização, visando obter uma superfície regular, ou não abalar as rochas remanescentes.

As escavações a fogo serão programadas de maneira a evitar conflitos entre cronogramas e exigências das especificações.

A aprovação, pela Fiscalização, de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

Se for necessária a proteção da superfície das escavações, a Fiscalização poderá ordenar, quando necessário, o uso de concreto projetado, ancoragens, etc.

A Fiscalização limitará as cargas máximas por espera, em função dos tipos de terrenos encontrados, e das estruturas ou acabamentos a preservar, intervindo ou especificando com plena autoridade, sempre que por alguma razão considerar periclitantes as condições de segurança e a comodidade do pessoal ou de terceiros. Os eventuais danos produzidos serão sempre de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

A escolha do tipo de explosivos, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas, de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, ficará a critério da CONTRATADA, desde que sejam respeitados os seguintes limites:

- Força máxima: 70%;
- Velocidade de detonação máxima: 2 600 m/s;

  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.1100/07



- Peso específico máximo:  $1,6 \text{ g/cm}^3$ ;
- Tempo de espera mínima: 50 milissegundos;
- Diâmetro máximo dos furos: 4" (100 mm);
- Desvio máximo dos furos de contornos: 1,5 cm/m;
- Máxima velocidade de partícula: 6 cm/s.

A Fiscalização zelar para que a subperfuração seja suficiente, para que se atinjam as cotas previstas, e verificará o alinhamento, paralelismo e coplanaridade dos furos, alterando os

planos de fogo até obter o desejado acabamento das superfícies e fragmentação do material rochoso adequado às necessidades da obra.

Onde for necessário pré-fissuramento, será considerado aceito pela Fiscalização quando, na rocha remanescente, ficarem visíveis e identificáveis pelo menos 80% das "meia-canas" dos furos de pré-fissuramento.

A CONTRATADA deverá cumprir todas as exigências da legislação em vigor com respeito ao transporte, armazenamento, uso e manuseio de explosivo.

Deverá ser rigorosamente observado o "regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)", conforme redação aprovada pelo Decreto n°. 55.649, de 28.10.1965.

A avaliação e controle das vibrações provocadas por explosões em áreas urbanas deverão seguir as recomendações da NBR-9653/2004 da ABNT.

#### 6.3.3.2 – Reaterro de Valas e Cavas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela Fiscalização, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

Claudio José Barboza Barros  
Eng.º Civil - CREA 134190-CE



O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas; eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como insersíveis aqueles que apresentam densidade seca máxima menor que  $1,3 \text{ g/cm}^3$  e uma umidade natural superior a 30%.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras e poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim.

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm, e as camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm e serão compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de  $\pm 2\%$  daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de  $-2\%$  a  $+3\%$ . Em locais considerados de condição especial pela Fiscalização, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação; do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar até que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

#### 6.3.3.3 – Regularização de Fundo de Valas

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da Fiscalização, apilado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento)

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134130/CE





em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da Fiscalização.

#### 6.3.3.4 – Serviços de Escavação em Campo Aberto

##### a) Generalidades

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto ("off-set").

As operações de cortes compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplenagem indicadas no projeto;
- Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora; e,
- Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

##### b) Materiais

##### Objetivo

As especificações de que tratam este item são aplicáveis a todas às escavações, sejam elas destinadas a escavação de estruturas para fundações ou áreas de empréstimos, bem como, quaisquer outras, necessárias para execução das obras.

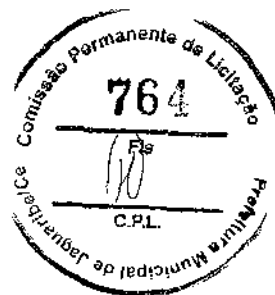
Elas se referem aos serviços de escavação, em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo da CONTRATADA, de modo a permitir a execução das obras empreitadas, e das estruturas correlatas, conforme especificações inerentes a cada projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

##### – Classificação dos Materiais: MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA

Consiste na escavação de todos os tipos de solos, e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

84

Cleáudio José Queiraz Santos  
Engenheiro Civil - CREA 13.455



## MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA

Consiste na escavação de cascalhos, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

## MATERIAIS DE 3.ª CATEGORIA

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto, para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso contínuo de explosivos, incluindo também, matacões com volume superior a 1m<sup>3</sup>.

### c) Explosivos

Denomina-se explosivo, para efeito desta especificação, toda substância que provoque forte explosão, decompondo-se em gases com produção de calor e pressão utilizáveis para as necessidades de construção e/ou remoção de materiais.

Armazenamento e transporte – as cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe, não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos locais ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, as precauções que deverão ser tomadas para prevenir acidentes, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO; esta aprovação, porém não exime a CONTRATADA de sua responsabilidade em caso de acidente.

Utilização – o uso de explosivos está condicionado a aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO, sendo permitido o seu emprego desde que tenham sido tomadas as medidas necessárias de proteção às pessoas, às obras e às propriedades públicas e privadas.

A CONTRATADA deverá apresentar à consideração da FISCALIZAÇÃO, um programa do uso de explosivos que se propõe adotar para a execução das obras, objeto do contrato.

O uso de explosivos não será permitido, quando houver perigo de fraturação excessiva do material ou solo circundante, e/ou prejudicar de algum modo, terrenos vizinhos que se destinam a servir de fundações para as estruturas do projeto.

A CONTRATADA estará obrigada a reparar à sua própria custa os danos que as explosões venham causar, e será responsável por todos os danos, sinistros, acidentes e prejuízos, de

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13311



qualquer classe, ocasionados pelo emprego incorreto de explosivos. Será, outrossim, obrigação da CONTRATADA, inteirar-se de todas as disposições governamentais vigentes sobre aquisição, transporte e manejo de explosivos, disposições estas, que serão válidas para efeito desta especificação.

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às seguintes indicações:

- corte em solo - serão empregados tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transporte diversos. A operação incluirá, também, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para a operação de "pusher".
- corte em rocha - serão utilizados perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para operação de limpeza da praça de trabalho e escavadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha a escavar e às condições do canteiro.


A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao EXECUTANTE e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros em conformidade com o projeto.

#### 6.3.3.5 – Corte Aterro Compensado

Serviço de terraplenagem para construção de plataformas de fundação, pátios de manobra, corredores de tráfego, que é caracterizado pela escavação (remoção do terreno natural) seguida de traslado do material para aterramento das áreas de cotas inferiores adjacentes, buscando o fechamento do terrapleno nos níveis preestabelecidos no projeto.

  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134.190-1/E



O serviço só será executado se previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que se encarregará de examinar a qualidade do material escavado e aprovará o seu aproveitamento para execução das áreas de aterro.

Os serviços de aterro e escavação serão executados em conformidade com o que estabelece as especificações técnicas para os subitens 6.3.3.2 e 6.3.3.1 (PARTE I) ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

6.3.3.6 – Remoção de Material

6.3.3.1.5 – Expurgo (Remoção da Camada Vegetal)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis, a critério da Fiscalização.

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, de estrutura, canais e nas áreas de empréstimos e do canteiro.

Na raspagem feita nas áreas de empréstimos, dever-se-á remover a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção. Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superior imprestável para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com águas em movimento.

As operações de raspagem não se limitarão a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirão a extração de todos os tocos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de destocamento e limpeza, bem como rochas proeminentes e matacões.

A raspagem será assim considerada até um limite máximo de 30cm abaixo da superfície do terreno. A remoção de camadas de terreno situadas em profundidade superior a 30cm será considerada escavação.

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

6.3.3.1.6 – Remoção de Material Imprestável

Toda vez que a CONTRATADA encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª mas

101

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 234.190-CE



que possa ser 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 incômodos 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 levada 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.

#### 6.3.3.7 – Movimento Extraordinário de Transporte

Define-se movimento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O movimento extraordinário de transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da Fiscalização.

#### 6.3.3.8 – Construção de Aterros Compactados Mecanicamente

##### a) Objetivo

O objetivo a que se destina esse item das Especificações é o de normatizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno de fundação, devidamente preparado, os aterros de acordo com o indicado nos desenhos, prescritos nesta Especificação e ordenado pela Fiscalização para cada caso.

As presentes Especificações não assumem caráter inflexível, sendo viável sua alteração, a critério da Fiscalização, no decorrer dos trabalhos.

Os aterros compactados deverão ser constituídos obedecendo os tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela Fiscalização.

##### b) Generalidades

Claudio José Coutinho Barros  
Engº Civil - CREA 13419D-CE



A contratada deverá fornecer todas as instalações, equipamentos, mão-de-obra e materiais necessários à construção do aterro.

A CONTRATADA deverá proceder aos ensaios dos materiais disponíveis atendendo os critérios de projeto e a Fiscalização observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto.

Após o expurgo ter atingido condição satisfatória, e antes do início do lançamento do aterro, deverá ser procedida uma limpeza rigorosa, com remoção de todo o material solto, bolsões de solos moles e areia. Após essa limpeza, o solo da superfície de escavação deverá ser escarificado até uma profundidade de cerca de 10 a 15cm, com correção de umidade, gradeado e compactado até atingir um grau de compactação maior ou igual a 95% do Proctor Normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas.

Concluídos os serviços de preparação da superfície da fundação, será necessário obter a aprovação da Fiscalização antes do início da construção do maciço.

c) Aterro

Após o lançamento, os materiais serão espalhados em camadas contínuas, aproximadamente horizontais. A espessura das camadas, após a compactação, não deverá ultrapassar 15cm, quando usados rolos pé-de-carneiro, ou 20 cm quando usados rolos pneumáticos, (camada final).

A superfície de cada camada compactada será escarificada antes do lançamento do material que formará a camada seguinte. Se, na opinião da FISCALIZAÇÃO, a superfície das fundações em solo ou a superfície de qualquer camada se apresentar muito seca, de modo que não garanta uma boa ligação com a camada subsequente, a superfície deverá ser umedecida e trabalhada com arado de discos, escarificador ou outro equipamento apropriado que satisfaça a FISCALIZAÇÃO, sendo isto feito até uma profundidade tal que a umidade seja satisfatória e que dê boa ligação com a camada seguinte. Qualquer camada que não possa ser trabalhada de modo que se consiga um resultado satisfatório, deverá ser removida e recolocada às expensas da CONTRATADA. Logo que possível, após o início do aterro de qualquer seção de maciço, serão mantidas inclinações transversais, não inferiores a 3%, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, evitando-se, assim, a formação de poças d'água.

Quando houver iminência de chuvas, a CONTRATADA deverá manter todas as superfícies seladas, com exceção daquelas que estão na área de imediata colocação.

4

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 13619D-CE



O equipamento de construção deverá trafegar uniformemente por todas as partes do aterro, não se permitindo que se concentrem em algumas faixas, exceto quando isso for inevitável. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada, devem eles ser preenchidos satisfatoriamente antes de se fazer a compactação.

Não poderá haver um desnivelamento superior a uma camada compactada, exceto se indicado de modo diferente em desenhos.

Antes e durante a compactação, o material deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação, como determinado pela FISCALIZAÇÃO. O material deve ser compactado a um teor de umidade de menos 3% (três por cento) até mais 1% (um por cento) do teor de umidade ótimo, como determinado pelas normas da ABNT (MB-33), ou a Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do United States Bureau of Reclamation.

As umidades acima indicadas são baseadas em ensaios realizados e poderão sofrer alterações, em função de novos resultados obtidos durante a construção.

O grau de compactação deverá ser em média de 95%, em relação ao peso específico aparente seco máximo, obtido no ensaio de Proctor Normal, de acordo com o ensaio MB-33 ou Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do "United States Bureau of Reclamation".

O controle de compactação será feito pelo método de Hilf, e as camadas serão liberadas quando as exigências mínimas forem satisfeitas. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados outros métodos de controle de compactação, de comprovada eficiência.

d) Equipamentos para construção de terraplenos Generalidades

Para a compactação do aterro, deverão ser usados rolos pé-de-carneiro, do tipo convencional, com dispositivo para variar o seu peso em função dos resultados obtidos nas primeiras camadas compactadas. Os tratores ou outras máquinas devem ter potência suficiente para mover os rolos segundo uma velocidade ótima. As características e a eficiência do equipamento de compactação estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se mais de um rolo for usado, todos deverão ser do mesmo tipo e basicamente com as mesmas características.

Rolos Pé-de-carneiro

Os rolos pé-de-carneiro devem ser carregados com lastro tal que a pressão obtida nos pés seja no mínimo de 30 kg/cm<sup>2</sup>. Os rolos devem apresentar dispositivos para limpar constantemente os espaços entre os pés, evitando, desse modo, a diminuição da eficiência do equipamento. A velocidade de compactação com o rolo pé-de-carneiro não deve ser

Cleáudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13419D-CE



superior a 5 km/h.

#### Rolos Pneumáticos

Os rolos pneumáticos devem ser equipados com pneus de alta pressão, no mínimo com 90psi, e ter caixa adequada para lastro tal que a carga por roda possa variar de 9t a 12,5t. A velocidade desse equipamento deve ser inferior a 6 km/h.

#### Rolos vibratórios lisos

Os rolos vibratórios lisos devem ter peso total superior a 4t, frequência de vibração da ordem de 1 500 ciclos/minuto, e serem capazes de trabalhar com velocidade entre 3 a 5km/h poderão ser usados em filtro horizontal.

#### Tratores de esteira

Os tratores de esteira usados na compactação de filtros, enrocamentos e aterros localizados devem ter um peso mínimo de 18t.

#### Compactadores mecânicos manuais

Nas áreas onde o uso de rolos ou tratores for impossível, empregar-se-ão compactadores mecânicos manuais e a compactação deverá ser tal que o produto acabado satisfaça as condições requeridas.

#### Alternativa de equipamento

A CONTRATADA poderá apresentar proposta, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para uso de equipamentos diferentes dos especificados.

Nesse caso, deverá fazer uma demonstração dos novos equipamentos, com o objetivo de se verificar se os requisitos mínimos de trabalho são atingidos. Deverão pois ser executados ensaios de campo à expensas da CONTRATADA e sob o controle técnico de FISCALIZAÇÃO.

#### e) Controle de compactação Material de aterro

Estima-se que o material de aterro possa ser compactado na faixa de umidade especificada com 6 ou 8 passadas do rolo pé-de-carneiro especificado.

As passadas do rolo devem ser paralelas ao eixo do aterro numa tal sequência que seja assegurado, na superfície total de cada camada, o mesmo número de passadas. Uma nova

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13419D-CE





camada somente poderá ser lançada após a compactação total por parte da CONTRATADA e a aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, da camada subjacente. A espessura da camada compactada, a umidade e o grau de compactação, serão objeto de rigorosa inspeção pela FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO verificará todas as medidas e fará os ensaios necessários para observação dos requisitos exigidos no projeto e nas Especificações.

O controle de compactação do material de aterro será feito pela FISCALIZAÇÃO e consistirá de:

- Inspeção visual permanente do espalhamento e correção da umidade, da homogeneidade e da compactação das camadas;
- Liberação visual e tátil das camadas a serem compactadas, tendo em vista a umidade das mesmas;
- Realização de ensaios de compactação a cada 1.000m<sup>3</sup> de aterro lançado, podendo este valor ser modificado pela FISCALIZAÇÃO durante o andamento da obra; e,
- Liberação de cada camada de solo compactado, para a execução da camada de aterro sobrejacente, de conformidade com os resultados dos ensaios efetuados.

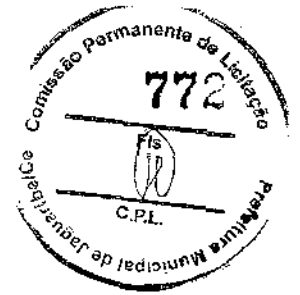
Se a camada de solo não apresentar a umidade e o grau de compactação dentro das faixas especificadas, dever-se-á proceder à correção de umidade por umedecimento ou por secagem, para homogeneização do material com revolvimento e posterior recompactação.

Camadas que satisfaçam o grau de compactação especificado mas não satisfaçam os requisitos referentes ao teor de umidade, poderão ser liberadas a critério da FISCALIZAÇÃO. Nesses casos, o número de ensaios indicando tais condições deve ser menor que 15% do número total de ensaios e não poderá ser concentrado em áreas do maciço.

Se uma camada de solo apresentar umidade dentro do intervalo especificado e grau de compactação insuficiente, deverá ser recompactada até se atingir o mínimo grau de compactação especificado. O número de ensaios apresentando o valor mínimo do grau de compactação deve ser menor que 15% do total de ensaios.

Todos os valores especificados se referem à espessura total de cada camada. A FISCALIZAÇÃO poderá indicar a recompactação de camadas que não tenham apresentado condições adequadas de umidade e densidade em toda a sua espessura.

Cleólio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 117.115D-CE



#### 6.3.3.9 – Escavação Manual em Áreas

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

A escavação incluirá o transporte manual de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

#### 6.3.3.10 – Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos e com umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para a utilização específica.

#### 6.3.3.11 – Escavação Manual de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134.130-CE



geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser manual, sobretudo no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas. Serão utilizados utensílios manuais de corte e remoção para a borda da vala. A CONTRATADA deverá atentar para situações de instabilidade dos taludes e solicitar a fiscalização autorização para execução de escoramentos.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.

O volume de escavação das valas está de acordo com o especificado no Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE - MEOS. O quadro a seguir mostra a variação da largura em função da profundidade e do diâmetro da tubulação, considerando também a inclusão de escoramento para valas com profundidade superior a 1,25m.

As valas deverão ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

$$L = D + SL + X + Y$$

Onde:

L = largura da vala, em m.

D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.

SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela I. X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.

Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade 2m. De 4 até 6m acrescentar 20cm na largura.

Tabela 1 – Tabela de Sobrelargura das Valas, conforme tipo de material e tipo de Junta

Quanto ao tipo de escavação, seguindo recomendações da CAGECE, é aplicado nas obras do interior do Estado 10 % de Escavação Manual e 90% de Escavação Mecânica. Para obras na Capital os percentuais são semelhantes.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º CIVIL - CREA 12419D-CE



lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados ao botafora conforme especificado.

#### • 6.3.4 Serviços Diversos

##### 6.3.4.1 – Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras

É 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 trabalhos ou os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos 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 estiverem 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 município de Jaguaribe/CE e do SAAE; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão obedecer aos padrões em vigor, recomendada pela SAAE ou órgão de trânsito local.

##### 6.3.4.2 – Passadiços e Tapumes

###### a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m<sup>2</sup>, 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.

Claúdio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - DREA 134190-CE



b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira dimensão variável, e não inferior a 0,3 m<sup>2</sup>, 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 de utilização pela FISCALIZAÇÃO.

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.

c) Tapumes de Proteção com Madeirit ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os 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 o desmoronamento dos taludes.

Por 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 estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirit, e depois pregadas as folhas de madeirit de 8 mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras.

6.3.4.3 – Esgotamento

a) Esgotamento de Vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e do lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

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

4

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.100-CE



É aconselhável somente para serviços em solos de boa consistência.

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

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

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

#### b) Esgotamento de Vala com Ponteiras Filtrantes

Nos casos considerados pertinentes pela FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas outras alternativas de esgotamento.

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

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

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiras filtrantes.

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

A cravação das ponteiras deve-se ser efetuada por jateamento direto de água com uso de bomba de alta pressão.

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

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e

81

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13-1190-DE



garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar o levantamento dos tubos.

A CONTRATADA deverá evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

A ligação de energia do equipamento à rede da concessionária local, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA.

#### 6.3.4.4 – Escoramento

Será feito uso de escoramento 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. O escoramento de valas com profundidades superiores a 1,25 m, só será executado caso a Fiscalização considere necessário.

#### 6.3.4.5 – Caminhos de Serviços

São assim denominadas estradas que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.1.



Fiscalização a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 5,0 m, suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser sinalizados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria ou onde a Fiscalização assim o determinar.

#### 6.3.4.6 – Muros de proteção

Os muros de proteção serão executados em alvenaria de tijolos. As execuções dos muros de proteção devem obedecer ao prescrito nas especificações relativas a obras de alvenaria de tijolos.

#### 6.3.4.7 – Energia Elétrica Serviços

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONTRATADA.

No término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, da CONTRATADA e ou das subcontratadas, e que façam parte das instalações permanentes do sistema de energia elétrica.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da CONTRATADA.

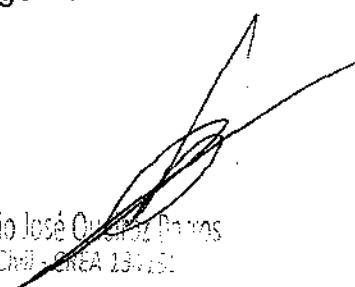
#### 6.3.4.8 – Água para Construção Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

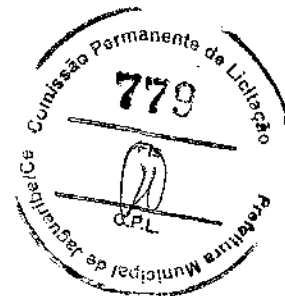
A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

#### 6.3.4.9 – Passagens sob estradas pavimentadas sob jurisdição do governo do Estado

  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134752





ou Federal As escavações através de rodovias serão executadas com métodos não destrutivos como

o executado com arruela ou toco de tubo, com água ou com trado. Com arruela ou toco de tubo trata-se de um serviço onde o esforço é desenvolvido por um equipamento, normalmente a própria retroescavadeira. Abre-se nas duas extremidades da travessia valas com largura e profundidade que permitam a execução do serviço. Com água o material empregado é um tubo de F°G°, com 2,00 m de comprimento, com rosca em uma ponta e cortado na outra, de modo a poder ser amassado e formar um bico vazado. A bitola "deste tubo guia varia de 3/4" até 200 mm. Em situações de terreno favorável pode-se fazer uso de trado metálico, na posição horizontal, para fazer a perfuração para passagem da tubulação. O trabalho exige o esforço conjugado de dois trabalhadores, um para girar o trado e outro para pressioná-lo no sentido desejado.

Necessitarão em caso de passagem por vias estaduais ou federais, autorização prévia dos órgãos administradores das mesmas.

#### 6.3.4.10 – Cadastro das Obras Lineares

##### 6.3.4.1.1 – Adutora

Deverá ser procedido o levantamento cadastral de todas as áreas cortadas ou atingidas pela faixa de domínio determinada pelo eixo do projeto. Serão adotadas as cadernetas próprias para esse tipo de serviço (adaptadas da ficha do SAAE) com os nomes dos proprietários, construções existentes e natureza das benfeitorias abrangidas pela faixa, como casa, rede elétrica, cerca, açude, bueiros etc., e identificar limites de propriedades. As localizações das benfeitorias serão amarradas com medidas feitas a trena. A largura da faixa de domínio será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

##### 6.3.4.1.2 – Rede de distribuição

Deverá ser procedido o levantamento em campo de informações cadastrais de rede de água. Este levantamento consiste em coletar informações que possibilite localizar com precisão as tubulações e peças especiais assentadas na rede de distribuição de água. Os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna do SAAE para este tipo de serviço.

Será feito pela Contratada o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000, em tamanho A-1. Deverão ser feitas adequações em pranchas existentes e pranchas novas, conforme a necessidade.

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros,

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134150-CE



profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede.

As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à Licitante:

- a) Os croquis levantados no campo;
- b) Plantas em tamanho A-1 de cadastro em escala 1:1.000;
- c) Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos;
- d) Plantas no tamanho A-1 e escala 1:2.000 de mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque.

#### 6.3.5 Serviços de Construção Civil em Geral

##### 6.3.5.1 – Locação da Obra com Gabarito de Madeira

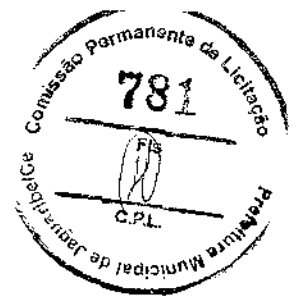
Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como: eixos dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho de 3ª de 1" x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixadas em pontaletes, ou barrotes de pinho 2" x 2", cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio de madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também 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 isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

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

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13419D-CE



Após efetuadas as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e deve-se 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.

#### 6.3.5.2 – Locação da Obra com Auxílio Topográfico

Esta locação planimétrica e altimétrica será procedida com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, e possibilitará 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 pontos encontrados no local e os indicados no 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.

#### 6.3.5.3 – Fornecimento e Colocação de Lastros 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.

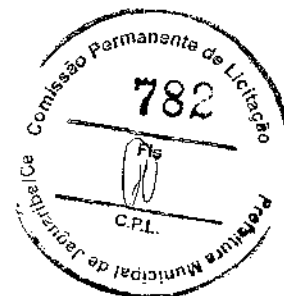
O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado. Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área offset em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

#### 6.3.5.4 – Obras de Alvenaria

##### a) Alvenaria de tijolo

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CRE-15.719-D-CE



Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, autoportantes, 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.

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 pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

As fiadas serão perfeitamente em nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

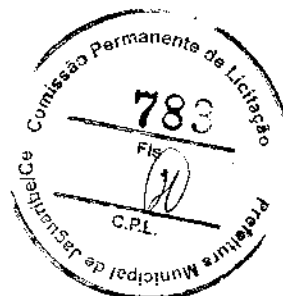
É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes.

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 cerca de 90 minutos.

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

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13419D-CE



Todas as saliências superiores a 40 mm serão reconstituídas com a própria alvenaria.

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

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

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

No caso de tijolos aparente, a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa 1:2:5 (cimento, cal, areia) devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e apuradas.

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

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

b) Alvenaria de Pedra com Argamassa no Traço 1:5.

Para efeito desta especificação, entende-se como alvenaria de pedra argamassada o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa de cimento e areia com controle do traço.

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 134130-CE



As pedras terão características de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm<sup>2</sup>. Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepípedica é fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 30% de seu volume. As pedras serão assentadas em camadas com aproximadamente a mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

O controle no traço da argamassa é fundamental dada a importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

#### 6.3.5.5 – Revestimento de Concreto e Alvenaria

Os revestimentos deverão ser executados de acordo com os tipos e nos locais indicados pelos projetos.

##### 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, e em seguida o reboco, conforme o caso.

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas, 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.

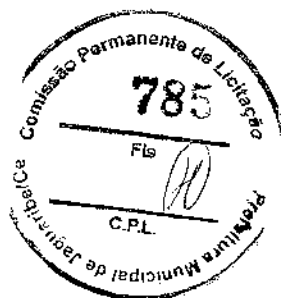
Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco, além do que o emboço de cada pano de parede só terá início depois de embutidas todas as canalizações que ali devem passar.

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

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia média, de traço 1:4.

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

Claudio José Queiroz Barros  
Engº Civil - CREA 13.150-CE



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 0,7 cm e paramentos planos de aspecto uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície.

O reboco interno e externo será de argamassa de cal e areia, 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 cimento, cal e areia no traço 1:3:8 e sobre uma camada de emboço executado previamente.

Deverão ser tomadas as providências que garantam a fixação dos azulejos assentados.

Será exigido rigoroso acabamento dos revestimentos dos 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.

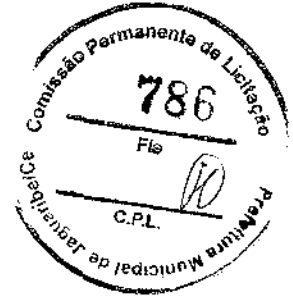
As juntas entre os azulejos não deverão ser superiores à 0,15 cm e seu reajustamento será feito com pasta de cimento branco e alvaiade, no traço 1:1 e água, sendo proibido o uso de cal.

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.

#### 6.3.5.6 – Elementos Vazados

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13-190-CE



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 assente com excesso de argamassa, devendo-se evitar que este excesso resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural.

#### 6.3.5.7 – Cobertas

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido do tipo colonial e madeiramento composto de linhas, caibros e ripas. Quando da execução de cumeeiras, as telhas deverão ser fixadas com argamassa de cimento, areia e saibro, traço 1:3:3.

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba, maracatiara ou peroba de primeira qualidade em dimensões comerciais. Na fixação do madeiramento deverão ser utilizados pregos de superior qualidade e suas dimensões deverão ser aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não será permitida a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas mesmo sendo de boa qualidade, a não ser quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO nos casos em que sejam necessários os acabamentos.

#### 6.3.5.8 – Pisos

Procede os serviços de execução do piso e contrapiso de edificações, a preparação do solo de assentamento. A preparação refere-se aos serviços de compactação do solo, finalizando a fundação nas cotas previstas no projeto.

O aterramento, caso seja necessário será apiloado manualmente a partir de camadas de solo areno-argiloso de 15 cm, umedecidas. No caso de reaterro com rejeitos de construção, os 20 cm finais, serão acabados com solos finos compactáveis. Se o reaterro for executado com areia deverá esta ser saturada prevendo-se drenos de fundo para escoamento da água. A compactação manual poderá ser realizada com soquetes ou com utilização de equipamentos eletromecânicos vibratórios.

#### a) Ladrilhos Cerâmicos

BH

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 15.419-D-CE





As superfícies de terreno, destinadas a receber os pisos, terão um lastro de concreto simples, que só será lançado depois de assentadas todas as canalizações que devem passar pelo piso.

O solo será previamente bem apiloado, de modo a constituir uma infraestrutura de resistência uniforme.

O concreto a ser empregado deverá ser dosado com 150 kg de cimento/m<sup>3</sup> com adição de Vedacit ou similar, na proporção de 3% sobre o peso do cimento.

Esse lastro, sobre o qual se assentarão os pisos indicados, deverá ser executado sem solução de continuidade, de modo a recobrir, inteiramente, a superfície especificada em nível ou em declividade conveniente, de acordo com o previsto em projeto.

Para o assentamento dos ladrilhos sobre o lastro de concreto será usada argamassa de cimento e areia, traço 1:5, e a colocação será feita de modo a deixar juntas alinhadas, e de espessura mínima nunca superior a 0,2 cm.

Não serão toleradas diferenças de declividade em relação as de projeto ou flechas de abaulamento superiores a 0,2%. A FISCALIZAÇÃO exigirá a substituição das peças que apresentarem pouca fixação.

#### b) Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples, de 200 Kg de cimento/m<sup>3</sup>, com 6 cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 1,2 cm, impermeabilizadas, formando

juntas de dilatação. Deverá ser feita um apiloamento prévio do terreno. O acabamento deverá ser rústico.

#### c) Piso Cimentado Interno

Deverá ser lançado um lastro de concreto de 200 kg cimento com/m<sup>3</sup>, após perfeitamente nivelado o terreno.

O piso terá uma declividade de 1% em direção ao ponto de drenagem (que pode ser a porta externa) para um perfeito escoamento de água.

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com

Cleólio José Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 134.190-CE



espessura de 2 cm, queimado com óxido de ferro (vermelhão), e assado com desempenadeira de aço.

#### 6.3.5.9 – Soleira, Peitoris e Rodapés

##### a) Soleiras

nível.

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudanças de tipo de pavimentação ou de

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

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

As soleiras deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados.

Serão assentadas com argamassas cimento e areia no traço 1:3, evitando-se a formação de vazios.

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

##### b) Peitoris

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

Os peitoris serão constituídos de materiais indicados nos desenhos de detalhes ou nas especificações complementares.

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras.



cm.

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

Quando o tipo de material não constar de detalhes ou da especificação complementar, serão sempre em material cerâmico.

c) Rodapés

Haverá rodapé em toda parede a ser pintada. O material do rodapé será o mesmo do piso. Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

6.3.5.10 – Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e outros Estas especificações vão abranger serviços de impermeabilização:

- 1) de superfície em contato com água com emprego de aditivos comuns;
- 2) de superfície utilizando-se produtos plásticos / asfáltico;
- 3) de superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de epóxi;
- 4) de superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de poliuretano.

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 ser 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 no traço 1:3. Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 2,5 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, suficiente plástico para se obter espessura de mais de 1 cm com acabamento a

11

Cleálio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 130290-CE



colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas de retração da nata.

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

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato 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 como 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 olifáticos e aguarrás mineral. A proporção será de 35% a 50% entre asfalto e solvente. O asfalto será do tipo ASDM-D-41/41. O consumo de asfalto é de 500/m<sup>2</sup> a 700/m<sup>2</sup>.

Após a secagem da impregnação, será providenciada a colocação da membrana de feltro asfáltico. O feltro poderá ser do tipo 250/15, 330/20, 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 Epóxi

B

Cláudio José Queiroz Barros  
197-01007



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

As superfícies deverão ser lavadas e escovadas com escova de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa de cimento e areia no traço 1:2.

A superfície será então chapiscada com aditivo promotor de adesão, e posteriormente, com o preparo de argamassa colmatada de cimento areia e 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, durante 72 horas.

Depois aplicar-se-á novo chapisco e nova camada de argamassa sem hidrófugo com espessura de 2 cm.

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

A demão de imprimação Primer será constituído por epóxi, diluído na proporção de 1 volume para 2 volumes de solvente. Rendimento: 20 a 25m<sup>2</sup> por galão de 3,6 l.

d) Poliuretano Isento de Asfalto

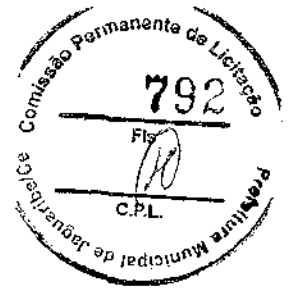
A impermeabilização objetiva garantir a estanqueidade dos reservatórios. Dado o contato com a água potável, o sistema utilizado deverá resistir ao envelhecimento, à hidrólise e aos componentes químicos utilizados no tratamento de água potável por, no mínimo, 5 (cinco) anos de estanqueidade total.

Além disso, o material utilizado não poderá liberar fenol ou quaisquer outros componentes que comprometam a potabilidade da água.

No mínimo deverão ser obedecidas as recomendações da NBR - 9574 - Execução de

31

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.150-CE



## Impermeabilização-Procedimento.

Recomenda-se submeter os tanques à teste de carga antes do preparo das superfícies para que se definam as trincas ou fissurações decorrentes de movimentações estruturais.

Para a execução da impermeabilização deverá ser utilizado sistema impermeabilizante flexível à base de poliuretano isento de asfalto, com os requisitos mínimos a seguir discriminados:

- Consumo mínimo de material para a densidade do fabricante determinada através do ensaio ASTM D-792 a 25° C: 2,0 Kg/m<sup>2</sup>;
- Resistência a tração (ASTM – D – 412) mínima: 4,0 MPa;
- Alongamento na ruptura (ASTM – D – 412) mínima: 12,00 %;
- Absorção de água (ASTM – D – 570) máxima: 1,00 %;
- Flexibilidade a baixa temperatura (NBR – 9952/2006) à temperatura de 0° C: sem fissura/estanque. Não deve apresentar fissuras e deve permanecer estanque após o ensaio;
- Resistência ao impacto (NBR – 9952/2006): deve permanecer estanque após o ensaio a uma temperatura de 0° C;
- Puncionamento estático (NBR – 9952/2006): deve permanecer estanque após o ensaio;
- Resistência ao intemperismo e ultravioleta (ASTM – G26): tratando-se de reservatórios fechados (não exposto ao intemperismo e à ação de raios UV) é dispensável a resistência a estes fatores;
- Escorrimento conforme DIN 5213 (80° C): não deve apresentar escorrimento;
- Dureza Shore A (ASTM D – 624 C) mínima: 70;
- Resistência ao rasgo (ASTM D – 624 C) mínima: 16 KN/m;
- Resistência a altas temperaturas (NBR 9952/2006) (6 semanas a 80° C): não apresentar nenhuma perda das propriedades mecânicas; e,
  - Aderência mínima ao substrato de concreto (ASTM D – 429 B) Pell a 90° C: 2,60 KN/m. A base sobre a qual se aplicará a impermeabilização deverá estar regularizada, limpa, seca sem saliências ou reentrâncias e com os cantos arredondados, não necessitando de

19

Cláudio José de Barros  
Eng.º Civil - CREA 13.100-CE



qualquer camada amortecedora, devendo o impermeabilizante ser aplicado nas superfícies em toda sua extensão.

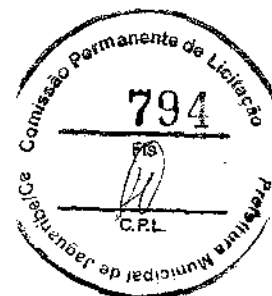
O sistema resultante deverá apresentar membrana monolítica na cor preta, sem necessidade de qualquer proteção mecânica.

Deverão ser eliminados e adotados os seguintes procedimentos na superfície a ser impermeabilizada:

- Ninhos de concretagem: escareação para remoção de todo o agregado não aderido;
- Umedecer a área previamente, com água mais aditivo de pega (PVA ou acrílico), para aumentar a aderência na recomposição da mesma;
- Estucar as áreas com massa de cimento e areia média peneirada, com traço em volume 1:3; e,
- Hidratação da argamassa durante sua cura, para evitar as trincas de retração.
- Fissuras visíveis a olho:
  - Escareação do substrato em formato de V, em toda a extensão da fissura, para posterior tratamento;
  - Limpeza do substrato, para retiradas de sobras de concreto, argamassa, areia, nata de cimento e qualquer outro material encontrado na área em questão;
  - Preenchimento das fissuras escariadas, com massa de cimento e areia aditivada com promotor de adesão;
  - Colocação de filme separador, fita crepe ou filme polietileno, sobre as fissuras para evitar aderência do impermeabilizante sobre a trinca;
  - Aplicação do impermeabilizante em uma demão, de largura igual a 3 vezes a do filme separador, aplicado com trincha em toda a extensão; e,
  - Aplicação de outra demão de produto em toda a extensão da fissura, transpassando a primeira 10 cm em cada lateral.

Após a conclusão da impermeabilização, aguardar 24 (vinte e quatro) horas e lavar as superfícies com sabão neutro e água corrente, esfregando-as levemente com vassouras de

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134190-CE



pêlo. Feito isto, após 03 (três) dias de cura, encher o reservatório para teste hidrostático durante período mínimo de 72 (setenta e duas) horas, após este período descartar esta água não utilizando-a para o consumo.

#### 6.3.5.11 – Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira serão em madeira de lei tipo, Ipê, Massaranduba, Maracatiara, Jatobá e 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 cedro/Massaranduba/Ipê, maciças, 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, Massaranduba ou Ipê, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo das juntas destes com a parede.

#### 6.3.5.12 – Ferragens

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

As fechaduras, entre outras características, deverão ter cubo, lingueta, trincos, testeiras e chaves (no mínimo duas) de aço inoxidável com acabamento cromado para chaves e partes visíveis de fechaduras.

As dobradiças serão de aço inoxidável, em número mínimo de três por porta. Os rebaixos ou encaixes para assentamento das dobradiças terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos.

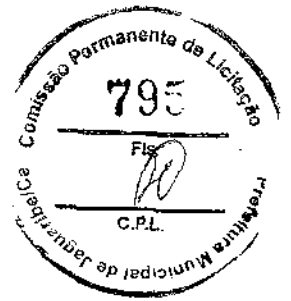
Os parafusos de fixação de ferragens deverão ser de aço inoxidável e as dimensões correspondente às peças que fixarem, devendo satisfazer as normas da ABNT.

As maçanetas serão de latão e os espelhos e rosetas serão de latão fundido. As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1,05 m no piso acabado e seu afastamento do caixilho será tal que permita o perfeito manuseio das mesmas.

104

Cleálio José Calvaz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134.190-CE





#### 6.3.5.13 – Pintura

A pintura das diversas partes das edificações e dos equipamentos deverá ser executada conforme os tipos de tinta 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, é conveniente observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menor, será de tinta a base látex (PVA), quando o intervalo poderá ser de 6 (seis) horas.

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

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

Salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábricas, 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 anterior será aplicado tanto para os caixilhos existentes como para os caixilhos novos, a menos que estes apresentem 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.

#### 6.3.5.14 – Pavimentação em Paralelepípedo

Este serviço deverá proporcionar condições adequadas para o escoamento superficial ou absorção pelo terreno de águas de chuva, de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de subsolo, em detrimento da qualidade e aparência da obra em seu todo.

BM

Claúdio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 134100-CE



Os aterros deverão ser cuidadosamente molhados e apilados em camada de 0,20 m, de forma a resistir com segurança às sobrecargas previstas para as áreas pavimentadas.

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 e saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas.

Será obrigatória a execução de calçadas em volta das edificações, com largura indicada em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O paralelepípedo poderá ter dimensões variáveis, predominando, entretanto, 20x15 cm e altura de 15 cm.

Os paralelepípedos serão assentes sobre base de areia grossa com 0,10 m de espessura mínima perfeitamente alinhados e comprimidos fortemente por percussão.

As juntas poderão ser executadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, ou com asfalto quente ou simplesmente com areia à qual poderá ser ou não, adicionado cimento, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 6.3.5.16 – Demolições em Geral

##### 6.3.5.1.1 – Demolição de Pavimentação

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 estes serão removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

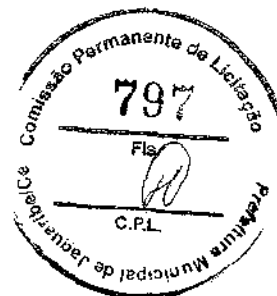
Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usar-se-á o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de bloquetes, usar-se-á alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

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

As demolições de pavimento em pedra tosca ou paralelepípedo deverão ser efetuadas com uso de picareta e alavancas, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

fa

Cleúdio José Cruz Parros  
Eng.º Civil - CREA 133190-CE



As demolições em asfalto deverão ser feitas com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplados com espátula, alavanca e picareta.

#### 6.3.5.1.2 – Demolição Estrutural

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

#### 6.3.5.17 – Recuperação de Pavimentação

As recuperações de pavimentações, de acordo com a itemização anterior, referem-se à:

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 136150/CE



- a) Pedra tosca sem rejuntamento;
- b) Pedra tosca com rejuntamento;
- c) Paralelepípedo sem rejuntamento; e,
- d) Paralelepípedo com rejuntamento.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou, até mesmo, melhor.

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

As superfícies pavimentadas não deverão possuir, nem permitir, depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento da água.

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 isento de raízes ou pedras, de espessura mínima de 10 cm, perfeitamente aplainado.

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.

#### 6.3.5.18 – Laje pré-moldada para forro Generalidades

A laje pré-moldada volterrana consiste na colocação de vigotas perfil T, armadas, pré-moldadas sobre paredes, que servirão de base de apoio ao assentamento de blocos cerâmicos. Sobre a laje, assim assentada, será aplicada uma camada de argamassa de cimento e areia, espessura não inferior a 3 cm, com traço 1:2, 5:4 (cimento, areia grossa e cascalhinho), com acabamento a sarrafo e desempenadeira.

#### Materiais

Vigotas pré-moldadas, armadas, com concreto fck=15 MPa

3

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 15.1190-CE



Blocos cerâmicos cozidos, de cor clara, que emita som agudo ao toque. Os blocos serão colocados após aprovação do recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

## Projeto

Serão obedecidas as dimensões e cotas de projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser seguidas todas as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 6.3.5.19 – Reconstituição de Pavimento Asfáltico Generalidades

Este serviço objetiva o acondicionamento do revestimento asfáltico demolido pela passagem das tubulações por vias públicas com capeamento asfáltico.

Os serviços compreenderão as seguintes fases:

- Varredura da superfície a receber a pintura de ligação podendo o serviço ser realizado manualmente;
- Aplicação de uma camada de material betuminoso: asfaltos diluídos, emulsões asfálticas, alcatrão ou cimento asfáltico de penetração, a uma taxa de aplicação da ordem de 0,50 l/m<sup>2</sup>. Os materiais betuminosos deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização;
- Aplicação de revestimento flexível, sendo indicado a areia-asfalto resultante da mistura a frio, de agregado miúdo, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico. A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto (espessura = 4 cm). A areia deverá ser livre de torrões de argila ou outras substâncias nocivas, apresentando partículas resistentes.

### • 6.3.6 Serviços de Concreto

#### 6.3.6.1 – 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, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base

BH

Cleúlio José Cruz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 13.190-CE



de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto magro e 320 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo.

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

#### 6.3.6.2 – Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m<sup>3</sup> de concreto.

Os materiais quando à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pelos seguintes métodos e especificações da ABNT.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes recebidos em épocas diferentes, de maneira a facilitar a 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.

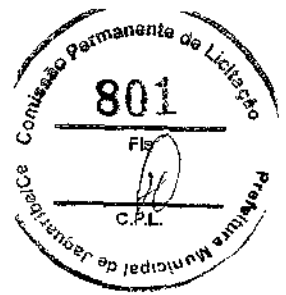
##### a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm<sup>2</sup>, previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, mesmo assim, será exigida a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m<sup>3</sup>, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando 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 o 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

Cláudio José Cruz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 134190-CE



tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do fck fixado no projeto, dada à sua natureza.

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 jornada superior a 100 m<sup>3</sup> nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura).

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

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

O laudo do rompimento a 7 e 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 à NBR-5738/NB-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.

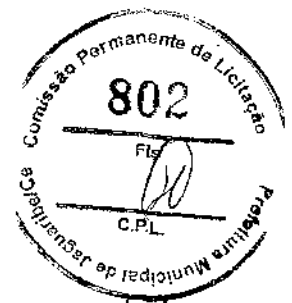
A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento; e,
- O restante da areia e da brita.

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

BA

Claudio José O. dos Santos  
Eng.º Civil - CREA 20.120-CE



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 superior 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 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  $\frac{3}{4}$  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 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

e) Adensamento

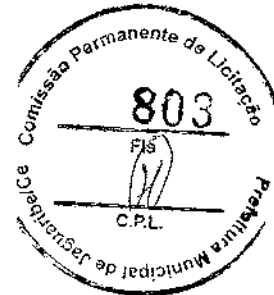
O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que

*[Handwritten mark]*

*[Signature]*  
Cristóvão José de Aguiar Barros  
Eng.º Civil - CREA 134.190-CE





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 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 à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada já esteja no início da pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

seja:

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

- 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 localizados na base do pilar;
- Nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior; e,

BY

Crúlio Inácio Queiroz Barros  
Eng. Civil - CREA 11 15



- 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 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; e,
- Passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmax com 2mm de camada; e lançamento de uma nova camada de 1 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, deverá ser refeito pela CONTRATADA, sem ônus para o SAAE, executado 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 de área a reparar;
- Apiloamento da superfície e limpeza;
- Chapisco com peneira  $\frac{1}{4}$ , com argamassa de traço igual à do concreto (optativo);
- Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca;

Cláudio José Oliveira Ramos  
Eng.º Civil - CREA 11.000.111/01



- 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; e,
- 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 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 seqüência já referida.

## III – Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática:

- Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;
- Remoção da porção defeituosa;
- Mesma seqüência já referida.

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

## IV – Trincas e Fissuras

BK

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 134190-CE



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 seguinte seqüência:

- Demarcação da área a tratar, abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;
- Na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento; e,
- 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:

- Repetir a seqüência do item anterior;
- Aplicar uma película de adesivo estrutural; e,
- Aplicar 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:

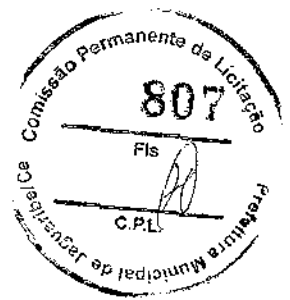
- Executar furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 e 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura;
- Cobrir a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção; e,
- Injetar material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

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.

#### 6.3.6.3 – Concreto Ciclópico

31

Cláudio José Coutinho Barros  
Eng.º Civil - CRÉD. 26.126 - RJ



Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 175 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto, com consumo de 0,3 m<sup>3</sup> 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 fixada, 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.

#### 6.3.6.4 – Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das 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 ou tábuas de pinhos 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 estroncas, com diâmetro

Cláudio José Queiroz Barros  
Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 154190-CE



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 permitido 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 1' (um pé) e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 1' (um pé) 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 do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos.

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 ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto.

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contraflecha, 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. O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

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 travessias, contraventamento,

*BA*

Cleólio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 127.290-CE



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.

Prazo mínimo para retirada das formas: faces laterais - 3 dias; face inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontaletes.

#### 6.3.6.5 – 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 tipos 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-moldados ou plásticos; 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 NBR-6118/NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições de NBR-7480/EB-3 E NBR-7483, da ABNT.

#### • 6.3.7 Obras e Serviços complementares

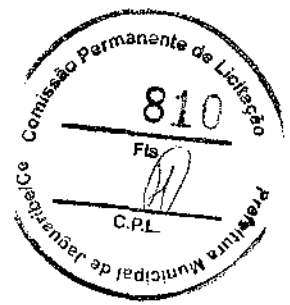
##### 6.3.7.1 – Ancoragens

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamento oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos de concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que deve transmitir os esforços. Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob a ação do empuxo do lençol freático.

BA

Claudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 45.120-CE



Em caso positivo serão empregados ancoragens adequadas, tanto provisórias como definitivas, estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 220 Kg/m<sup>3</sup>.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao da alínea anterior, ao qual se adiciona os 30% restante de pedra de mão por ocasião do lançamento. As pedras deverão ficar totalmente envolvidos pelo concreto simples.

O traço do concreto armado a ser empregado será 1:2:4 volumétrico, com fck de 150 Kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 6.3.7.2 – Fossa Séptica com Sumidouro

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgoto será empregada fossa séptica com sumidouro para tratamento primário dos esgotos prediais. A execução deverá seguir rigorosamente a NBR 7229.

A localização das fossas sépticas deverá atender às seguintes condições:

- Possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;
- Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;
- Afastamento mínimo de 50,0 m de qualquer manancial; e,
- Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

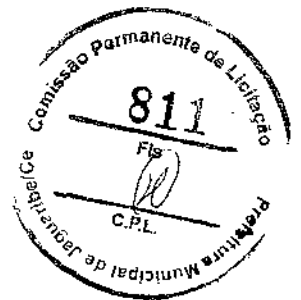
As fossas deverão ser construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, e que atenda as condições de segurança, durabilidade estanqueidade e resistência a agressão química dos despejos.

#### 6.3.7.3 – Construção de Caixas

##### a) Caixas para válvulas, registros e ventosas

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, acoplado a tampa de concreto armado.





Conforme projeto as paredes de alvenaria podem ser substituídas por concreto armado.

Os cuidados de sinalização, proteção de tráfego já referidos em instruções próprias, deverão ser também obedecidos neste caso.

As dimensões podem variar conforme projeto, porém suas dimensões básicas em função do diâmetro da tubulação são:

- De 50 a 200mm, L = 0,80 m, h = 1,00m;
- De 250 a 500mm, L= 1,30 m, h = 1,50m; e,
- De 500 a 1000mm, L = 1,75 m, h = 2,40m.

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

#### a) Caixas de drenagem

As caixas serão de concreto armado ou de alvenaria, executadas de acordo com os projetos e detalhes respectivos.

Serão providas de inspeção, e demais dispositivos característicos para a operação do equipamento.

O traço do concreto estrutural a ser empregado, terá um consumo mínimo de cimento de 300 Kg/cm<sup>3</sup>.

#### 6.3.7.4 – Escada Tipo Marinheiro

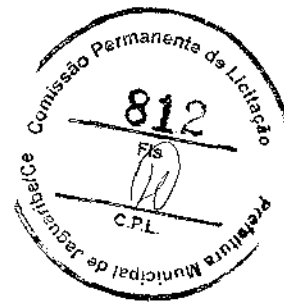
Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões e diâmetros citados em projeto.

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 retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados.

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

#### 6.3.7.5 – Fornecimento e Colocação de Para-raios tipo Franklin

Cláudio José de Almeida Barros  
Eng. Civil - CREA 33.211



O projeto da instalação de para-raios integra-se normalmente no de instalação elétrica. Será especificado o para-raios 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 um terra, constituído 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 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 de cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

6.3.7.6 – Junta Fugenband ou Similar

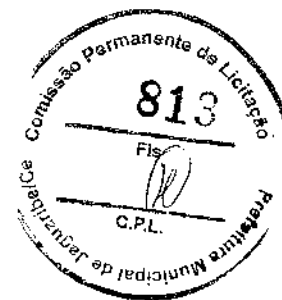
As borrachas de vedação "Fugenband" ou similar, deverão ser fornecidas, armazenadas e colocadas pela CONTRATADA de acordo com os desenhos de projeto e as presentes Especificações.

Deverão ser tomadas as precauções para proteger as borrachas de vedação no armazenamento e durante a execução dos trabalhos. Devem ser armazenadas em lugar fresco e protegidas dos raios diretos do sol e do contato com óleos ou graxas.

A CONTRATADA deverá repor o material que, a critério da Fiscalização não apresente qualidade satisfatória ou tenha sido danificado.

B

Clelio José Queiroz Barros  
CPL



As borrachas de vedação deverão ser colocadas com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a colocação e vibração do concreto, em torno da borracha, de modo a garantir a perfeita

aderência do concreto em todos os pontos ao longo da periferia de peça. Deve garantir-se também a fixação adequada, podendo-se assegurar tal medida com o uso de estribos especiais, grampos de fixação, etc.

No caso da borracha ser instalada no concreto, em um dos lados da junta, mais de um mês antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, a borracha deverá ser protegida por recobrimento contra os raios do sol.

As emendas deverão ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou utilizando-se ligas especiais para emendas com adesivo de borracha.

No caso de emenda por vulcanização as extremidades das peças deverão ser biseladas em ângulo de 45° ou maior, de modo que estas extremidades possam ser pressionadas entre si quando o molde for fechado. As extremidades biseladas e as superfícies das borrachas situadas na periferia da emenda a ser executada deverão ser lixadas cuidadosamente de modo a produzir superfícies limpas.

Sobre as superfícies lixadas, deverão ser aplicadas duas demãos de adesivo de borracha que serão deixadas secar completamente. Uma peça de goma de borracha, própria para emenda por vulcanização, será cortada, com as mesmas dimensões da superfície biselada, e aplicada numa das extremidades a serem emendadas, as quais deverão ser colocadas exatamente na posição da emenda. A emenda preparada deverá ser então colocada no molde, com a emenda no centro do mesmo, devendo o molde ser apertado convenientemente de modo a prevenir deslocamento durante o processo de vulcanização. O molde será então aquecido a 145° C durante 25 minutos.

Caso as emendas sejam feitas por luvas de conexão, as extremidades das borrachas deverão ser lixadas cuidadosamente e limpas de todas as imperfeições antes da inserção na luva. A superfície interna da luva e as externas das borrachas de vedação a serem colocadas em contato, deverão ser cuidadosamente recobertas por cimento próprio de ligação. Após as extremidades das borrachas de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente em toda a periferia para obter a aderência em todos os pontos, assim sendo mantida até o endurecimento do cimento.

Cada emenda acabada, por vulcanização ou por luva, deverá resistir a um teste de dobramento de 180° em torno de um pino de 6 cm de diâmetro sem apresentar qualquer separação da emenda.

Cláudio José Queiroz  
Eng. Civil



Se necessário, a CONTRATADA fornecerá peças especiais, que também obedecerão ao acima especificado. As peças especiais deverão ser sempre soldadas ao restante da junta antes da concretagem, para permitir facilidades de operação.

Fazem parte destas especificações as recomendações do fabricante e as orientações da Fiscalização.

### 6.3.8 Peças Metálicas

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

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

Serão usadas peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente.

As peças deverão receber tratamento mais indicado possível e de acordo com o projeto, recomendação do fabricante ou instruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento de água.

### 6.3.9 Instalações Hidráulico – Sanitárias

Serão usados tubos de PVC rígido que deverão atender às características mínimas exigíveis pela NBR-5647/EB-183 para a série A, com juntas soldáveis.

A execução das instalações dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender, ainda, às condições gerais mínimas fixadas pela NBR-9822, além do dispõe a NBR-5626 e os seguintes requisitos:

- Serão embutidas ou aparentes, conforme indicado no projeto;
- Em nenhum caso, os tubos poderão ser curvados a quente e sim montados com conexões adequadas; permitir-se-á pequenas curvaturas a frio, para pequenos ajustes, tomando-se o cuidado para que as conexões não sofram tensões complementares por efeito de alavanca;
- Não é permitida a abertura de bolsa nos pedaços cortados dos tubos; dever-se-á usar

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*  
Cláudio José Oliveira  
Engenheiro



luvas para soldar;

- O corte dos tubos far-se-á com serra ou serrotes de dentes finos e em esquadro. As rebarbas deverão ser removidas e as pontas devidamente chanfradas com uma lima fina;
- Para facilitar a substituição de peças defeituosas, serão colocadas, nos pontos convenientes, uniões;
- Durante a construção, todas as extremidades serão vedadas com "plug" ou "caps", para evitar a entrada de corpos estranhos;
- Nas tubulações de sucção e recalque somente poderão ser empregadas curvas, nunca cotovelos; e,
- Antes da execução da junta, cumpre verificar se a luva e a ponta dos tubos a ligar encontram-se perfeitamente limpas; para a execução da junta, proceder-se-á conforme as recomendações do fabricante.

A execução das instalações prediais de esgoto sanitário deverá atender às exigências técnicas mínimas fixadas pela NBR-8160, além dos regulamentos, normas e padrões do órgão competente.

Os ralos e caixas sifonadas para esgoto secundário serão de PVC rígido, conforme indicado em projeto.

A instalação dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender às condições gerais mínimas fixadas pela NBR-7372 no que couber, além das recomendações do fabricante.

Os materiais a serem empregados são:

- a) Tubos e conexões de PVC. Os tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5648 da ABNT e os tubos e conexões de PVC, rígido para esgoto predial e ventilação devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5688/NBR-10570 da ABNT. É dada preferência aos tubos e conexões usados para água fria de juntas soldáveis.
- b) Aparelhos sanitários. São aparelhos destinados a fornecer água para fins higiênicos e a receber dejetos e águas servidas. As dimensões dos aparelhos sanitários fornecidas pelos fabricantes obedecem às especificações das Normas. Os aparelhos sanitários são: chuveiro, lavatório, pia e bacia sanitária.

14

CELESTINO DE OLIVEIRA  
Eng. Civil - CREMOPR/100-CE



Os chuveiros devem ser instalados em recinto separado, denominado box, sendo suas dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m. O ponto de abastecimento d'água do chuveiro deve ficar a 2,10 m do piso enquanto que os registros de comando devem se localizar a 1,30 m. O esgotamento é feito a partir de um ralo seco ou sifonado, ligado a uma caixa sifonada.

Os lavatórios podem ser de console, de pedestal ou de coluna. O ponto de abastecimento de água fria para alimentação do lavatório deve ser localizado a 0,10 m à direita do eixo de simetria da peça. A altura é de aproximadamente 0,58 m em relação ao piso. A ligação do ponto de saída de água ao lavatório é por meio de um tubo de ligação flexível. O esgotamento do lavatório é feito a partir da válvula do aparelho acoplada a um sifão e deste para uma caixa sifonada. As normas NBR-6499 e NBR-124888 e NBR-12489 da ABNT que regulamentam a fabricação de lavatórios de material cerâmico devem ser obedecidas.

Os bojos da pia poderão ter formato quadrado ou retangular. O abastecimento de água na pia deverá ser de água fria tratada. Os pontos de abastecimento de água devem ficar a 1,10 m do piso. O esgotamento da pia é feito a partir da válvula de fundo acoplada a um sifão e deste para uma caixa de gordura ou tubos de gordura. Se a distância da pia à caixa de gordura for superior a 5,00 m, a canalização de escoamento deverá ter diâmetro mínimo DN 100. A dimensão mínima da pia deverá ser de 0,60 x 4,00 m e o modelo adotado é com dois (2) bojos.

Os vasos sanitários, deverão ser de pedestal. São providos de fecho hídrico, que impede a passagem de gases, provenientes do esgoto primário, para o interior da edificação.

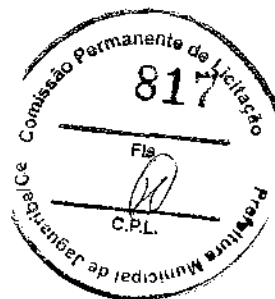
A limpeza dos vasos sanitários deverá ser feita através de caixa de descarga. As caixas de descarga serão acopladas ao vaso sanitário. A caixa acoplada deve ter capacidade mínima de 5 litros.

O abastecimento de água para a limpeza de vaso sanitário é função do dispositivo adotado. Se por exemplo o dispositivo de limpeza for caixa de descarga acoplada ao vaso sanitário, o ponto de abastecimento é a 0,20 m do piso e a 0,15 m do lado esquerdo do eixo do vaso sanitário e a ligação se faz por meio do tubo flexível.

O ponto de esgotamento deve ter seu eixo de 0,26 a 0,38 m da parede, valor este que é fixado de acordo com o fabricante e o modelo escolhido. O esgotamento é feito ligando a saída do vaso sanitário ao esgoto primário.

Os vasos ou bacias sanitárias são fabricados segundo as normas NBR 6498, NBR 9338 e NBR-12490 da ABNT e devem ser obedecidas.

c) Dispositivos de controle de fluxo. São dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fornecimento da água nas tubulações e nos aparelhos sanitários.



Os dispositivos controladores de fluxo são normalmente confeccionados em bronze, ferro fundido, latão e PVC, satisfazendo às especificações das Normas.

Os principais dispositivos de controle de fluxo empregados em instalações prediais são: torneiras, torneiras de bóia, registros de gaveta e registros de pressão.

Existem vários modelos de torneiras de pressão disponíveis no mercado. São fabricadas segundo as especificações da NBR 10281 da ABNT e deve ser obedecida.

As torneiras de bóia são usadas para interromper o fluxo de água em reservatórios, caixas de descarga, etc. Normalmente são fabricadas de material plástico ou latão. São fabricadas segundo as recomendações da NBR 10137/87 da ABNT e deve ser obedecida.

Os registros de gaveta são dispositivos de bloqueio, destinados a funcionar completamente abertos ou fechados, apresentando reduzida perda de carga quando totalmente abertos. São utilizados nos ramais de alimentação. Os registros de gaveta são fabricados segundo a NBR 70072 da ABNT e deve ser obedecida.

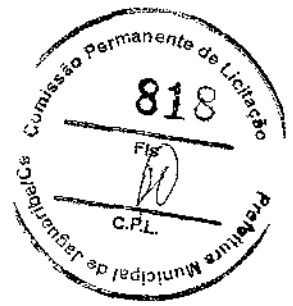
Os registros de pressão são dispositivos que permitem o controle do escoamento e também o bloqueio total do líquido. Têm fechamento mais rápido do que de gaveta e apresentam grande perda de carga. São utilizados nos sub-ramais de aparelhos sanitários quando se requer uma vedação perfeita, como por exemplo nos chuveiros. Os registros de pressão são fabricados segundo a NBR 10071 da ABNT e deve ser obedecida.

d) Acessórios Hidráulico-Sanitários. As instalações hidráulico-sanitárias possuem trechos embutidos nas paredes e nos pisos. Os pontos conhecidos por terminais de água fria e os pontos de espera, para receber o esgotamento dos aparelhos sanitários, ficam aparentes e também as grelhas dos ralos secos e caixas sifonadas. Estes pontos precisam ser interligados às peças ou aparelhos sanitários.

Considera-se acessórios hidráulico-sanitários todos os elementos utilizados para interligar os pontos terminais aos aparelhos sanitários, sifões, caixas sifonadas, ralos secos, tubos para caixas e válvulas de descarga, enfim, todos os complementos das instalações hidráulico-sanitárias, sem os quais não seria possível o bom desempenho que se espera destas instalações. Além do que já foi dito: sifão em PVC para pia e lavatório, tudo de ligação flexível, tubo para caixa de descarga aparente, tubo de ligação para vaso sanitário, válvulas de escoamento e caixa d'água pré-fabricadas.

### 6.3.10 Estradas de Acesso a Manutenção e Operação

Cláudio José Pereira Barros  
Eng.º Civil - CREA 12.240-CE



São denominadas estradas de acesso a manutenção e operação as estradas permanentes incluindo-se aí estruturas, obras de arte, revestimentos, etc., que a CONTRATADA deverá construir. É obrigatório o aproveitamento das estradas já existentes para tal fim, cabendo à CONTRATADA, caso deseje ou lhe seja solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a melhoria do estado de conservação. Essas estradas permitirão a facilidade de acesso às obras, como também à manutenção e operação futura das unidades implantadas.

Quando as estradas de acesso a manutenção e operação forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 6,0 m, suficiente para a passagem de veículos e equipamentos durante toda a vida útil da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser indicados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria de construção.

O revestimento a ser empregado na estrada de serviço deverá permitir a sua utilização por 05 anos considerada, no mínimo, para efeito de conservação.

Para a construção de estradas de serviços, serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as atividades de desmatamento, raspagem e nivelamento, obras de arte provisórias, revestimentos e conservação.

Caberá à CONTRATADA a total execução e controle dos serviços de pavimentação, seguindo rigorosamente os detalhes de projeto, as orientações da FISCALIZAÇÃO e ao exposto nestas Especificações.

Os serviços de pavimentação só poderão ser iniciados após o assentamento das canalizações que passem sob a área a ser pavimentada e depois de completado o sistema de drenagem.

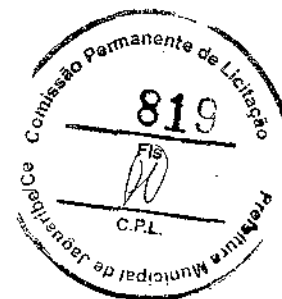
A execução dos aterros na área de pavimentação deverá estar de acordo com as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias da CAGECE.

O sub-leito terá as seguintes características:

- Em aterro: compactação da camada superficial de 60cm (topo do aterro) a 100% PN, no mínimo. As demais camadas aterradas (corpo do aterro) serão compactadas a 95% PN, no mínimo;

Eng.º José Carlos Ramos  
Eng.º Civil - CRG nº 130-CE





– Em corte: quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40 a 0,60m, procedendo-se à execução de novas camadas, construídas de material selecionado.

A regularização do sub-leito deverá conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura, o que exceder de 20cm será considerado como terraplanagem.

O revestimento primário (camada de base de 20cm de espessura) com material de CBR>40%, por correção granulométrica caso necessário, será executado pela compactação de materiais provenientes de jazidas pré-estudadas (brita graduada).

Devem ser seguidas as normas e especificações da CAGECE e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

#### 6.3.11 Ligações Domiciliares

##### 6.3.11.1 – Localização das ligações

As ligações em PVC serão executadas seguindo a perpendicular ao distribuidor, limitadas por este último e o muro limite da residência.

A sua execução deverá obedecer aos desenhos e, em dúvida, consultar com a fiscalização.

##### 6.3.11.2 – Tubulações e Conexões

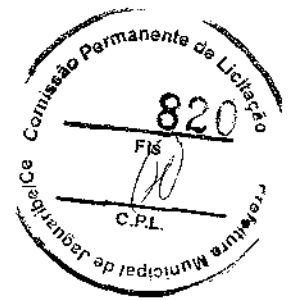
Os tubos de PVC serão fornecidos pela Contratada, colocados no almoxarifado da obra, juntamente com o adesivo e a solução limpadora.

O transporte dos materiais entre o almoxarifado e o local das ligações correrá por conta da Contratada, que também se responsabilizará por eventuais quebras dos mesmos.

O diâmetro das tubulações para os casos normais de residências será de 1/2", os demais casos serão especificados pela fiscalização.

O tubo PEAD (NBR-8417) poderá ser utilizado como opção ao tubo PVC soldável, a critério da fiscalização.

Christiano José de Souza Paes  
Eng. Civil - CREA 15.210-07



#### 6.3.11.3 – Locação e Abertura de Valas

A locação da vala será feita através do ponto da instalação interna quando existente. Em caso contrário, a consultar a fiscalização e o usuário.

A abertura das valas será feita por processo manual ou mecânico tomando-se todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às demais tubulações que porventura estejam assentadas no local.

Todo e qualquer dano causado a estas tubulações (água, luz, telefone, esgoto, águas pluviais) será de inteira responsabilidade do empreiteiro, que deverá repará-las no menor tempo possível ou indenizar ao órgão competente, caso não possa reparar devidamente.

A vala terá uma largura de 0,40 m, com exceção do ponto de interligação no distribuidor que terá dimensões compatíveis com a profundidade da mesma e de acordo com as normas de segurança do trabalho.

As paredes das valas deverão ser tanto quanto possível verticais. Poderão também ser inclinadas de acordo com a profundidade e o tipo de terreno, e sempre a critério da fiscalização.

A escavação em rocha deverá ser executada por pessoal habilitado e sua profundidade deverá ser acrescida de 0,10 m para colocação de um colchão de areia, sobre o qual se apoiará a tubulação. Quando necessário o emprego de explosivos, as escavações em rocha deverão ser conduzidas com a maior cautela possível, controlando-se a quantidade de carga e protegendo o local com abafadores de tipo adequado.

Todo material e equipamento necessários ficarão a cargo da CONTRATADA.

#### 6.3.11.4 – Assentamento de Tubos

As juntas do tubo de PVC serão executadas seguindo-se rigorosamente as instruções do fabricante e serão do tipo soldáveis.

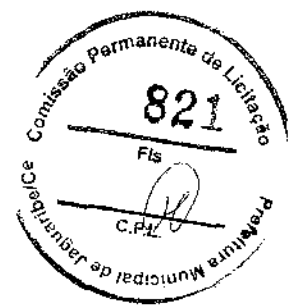
A perfuração no tubo distribuidor será com utilização de gabaritos e serras apropriadas com diâmetros adequados e evitando-se a introdução de materiais no interior do mesmo.

#### 6.3.11.5 – Reenchimento de Vala

O reenchimento será procedido da seguinte forma:

31

Eng.º Civil - CREA 100.000/00-CE



– Será lançada areia isenta de qualquer pedra ou outros materiais duros e substâncias orgânicas revestindo a tubulação;

– A partir da geratriz superior do tubo o material de reenchimento poderá não ser areia, sendo no entanto, um material uniforme também isento de pedras e outros materiais duros, lançados em camadas de 10 cm, devidamente molhadas e compactadas até a superfície do terreno. A compactação será efetuada com soquete ou outros equipamentos apropriados a este tipo de serviço.

#### 6.3.11.6 – Quebra e Reposição de Pavimentação

A quebra e reposição de pavimentação e calçada será procedida pela Contratada que deverá executá-las quebrando apenas a faixa necessária à execução dos serviços e fazendo sua reposição de modo a recompor, com materiais iguais aos quebrados, a situação original.

Todas as despesas e materiais com estes serviços correrão por conta exclusiva da Contratada que se obrigará a refazer os mesmos nos casos de qualquer defeito apresentado.

#### 6.3.11.7 – Cadastro

A Contratada se obriga a fornecer à Licitante o cadastro das ligações efetuadas, com todos os detalhes pertinentes a este serviço, de acordo com o modelo fornecido pela fiscalização.

#### • 6.3.12 Serviços de Paisagismo e Drenagem

##### 6.3.12.1 – Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constante no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 ½ e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldada ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicadas logomarcas do SAAE, em chapa de ferro nº 14 fixadas à tela.

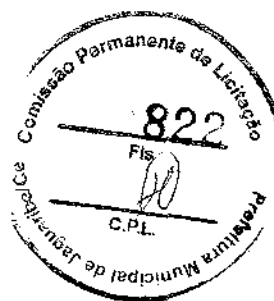
Os portões são fixos em pilares de concreto armado, com dimensões de 0,2 x 0,3 m, apoiados sobre blocos com dimensão tal que permitam sustentação adequada do portão. Neste pilar serão chumbadas as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

##### 6.3.12.2 – Alambrado em Tela de Arame Galvanizado

Alambrado com Altura até 2 metros em Tela de Arame Galvanizado.

*h*

Cláudio Luiz Cavalcante Barros  
Eng.º Civil - CREA 137.100-CE



Os alambrados serão executados em painéis de 2,5 e 3,0 m, constando de traves verticais em tubos de ferro galvanizado de 2" e pano de tela em arame galvanizado nº 10 com malha de 5 x 5 cm moldado ao quadro de ferro galvanizado.

O tratamento a ser efetuado após a colocação do alambrado será indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os panos dos alambrados devem obedecer ao alinhamento de acordo com o projeto, e os painéis não devem apresentar deformação provocado por martelada sobre as traves, de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

Nos cantos, se necessário, executa-se travamento a 45°, para maior estabilidade do alambrado.

#### 6.3.12.3 – Muro Divisório em Alvenaria

Muro Divisório em Alvenaria com Fundação de Alvenaria de Pedra e Baldrame.

Os muros serão executados atendendo rigorosamente às determinações de projeto e/ou condições locais específicas, além das especificações referentes à fundação em alvenaria de pedra, alvenaria de elevação e outros serviços relacionados neste item.

Os muros serão locados inteiramente dentro do terreno salvo determinação em contrário, e, sobre os mesmos serão aplicadas pingadeiras com argamassa de cimento e areia, com inclinação para o interior do terreno, de modo a não apresentar faixas de escorrimento nos rebocos dos muros.

6.3.12.4 – Cerca de proteção sobre os muros Nos locais dos reservatórios e ETA.

6.3.12.5 – Preparação de Terreno, Colocação de Terra Vegetal e Plantação de Grama

Estes serviços consistem na preparação de solo para plantio de grama e outra vegetação recomendada pelo projeto.

O terreno para preparo não pode ser proveniente de entulho. Se isto acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável e colocada camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar mais 10 cm de terra vegetal.

Os serviços de proteção do solo com grama serão executados em conformidade com os projetos e demais especificações.

3/1

Cláudio José Gusmão Barros  
Eng.º Civil - CRBA 26.130-CE