

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

6.8	94338	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M ³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA	$\begin{matrix} 30\% \text{ do Vol} \\ \text{Escavado de} \\ 2^{\text{a}} \text{ Categoria} \\ 121,35 \end{matrix} + \begin{matrix} 100\% \text{ do Vol} \\ \text{Escavado de} \\ 3^{\text{a}} \text{ Categoria} \\ 89,89 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume do} \\ \text{Lastro} \\ 10,58 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Volume do} \\ \text{Tubo} \\ 4,61 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume} \\ 196,05 \end{matrix}$		Total = 687,63	M3
6.9	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE Igual ao item 6.8	$\begin{matrix} 30\% \text{ do Vol} \\ \text{Escavado de} \\ 2^{\text{a}} \text{ Categoria} \\ 121,35 \end{matrix} + \begin{matrix} 100\% \text{ do Vol} \\ \text{Escav de 3}^{\text{a}} \\ \text{Cat} \\ 89,89 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume} \\ 211,24 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Volume} \\ 196,05 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume} \\ 196,05 \end{matrix}$		Total = 196,05	M3
6.10	72840	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9 T. RODOVIA PAVIMENTADA	$\begin{matrix} \text{Bota-Fora} \\ 211,24 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Densidade} \\ 1,50 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Distância(km)} \\ 0,50 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Momento} \\ 158,43 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 1 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Momento} \\ 158,43 \end{matrix}$		Total = 158,43	TXXM
6.11	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA. DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO	$\begin{matrix} \text{Comprimento} \\ 2349,98 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Extensão - Ø50} \\ 1,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 2.349,98 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 1,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 2.349,98 \end{matrix}$		Total = 2.349,98	M
6.12	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	$\begin{matrix} \text{C22 -} \\ \text{C45} \\ \text{C90 -} \\ \text{TÊ} \end{matrix} \begin{matrix} \text{Área} \\ 0,030 \\ 0,086 \\ 0,105 \\ 0,077 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Altura} \\ 0,15 \\ 0,15 \\ 0,15 \\ 0,15 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume} \\ 0,00 \\ 0,05 \\ 0,06 \\ 0,28 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 0,00 \\ 4,00 \\ 4,00 \\ 24,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Volume} \\ 0,00 \\ 0,05 \\ 0,06 \\ 0,28 \end{matrix}$		Total = 0,39	M3
6.13	C3411	CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIPOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm					Total = 24,00	unid
7.0	7.0	ADUTORIA DE ÁGUA BRUTA - MATERIAIS						
7.1	7.1	FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO						
7.1.1	36378	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 20, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) Igual ao item 6.1	$\begin{matrix} \text{Comprimento} \\ \text{do} \\ \text{Assentamento} \\ 2.349,98 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Fator para} \\ \text{Perdas} \\ (2,00\%) \\ 1,02 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 2.396,98 \end{matrix}$		$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 4,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 4,00 \end{matrix}$		Total = 2.396,98	M
7.2	7.2	FORNECIMENTO DE CONEXÕES						
7.2.1	13110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 4,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 4,00 \end{matrix}$		Total = 4,00	UN
7.2.2	13113	CURVA 90 FBA COM PONTA E BOLSA DN 50			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 4,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 4,00 \end{matrix}$		Total = 4,00	UN
7.3	7.3	FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA REGISTRO DE DESCARGA						
7.3.1	7048	TE, PVC PBA, BBS, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.3.2	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.3.3	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.3.4	52	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.4	7.4	FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA VENTOSA						
7.4.1	7048	TE, PVC PBA, BBS, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.4.2	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.4.3	15724	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 2"			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN
7.4.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM			$\begin{matrix} \text{Quantidade} \\ 12,00 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Total} \\ 12,00 \end{matrix}$		Total = 12,00	UN



 Responsável Técnico
 Eng.º de Engenharia Civil
 Nº de Registro: _____

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

7.4.5	52	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA ROSCA, JE. DN 50 / DE 60 MM					Quantidade	=	Total		
							12,00	=	12,00	UN	
							Total	=	12,00	UN	
8.0	8.0	ETA (CASA DE QUÍMICA, URBANIZAÇÃO E INSTALAÇÕES) - SERVICOS									
8.1	8.1	LOCAÇÃO DA OBRA									
8.1.1	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
		Abrigo	7,45	x	5,50	x	1,00	=	40,98	M2	
							Total	=	40,98	M2	
8.2	8.2	CERCA DE CONTORNO									
8.2.1	74142/4	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, SECAO "T" PONTA INCLINADA, 10X10CM, ESPACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 11 FIOS DE AI									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Extensão		
			23,99	x	2,00	x	2,00	=	47,98	M	
			16,21	x	2,00	x	2,00	=	32,42	M	
		Portão de Pedrestes	1,00	x	-1,00	x	-1,00	=	-1,00	M	
		Portão de Veiculos	4,00	x	-1,00	x	-1,00	=	-4,00	M	
							Total	=	75,40	M	
8.2.2	C4873	PORTÃO COM PERFIL EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (4X2,5)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO					Quantidade	=	Quantidade		
							1,00	=	1,00	UNID	
							Total	=	1,00	UNID	
8.2.3	C4872	PORTÃO COM PERFIL EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2,5)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO					Quantidade	=	Quantidade		
							1,00	=	1,00	UNID	
							Total	=	1,00	UNID	
8.3	8.3	MOVIMENTO DE TERRA									
8.3.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			4,10	x	0,40	x	0,60	x	3,00	=	2,95
			6,45	x	0,40	x	0,60	x	2,00	=	3,10
									Total	=	6,05
8.3.2	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			4,10	x	0,25	x	0,30	x	3,00	=	0,92
			6,45	x	0,25	x	0,30	x	2,00	=	0,97
									Total	=	1,89
8.4	8.4	FUNDAÇÃO									
8.4.1	95467	EMBASAMENTO C/PEDRA ARGAMASSADA UTILIZANDO ARG.CIM/AREIA 1:4									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			4,10	x	0,40	x	0,30	x	3,00	=	1,48
			6,45	x	0,40	x	0,30	x	2,00	=	1,55
									Total	=	3,03
8.4.2	93204	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO. AF_03/2016									
			Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			4,10	x	0,15	x	0,20	x	3,00	=	0,37
			6,45	x	0,15	x	0,20	x	2,00	=	0,39
									Total	=	0,76
8.5	8.5	ALVENARIA									
8.5.1	87503	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQ									
			Comprimento	x	Altura	x	Quantidade	=	Área		
		Abrigo	4,10	x	3,00	x	2,00	=	24,60	M2	
		Abrigo	6,45	x	3,00	x	1,00	=	19,35	M2	
		Abrigo	6,45	x	3,00	x	1,00	=	19,35	M2	
		Abrigo - Interna	4,10	x	3,00	x	1,00	=	12,30	M2	
		Desconto - Porta	1,00	x	2,10	x	-1,00	=	-2,10	M2	
		Desconto - Porta	0,90	x	2,10	x	-1,00	=	-1,68	M2	
		Desconto - Cobogó	1,60	x	0,70	x	-1,00	=	-1,12	M2	
							Total	=	70,70	M2	
8.5.2	73937/1	COBOGO DE CONCRETO (ELEMENTO VAZADO), 7X50X50CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA)									
			Comprimento	x	Altura	x	Quantidade	=	Área		
			1,60	x	1,00	x	2,00	=	3,20	M2	
							Total	=	3,20	M2	
8.6	8.6	COBERTURA									
8.6.1	74202/1	LAJE PRE-MOLDADA P/PORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
			4,90	x	6,85	x	1,00	=	33,57	M2	
							Total	=	33,57	M2	
8.7	8.7	PISO INTERNO E PAVIMENTAÇÕES									
8.7.1	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADERS, ESPESSURA DE 5 CM, AF_07/2016									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
			6,10	x	4,10	x	2,00	=	50,02	M2	
							Total	=	50,02	M2	
8.7.2	98679	PISO CIMENTADO, TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 2,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA, AF_06/20									
			Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
			6,10	x	4,10	x	2,00	=	50,02	M2	
							Total	=	50,02	M2	
8.7.3	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENC									
			Perimetro	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			7,45	x	0,50	x	0,05	x	2,00	=	0,37
			4,50	x	0,50	x	0,05	x	2,00	=	0,23
									Total	=	0,60
8.8	8.8	REVESTIMENTO									
8.8.1	87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM I									



Carlos J. O. Silva
 SECRETÁRIO DA COMISSÃO DE LICITAÇÃO
 Piquet Carneiro - CE

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

						Alvenaria	x	Quantidade	=	Area			
						70,70	x	2,00	=	141,40	M2		
8.8.2	87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREP						Total	=	141,40	M2		
						Laje	x	Quantidade	=	Area			
						33,57	x	1,00	=	33,57	M2		
8.8.3	87529	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MAN						Total	=	33,57	M2		
						Alvenaria	x	Quantidade	=	Area			
						70,70	x	2,00	=	141,40	M2		
						Parade	x	Quantidade	=	Area			
						Teto	x	1,00	=	33,57	M2		
8.9	8.9	ESQUADRIAS						Total	=	174,97	M2		
8.9.1	160701	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019				Comp	x	Altura	x	Quantidade	=	Area	
						1,00	x	2,10	x	1,00	=	2,10	M2
						0,80	x	2,10	x	1,00	=	1,68	M2
8.10	8.10	PINTURA						Total	=	3,78	M2		
8.10.1	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014				Laje	x	Quantidade	=	Area			
						33,57	x	1,00	=	33,57	M2		
						Alvenaria	x	Quantidade	=	Area			
						70,70	x	2,00	=	141,40	M2		
8.10.2	73924/1	PINTURA ESMALTE ALTO BRILHO, DUAS DEMAOS, SOBRE SUPERFÍCIE METALICA						Total	=	174,97	M2		
						Comp	x	Altura	x	Lados	=	Area	
						1,00	x	2,10	x	1,00	=	2,10	M2
						0,80	x	2,10	x	1,00	=	1,68	M2
8.10.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO						Total	=	3,78	M2		
								Quantidade	=	Quantidade			
								1,00	=	1,00	UNID		
8.11	8.11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						Total	=	1,00	UNID		
8.11.1	C2090	QUADRO P/ MEDIÇÃO EM POSTE DE CONCRETO											
								Quantidade	=	Quantidade			
								1,00	=	1,00	unid		
								Total	=	1,00	unid		
8.11.2	84402	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA P/ 6 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES SEM BARRAMENTO, DE EMBUTIR, EM CHAPA						Quantidade	=	Quantidade			
								3,00	=	3,00	unid		
								Total	=	3,00	unid		
8.11.3	74130/1	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOPOLAR PADRAO NEMA (AMERICANO) 10 A 30A 240V, FORNECIMENTO E INSTALACAO						Quantidade	=	Quantidade			
								8,00	=	8,00	unid		
								Total	=	8,00	unid		
8.11.4	91927	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_1						Quantidade	=	Quantidade			
								466,50	=	466,50	M		
								Total	=	466,50	M		
8.11.5	91854	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						Quantidade	=	Quantidade			
								27,99	=	27,99	M		
								Total	=	27,99	M		
8.11.6	91863	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						Quantidade	=	Quantidade			
								65,31	=	65,31	M		
								Total	=	65,31	M		
8.11.7	83446	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA						Quantidade	=	Quantidade			
								4,00	=	4,00	unid		
								Total	=	4,00	unid		
8.11.8	C1489	INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V						Quantidade	=	Quantidade			
								4,00	=	4,00	unid		
								Total	=	4,00	unid		
8.11.9	92001	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015						Quantidade	=	Quantidade			
								2,00	=	2,00	unid		
								Total	=	2,00	unid		
8.11.10	97586	LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES DE 36 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2017						Quantidade	=	Quantidade			
								4,00	=	4,00	unid		
								Total	=	4,00	unid		
8.11.11	C1669	LUMINÁRIA PAREDE, TIPO ARANDELA C/ LÂMPADA INCANDESCENTE						Quantidade	=	Quantidade			
								4,00	=	4,00	unid		
								Total	=	4,00	unid		
8.12	8.12	INSTALAÇÕES HIDROGEO MECÂNICAS						Quantidade	=	Quantidade			
8.12.1	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO						1,00	=	1,00	unid		
								Total	=	1,00	unid		



Handwritten signature and stamp of the responsible official.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

8.12.2	C3471	MONTAGEM BARRILETE FILTRO FIBRA, KIT'S, PCS VAZÃO ATÉ 50 m3/h	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
8.12.3	C3496	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, ELEVATÓRIA CAP ATÉ 5 l/s	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
8.12.4	97900	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M P,	Quantidade = 5,00	Quantidade = 5,00	unid
			Total = 5,00	5,00	unid
8.12.5	97902	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M P,	Quantidade = 2,00	Quantidade = 2,00	unid
			Total = 2,00	2,00	unid
8.12.6	89710	RALO SECO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANIT.	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
8.12.7	91786	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, S	Quantidade = 76,56	Quantidade = 76,56	M
		Tubulação recalque dos produtos químicos	Total = 76,56	76,56	M
8.12.8	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa			
		Volume = ((B + C) X D)/2 X A			
		Quantidade B C x D/2 x A = Volume			
		9,00 0,340 + 0,100 x 0,18 x 0,15 = 0,107			M3
		2,00 0,240 + 0,100 x 0,15 x 0,15 = 0,015			M3
			Total = 0,12	0,12	M3
9.0	9.0	ETA (CASA DE QUÍMICA, URBANIZAÇÃO E INSTALAÇÕES) - MATERIAL			
9.1	9.1	EQUIPAMENTOS			
9.1.1	10575	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELETRICO MONOFASICO 0,50 CV DIAMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 3/4" X 3/4", MONOESTAGIO, DIAMETRO D	Quantidade = 4,00	Quantidade = 4,00	unid
		1 RECALQUE DO RAP PARA O REL	Total = 4,00	4,00	unid
9.1.2	738	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELETRICO TRIFASICO 5HP, DIAMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 2" X 1 1/2", DIAMETRO DO ROTOR 155 MM, HM/	Quantidade = 4,00	Quantidade = 4,00	unid
		1 BOMBA LAV DOS FILTROS	Total = 4,00	4,00	unid
9.1.3	17066	CÂMARA DE CARGA PARA FILTRO DIMENSÃO 0,40 x 5,80m	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.1.4	17067	FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E MATERIAL FILTRANTE, CAPACIDADE 3,75 m3/h	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.1.5	17990	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 70L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
		PAC	Total = 1,00	1,00	unid
9.1.6	17990	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 70L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
		Polímero	Total = 1,00	1,00	unid
9.1.7	15980	CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD1005 Conforme Projeto de Captação	Quantidade = 2,00	Total = 2,00	UN
			Total = 2,00	2,00	UN
9.2	9.2	DOSADOR DE CLORO	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
9.2.1	17992	KIT DE DOSAGEM DE CLORO COM TANQUE DE 70L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	Total = 1,00	1,00	unid
9.3	9.3	TUBOS E CONEXÕES, SUCCÃO	Quantidade = 3,00	Quantidade = 3,00	unid
9.3.1	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Total = 3,00	3,00	unid
9.3.2	C2161	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 50mm (2")	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.3.3	C1818	NIPLE DUPLO AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")	Quantidade = 2,00	Quantidade = 2,00	unid
			Total = 2,00	2,00	unid
9.3.4	C1706	LUVA AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.3.5	11389	LUVA AÇO GALVANIZADO DE 2"	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid



Handwritten signature and date: 2022

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.3.6	C1818	NIPLE DUPLO AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4	9.4	TUBOS E CONEXÕES , RECALQUE			
9.4.1	C1818	NIPLE DUPLO AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.2	c1690	LUVA DE REDUÇÃO AÇO GALV. D=80X65mm (3"X2 1/2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.3	c1818	NIPLE DUPLO AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			3,00 =	3,00	unid
			Total =	3,00	unid
9.4.4	I6264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.5	c2712	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL D= 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.6	c1706	LUVA AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.7	c2161	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.4.8	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)			
			Quantidade =	Quantidade	
			5,00 =	5,00	unid
			Total =	5,00	unid
9.4.9	I6264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"			
			Quantidade =	Quantidade	
			2,00 =	2,00	unid
			Total =	2,00	unid
9.4.10	C3656	ADAPTADOR PVC P/ REGISTRO 50mm (1 1/2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			1,00 =	1,00	unid
			Total =	1,00	unid
9.5	9.5	TUBULAÇÃO E CONEXÕES CAMARA DE CARGA			
9.5.1	I6264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"			
			Quantidade =	Quantidade	
			2,00 =	2,00	unid
			Total =	2,00	unid
9.5.2	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)			
			Quantidade =	Quantidade	
			4,00 =	4,00	unid
			Total =	4,00	unid
9.5.3	I6264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"			
			Quantidade =	Quantidade	
			2,00 =	2,00	unid
			Total =	2,00	unid
9.5.4	I8701	VALVULA BORBOLETA COM BOIA DN 50			
			Quantidade =	Quantidade	
			2,00 =	2,00	unid
			Total =	2,00	unid
9.5.5	C2326	TÊ AÇO GALV. D= 50mm (2")			
			Quantidade =	Quantidade	
			3,00 =	3,00	unid
			Total =	3,00	unid
9.5.6	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)			
			Quantidade =	Quantidade	
			3,00 =	3,00	unid
			Total =	3,00	unid
9.6	9.6	TUBULAÇÃO E CONEXÕES FILTRO			
9.6.1	I8701	VALVULA BORBOLETA COM BOIA DN 50			
			Quantidade =	Quantidade	
			4,00 =	4,00	unid
			Total =	4,00	unid
9.6.2	I6264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"			
			Quantidade =	Quantidade	
			2,00 =	2,00	unid
			Total =	2,00	unid



Handwritten signature and stamp of the Bidding Commission.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE GALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

9.6.3	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = 8,00	Quantidade = 8,00	unid
			Total = 8,00	8,00	unid
9.6.4	16264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"	Quantidade = 4,00	Quantidade = 4,00	unid
			Total = 4,00	4,00	unid
9.6.5	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = 3,00	Quantidade = 3,00	unid
			Total = 3,00	3,00	unid
9.6.6	C2326	TÊ AÇO GALV. D= 50mm (2")	Quantidade = 2,00	Quantidade = 2,00	unid
			Total = 2,00	2,00	unid
9.7	9.7	TUBULAÇÃO E CONEXÕES CHEGADA NO RAP			
9.7.1	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = 3,00	Quantidade = 3,00	unid
			Total = 3,00	3,00	unid
9.7.2	16264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.7.3	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.7.4	16264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.7.5	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = 2,00	Quantidade = 2,00	unid
			Total = 2,00	2,00	unid
9.8	9.8	TUBO E CONEXÕES SUÇÃO(LAV DOS FILTROS)			
9.8.1	14647	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 - L=2500	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.8.2	15327	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 100 PN16	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	UNID
			Total = 1,00	1,00	UNID
9.8.3	14066	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/ FLANGES DN 100 x 75 PN10	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.9	9.9	TUBO E CONEXÕES RECALQUE(LAV DOS FILTROS)			
9.9.1	14080	REDUÇÃO FoFo FF DN 100 x 50 PN10	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	UNID
			Total = 1,00	1,00	UNID
9.9.2	11287	JOELHO FERRO FUNDIDO C/VISITA 100X50MM	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.9.3	14080	REDUÇÃO FoFo FF DN 100 x 50 PN10	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.9.4	15669	VÁLVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA DN 100 PN25	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.9.5	15327	REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 100 PN16	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
9.9.6	14459	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 100 PN10 - L=1500	Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid
			Total = 1,00	1,00	unid
			Quantidade = 1,00	Quantidade = 1,00	unid



Handwritten signature and stamp area.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

9.9.7	13423	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 50 PN10	Total = 1,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			2,00 = 2,00	unid
9.9.8	14634	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 75 PN10 - L=1500	Total = 2,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			1,00 = 1,00	unid
9.9.9	13423	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 50 PN10	Total = 1,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			3,00 = 3,00	unid
9.9.10	16523	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)	Total = 3,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			6,00 = 6,00	unid
9.9.11	16666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 100 PN10 L= 500	Total = 6,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			1,00 = 1,00	unid
9.9.12	16720	VÁLVULA BORBOLETA WAFER DN 100	Total = 1,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			1,00 = 1,00	unid
9.10	9.10	TUBULAÇÃO EXTRAVASSOR LIMPEZA	Total = 1,00	unid
9.10.1	C2604	TUBO PVC ROSC. BRANCO D= 1 1/2" (50mm)	Quantidade = Quantidade	
			8,00 = 8,00	M
9.10.2	C2161	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 50mm (2")	Total = 8,00	M
			Quantidade = Quantidade	
			3,00 = 3,00	UNID
9.10.3	16264	CURVA 90 LONGA F. GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 2"	Total = 3,00	UNID
			Quantidade = Quantidade	
			3,00 = 3,00	unid
9.10.4	C2326	TÊ AÇO GALV. D= 50mm (2")	Total = 3,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			2,00 = 2,00	unid
9.10.5	c1818	NIPLE DUPLO AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")	Total = 2,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			6,00 = 6,00	unid
9.10.6	c1706	LUVA AÇO GALV. D=32mm (1 1/4") À 50mm (2")	Total = 6,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			3,00 = 3,00	unid
9.11	9.11	TUBULAÇÃO - OUTROS	Total = 3,00	unid
9.11.1	12916	COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 75 x 1"	Quantidade = Quantidade	
			4,00 = 4,00	M
9.11.2	C0591	CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60x60x60cm	Total = 4,00	M
			Quantidade = Quantidade	
			4,00 = 4,00	UNID
9.11.3	C2617	TUBO PVC SOLD. MARROM D= 32mm (1")	Total = 4,00	UNID
			Quantidade = Quantidade	
			75,00 = 75,00	M
9.11.4	C2093	RALO SECO PVC RÍGIDO	Total = 75,00	M
			Quantidade = Quantidade	
			1,00 = 1,00	unid
9.11.5	C0607	CAIXA EM ALVENARIA (60X60X60cm) DE 1 TIPOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	Total = 1,00	unid
			Quantidade = Quantidade	
			2,00 = 2,00	unid
9.11.6	13180	TUBO PVC CORRUGADO E PERFURADO DN 100	Total = 2,00	unid



Handwritten signature and stamp of the responsible official.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

							Quantidade	=	Quantidade	
							1,00	=	1,00	unid
							Total	=	1,00	unid
10.0	10.0	RESERVATÓRIO APOIADO - SERVIÇOS - VOL. 10M3								
10.1	10.1	FUNDAÇÃO								
10.1.1	90022	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESC. DN base conc. 3+1	Ralo	Área	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
			2,00	12,56	x	2,10	x	1,00	=	26,38
								Total	=	26,38
10.1.2	94700	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA	Área Circular (Ø4m) (Base Sob a Fundação)	12,56	x	1,00	x	1,00	=	12,56
								Total	=	12,56
10.1.3	94968	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_0	Lastro	12,56	x	0,05	x	1,00	=	0,63
								Total	=	0,63
10.1.4	96535	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	Perímetro Circular (Ø4m)	12,56	x	0,60	x	1,00	=	7,54
								Total	=	7,54
10.1.5	85682	ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-92, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM	Área Circular (Ø3m)	7,07	x	2,19	x	2,00	=	30,97
								Total	=	30,97
10.1.6	94963	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	Área Circular (Ø4m)	12,56	x	0,30	x	1,00	=	7,54
								Total	=	7,54
10.1.7	96995	REATERRO MANUAL APOIADO COM SOQUETE. AF_10/2017	Escavação			26,38	x	1,00	=	26,38
			Base de Concreto			7,54	x	-1,00	=	-7,54
			Anéis Pré-Moldados + Tampa			11,31	x	-1,00	=	-11,31
								Total	=	7,53
10.2	10.2	ESTRUTURA								
10.2.1	88630	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2014	Volume			0,0377	x	8,00	=	0,23
								Total	=	0,23
10.3	10.3	IMPERMEABILIZAÇÃO								
10.3.1	83735	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM CIMENTO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA ULTRA RÁPIDA, TRAÇO 1:1, E=0,5 CM	Fundo do Copo	7,07	x	1,00	x	1,00	=	7,07
			Perímetro Circular (Ø3m)	9,42	x	1,50	x	1,20	=	16,96
								Total	=	24,03
10.4	10.4	TUBOS E CONEXÕES								
10.4.1	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3						Quantidade	=	Total
								1,00	=	1,00
								Total	=	1,00
10.5	10.5	PROTEÇÃO E SEGURANÇA								
10.5.1	741941	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO AÇO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS	Comprimento	1,50	x	1,00	x	1,00	=	1,50
								Total	=	1,50
10.5.2	99839	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M DE ALTURA, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/2"ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIC	Perímetro Circular (Ø3m)	9,42	x	1,00	x	1,00	=	9,42
								Total	=	9,42
10.5.3	8260	INSTALACAO PARA-RAIOS P/RESERVATORIO						Quantidade	=	Total
								1,00	=	1,00
								Total	=	1,00
10.5.4	94590	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIO	Perímetro	9,42	x	0,30	x	1,00	=	0,28
								Total	=	0,28
10.6	10.6	OUTROS SERVIÇOS								
10.6.1	73445	CATAÇÃO INT OU EXT SOBRE REVESTIMENTO LISO C/ADOCÃO DE FIXADOR COM CON DUAS DEMAOS	Perímetro Circular (Ø3m)	9,42	x	1,50	x	1,00	=	14,13
								Total	=	14,13
10.6.2	739241	PINTURA ESMALTE ALTO BRILHO, DUAS DEMAOS, SOBRE SUPERFÍCIE METALICA	Comprimento	9,42	x	0,90	x	1,00	=	8,48
			Guarda-Corpo	1,50	x	0,60	x	1,00	=	1,20
			Escada	1,50	x	0,60	x	1,00	=	1,20
								Total	=	9,68
11.0	11.0	RESERVATÓRIO APOIADO - MATERIAIS -VOL. 10,00M3								
11.1	11.1	ESTRUTURA								
11.1.1	12568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	Fusão	0,00				Quantidade	=	Total
								0,00	=	0,00
								Total	=	0,00



Handwritten signature and official stamp of the Municipality of Piquet Carneiro.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

Item	Descrição	Volume Base	10,00	3,53	3,00	3,00	3,00			
11.1.2	16086 TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M		1,50	0,50				Total =	6,00 UN	
					Quantidade =		Total =			
					2,00 =		2,00 =		UN	
11.1.3	5928 GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL				Total =		2,00 =		UN	
			Tempo de Montagem por Manilha	0,75	x	Quantidade =	Total =			
					x	6,00 =	4,50 =		H	
11.2	11.2 FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES				Total =		4,50 =		H	
11.2.1	1790 CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 2"									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	2,00 =	2,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	2,00 =	2,00 =		UN	
					Total =		4,00 =		UN	
11.2.2	1792 CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 3"								1,00	
					Quantidade =		Total =			
					Saida	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		1,00 =		UN	
11.2.3	3912 LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	6,00 =	6,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	6,00 =	6,00 =		UN	
					Total =		12,00 =		UN	
11.2.4	3914 LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"								6,00	
					Quantidade =		Total =			
					Saida	6,00 =	6,00 =		UN	
					Total =		6,00 =		UN	
11.2.5	100 ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGES E ANEL DE VEDACAO, 60 MM X 2", PARA CAIXA D' AGUA									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	1,00 =	1,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	2,00 =	2,00 =		UN	
					Total =		3,00 =		UN	
11.2.6	74 ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGES LIVRES, 85 MM X 3", PARA CAIXA D' AGUA								1,00	
					Quantidade =		Total =			
					Saida	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		1,00 =		UN	
11.2.7	9860 TUBO PVC, ROSCAVEL, 2", PARA AGUA FRIA PREDIAL									
					Base	1,50	Fuste	0,00	Reservatório	
					Chegada - Adutora	1,50		1,50		Total =
					Extravasador	1,50		1,50		3,00
					Limpeza					0,00
										0,00
										5,00
11.2.8	9857 TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL									1,50
					Base	1,50	Fuste	0,00	Reservatório	
					Saida - Rede	1,50		0,00		Total =
								0,00		1,50
										1,50
11.2.9	6028 REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	1,00 =	1,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		2,00 =		UN	
11.2.10	6012 REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)									1,00
					Quantidade =		Total =			
					Saida	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		1,00 =		UN	
11.2.11	6298 TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 2"									
					Quantidade =		Total =			
					Extravasador e Limpeza	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		1,00 =		UN	
11.2.12	5887 UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 2"									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	1,00 =	1,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	2,00 =	2,00 =		UN	
					Total =		3,00 =		UN	
11.2.13	5890 UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 3"									1,00
					Quantidade =		Total =			
					Saida	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		1,00 =		UN	
11.2.14	4181 NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"									
					Quantidade =		Total =			
					Chegada	2,00 =	2,00 =		UN	
					Extravasador e Limpeza	1,00 =	1,00 =		UN	
					Total =		3,00 =		UN	
11.2.15	4182 NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"									2,00
					Quantidade =		Total =			
					Saida	2,00 =	2,00 =		UN	
					Total =		2,00 =		UN	
12.0	12.0 ADUTORA DE AGUA TRATADA E SERVICOS									
12.1	C2874 LOCALIZAÇÃO DE REDE DE AGUA									

Comprimento Quantidade = Total



Cláudio J. O. Santos
 Presidente da Comissão de Licitação
 Rua dos Bombeiros, 100 - Piquet Carneiro - CE
 CEP: 61600-000

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALAO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

					Extensão Total	1043,15	x	1,00	=	1043,15	M	
12.2	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO)										
		Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume		
		1.043,15	x	0,45	x	0,85	x	45,00%	=	179,55	M3	
								Total	=	179,55	M3	
12.3	72915	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALA EM MATERIAL DE 2ª. CATEGORIA ATE 2 M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZACAO DE ESCAVADEIRA										
		Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume		
		1.043,15	x	0,45	x	0,85	x	26,00%	=	103,74	M3	
								Total	=	103,74	M3	
12.4	C3400	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO										
		Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual	=	Volume		
		1.043,15	x	0,45	x	0,85	x	29,00%	=	115,71	M3	
								Total	=	115,71	M3	
12.5	94097	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, EM LOCAL COM NÍVEL BAXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016										
						Extensão proporcional para 1ª e 2ª CAT	x	Largura	=	Área		
						740,64	x	0,45	=	333,29	M2	
								Total	=	333,29	M2	
12.6	94102	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM										
						Extensão proporcional para 3ª CAT	x	Largura	x	Altura	=	Volume
						302,51	x	0,45	x	0,10	=	13,61
								Total	=	13,61	M3	
12.7	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA										
						100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	+	70% do Vol Escavado de 2ª Cat	=	Volume		
						179,55	+	72,62	=	252,17	M3	
								Total	=	252,17	M3	
12.8	94338	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA										
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escavado de 3ª Categoria	=	Volume do Lastro	-	Volume do Tubo	=	Volume		
		31,12	+	115,71	=	13,61	-	2,05	=	131,17	M3	
								Total	=	131,17	M3	
12.9	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE Igual ao item 12.8										
						30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escav de 3ª Cat	=	Volume		
						31,12	+	115,71	=	146,83	M3	
								Total	=	146,83	M3	
12.10	72840	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9 T, RODOVIA PAVIMENTADA										
		Bota-Fora	x	Densidade	x	Distância(km)	x	Quantidade	=	Momento		
		146,83	x	1,50	x	0,50	x	1	=	110,12	TXKM	
								Total	=	110,12	TXKM	
12.11	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BA										
						Extensão - Ø50	x	Quantidade	=	Total		
						1043,15	x	1,00	=	1.043,15	M	
								Total	=	1.043,15	M	
12.12	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa										
						Área	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume
		C22 -		0,030	x	0,15	x	0,00	=	0,00	M3	
		C45		0,086	x	0,15	x	3,00	=	0,04	M3	
		C90 -		0,105	x	0,15	x	0,00	=	0,00	M3	
		TÉ		0,077	x	0,15	x	6,00	=	0,07	M3	
								Total	=	0,11	M3	
12.13	C3411	CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DN ATÉ 200mm										
								Total	=	4,00	unid	
13.0	13.0	ADUTORIA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAIS										
13.1	13.1	FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO										
13.1.1	36378	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 20, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647) #REF!										
						Comprimento do Assentamento	x	Fator para Perdas (2.00%)	=	Total		
						1.043,15	x	1,02	=	1.064,01	M	
								Total	=	1.064,01	M	
13.2	13.2	FORNECIMENTO DE CONEXÕES										
13.2.1	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50										
								Quantidade	=	Total		
								4,00	=	4,00	UN	
								Total	=	4,00	UN	
13.2.2	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50										
								Quantidade	=	Total		
								2,00	=	2,00	UN	



Handwritten signature and notes.

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

		Perímetro Circular (Ø3m)	Perímetro	x	Altura	x	perdas	=	Volume						
14.4	14.4	TUBOS E CONEXÕES													
14.4.1	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3													
							1,20	=	28,26	M3					
							Total	=	35,33	M2					
				Quantidade			=	Total							
14.5	14.5	PROTEÇÃO E SEGURANÇA													
14.5.1	74194/1	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO AÇO GALVANIZADO 1 1/2" E DEGRAUS													
							1,00	=	1,00	UN					
							Total	=	1,00	UN					
				Comprimento			x	Quantidade							
14.5.2	99839			9,00			x	1,00	=	9,00					
							Total	=	9,00	M					
				Perímetro			x	Quantidade							
14.5.3	8260	Perímetro Circular (Ø3m)		9,42			x	1,00	=	9,42					
							Total	=	9,42	M					
				Quantidade			=	Total							
14.5.4	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCION													
							1,00	=	1,00	UN					
							Total	=	1,00	UN					
		Perímetro	Largura		Altura		x		Quantidade	Volume					
14.6	14.6	9,42	x		0,30		x		1,00	0,28					
14.6.1	73445	OUTROS SERVIÇOS													
		CAIACAO INT OU EXT SOBRE REVESTIMENTO LISO C/ADOCACAO DE FIXADOR COM COM DUAS DEMAOS													
		Perímetro Circular (Ø3m)	Perímetro		Altura		x		Quantidade	Área					
14.6.2	73924/1	9,42	x		11,70		x		1,00	110,21					
							Total	=	110,21	M2					
				Comprimento	Altura		x		Quantidade	Área					
14.6.3	396	Guarda-Corpo		9,42	0,90		x		1,00	8,48					
		Escada		9,00	0,60		x		1,00	7,20					
							Total	=	15,68	M2					
				Quantidade			=	Total							
							1,00	=	1,00	UN					
							Total	=	1,00	UN					
15.0	15.0	RESERVATÓRIO ELEVADO - MATERIAIS - FUSTE 6,0M VOL: 10,00M³													
15.1	15.1	ESTRUTURA													
15.1.1	12569	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M													
				Fluste	10,00		taxa		0,50		Quantidade	=		Total	
				Volume	10,00				3,53		=		20,00	UN	
				Base	1,50				0,50		=		3,00		
							Total	=	3,00			3,00			
15.1.2	15088	TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M													
							Total	=	26,00			26,00	UN		
				Quantidade			=	Total							
							3,00	=	3,00	UN					
							Total	=	3,00	UN					
15.1.3	5928	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL													
				Tempo de Montagem por Manilha	0,75		x		26,00		=		19,50	H	
							Total	=	19,50			19,50	H		
15.2	15.2	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES													
15.2.1	1790	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 2"													
							Quantidade	=		Total					
							2,00	=		2,00	UN				
							Total	=	2,00	UN					
15.2.2	1792	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 3"													
							Quantidade	=		Total	1,00				
							1,00	=		1,00	UN				
							Total	=	1,00	UN					
15.2.3	3912	LUA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"													
							Quantidade	=		Total					
							6,00	=		6,00	UN				
							Total	=	6,00	UN					
15.2.4	3914	LUA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"													
							Quantidade	=		Total	6,00				
							6,00	=		6,00	UN				
							Total	=	12,00	UN					
15.2.5	100	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGES E ANEL DE VEDAÇÃO, 60 MM X 2", PARA CAIXA D' AGUA													
							Quantidade	=		Total					
							6,00	=		6,00	UN				
							Total	=	6,00	UN					
							Quantidade	=		Total					
							1,00	=		1,00	UN				
							Total	=	2,00	UN					
							Total	=	3,00	UN					



Handwritten signature

 Piquet Carneiro, Ceará
 2022

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

15.2.6	74	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGES LIVRES, 85 MM X 3", PARA CAIXA D' AGUA				Quantidade = Total	1,00
			Saida	1,00		= 1,00	UN
					Total	= 1,00	UN
15.2.7	9860	TUBO PVC, ROSCAVEL, 2", PARA AGUA FRIA PREDIAL				Quantidade = Total	
			Chegada - Adutora	1,50	10,00	1,50 = 13,00	M
			Extravasor	1,50	10,00	1,50 = 13,00	M
			Limpeza	1,50	10,00	0,00 = 11,50	M
					Total	= 37,50	M
15.2.8	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL				Quantidade = Total	11,50
			Saida - Rede	1,50	10,00	0,00 = 11,50	M
					Total	= 11,50	M
15.2.9	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)				Quantidade = Total	
					Chegada	1,00 = 1,00	UN
					Extravasor e Limpeza	1,00 = 1,00	UN
					Total	= 2,00	UN
15.2.10	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)				Quantidade = Total	1,00
			Saida	1,00		= 1,00	UN
					Total	= 1,00	UN
15.2.11	6298	TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 2"				Quantidade = Total	
					Extravasor e Limpeza	1,00 = 1,00	UN
					Total	= 1,00	UN
15.2.12	9887	UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 2"				Quantidade = Total	
					Chegada	1,00 = 1,00	UN
					Extravasor e Limpeza	2,00 = 2,00	UN
					Total	= 3,00	UN
15.2.13	9890	UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 3"				Quantidade = Total	1,00
			Saida	1,00		= 1,00	UN
					Total	= 1,00	UN
15.2.14	4181	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"				Quantidade = Total	
					Chegada	2,00 = 2,00	UN
					Extravasor e Limpeza	1,00 = 1,00	UN
					Total	= 3,00	UN
15.2.15	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"				Quantidade = Total	2,00
			Saida	2,00		= 2,00	UN
					Total	= 2,00	UN
15.2.16	113	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 60 MM X 2", PARA AGUA FRIA				Quantidade = Total	
					Clorador	3,00 = 3,00	UN
					Total	= 3,00	UN
15.2.17	6031	REGISTRO DE ESFERA PVC, COM BORBOLETA, COM ROSCA EXTERNA, DE 3/4"				Quantidade = Total	
					Clorador	2,00 = 2,00	UN
					Total	= 2,00	UN
15.2.18	9899	UNIAO PVC, ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL				Quantidade = Total	
					Clorador	2,00 = 2,00	UN
					Total	= 2,00	UN
15.2.19	1938	CURVA PVC 90 GRAUS, ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL				Quantidade = Total	
					Clorador	4,00 = 4,00	UN
					Total	= 4,00	UN
15.2.20	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA				Quantidade = Total	
					Clorador	2,00 = 2,00	UN
					Total	= 2,00	UN
15.2.21	9859	TUBO PVC ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL				Quantidade = Total	4,00
					Clorador	4,00 = 4,00	M
					Total	= 4,00	M
15.3	15.3	OUTROS				Quantidade = Total	
15.3.1	396	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 2" E PARAFUSO DE FIXACAO				10,00 = 10,00	UN
					Total	= 10,00	UN

16.0 **16.0** REDE DE ABASTECIMENTO - SERVIÇOS
16.1 **16.1** LOCAÇÃO DA OBRA
16.1.1 **C2874** LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA



Handwritten signature and stamp of the responsible official.

Complemento x Quantidade = Total

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA
 LOCAL: PIQUET CARNEIRO-CE

17.2.1	13139	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 75 x 50			Quantidade = Total	
				3,00 = 3,00	UN	
				Total = 3,00	UN	
17.2.2	13107	CURVA 22 30° PBA COM PONTA E BOLSA DN 50			Quantidade = Total	
				9,00 = 9,00	UN	
				Total = 9,00	UN	
17.2.3	13110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50			Quantidade = Total	
				11,00 = 11,00	UN	
				Total = 11,00	UN	
17.2.4	13113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50			Quantidade = Total	
				1,00 = 1,00	UN	
				Total = 1,00	UN	
17.2.5	13142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50			Quantidade = Total	
				5,00 = 5,00	UN	
				Total = 5,00	UN	
17.2.6	13099	CAP PBA DN 50			Quantidade = Total	
				8,00 = 8,00	UN	
				Total = 8,00	UN	
17.2.7	13143	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 75			Quantidade = Total	
				2,00 = 2,00	UN	
				Total = 2,00	UN	
17.2.8	13114	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75			Quantidade = Total	
				2,00 = 2,00	UN	
				Total = 2,00	UN	
17.2.9	13111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75			Quantidade = Total	
				3,00 = 3,00	UN	
				Total = 3,00	UN	
17.2.10	13108	CURVA 22 30° PBA COM PONTA E BOLSA DN 75			Quantidade = Total	
				4,00 = 4,00	UN	
				Total = 4,00	UN	
17.2.11	15739	VALVULA DE ALÍVIO DN 3" COMPLETA			Quantidade = Total	
				1,00 = 1,00	UN	
				Total = 1,00	UN	
17.2.12	15055	REGISTRO GAVETA 9/ PVC C/ CABECOTE DN 50 PN10			Quantidade = Total	
				2,00 = 2,00	UN	
				Total = 2,00	UN	
18.0	18.0	LIGAÇÕES PREDIAIS - SERVIÇOS				
18.1	74253/1	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	Comprimento x		Quantidade = Total	
			20,00 x	58,00 = 1160,00	M	
				Total = 1160,00	M	
18.2	83878	LIGACAO DA REDE 50MM AO RAMAL PREDIAL 1/2"			Quantidade = Total	
				58,00 = 58,00	UN	
				Total = 58,00	UN	
18.3	95674	HIDRÔMETRO DN 20 (1/2), 3,0 M³/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/201 6			Quantidade = Total	
				58,00 = 58,00	UN	
				Total = 58,00	UN	
18.4	74218/1	KIT CAVALETE PVC COM REGISTRO 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALACAO			Quantidade = Total	
				58,00 = 58,00	UN	
				Total = 58,00	UN	
19.0	19.0	LIGAÇÕES PREDIAIS - MATERIAIS				
19.1	61	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 3/4", UN PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179			Quantidade = Total	
				58,00 = 58,00	UN	
				Total = 58,00	UN	
				Total = 116,00	UN	



Handwritten signature and stamp of the responsible official.

COMPOSIÇÃO DE BDI - SERVIÇOS

COD	DESCRIÇÃO	%
Despesas Indiretas		
AC	Administração central	4,93
DF	Despesas financeiras	0,99
R	Riscos	1,39

Benefício		
S + G	Garantia/seguros	0,49
L	Lucro	6,47

I Impostos		
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	3,00
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	TOTAL DOS IMPOSTOS	11,15

BDI =	29,26%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$



Cláudio José Gomes
 CLÁUDIO JOSÉ GOMES
 Eduarda José Gomes Barros
 SUPLENTE - CREA 11515-0

COMPOSIÇÃO DE BDI - MATERIAIS

COD	DESCRIÇÃO	%
Despesas Indiretas		
AC	Administração central	3,45
DF	Despesas financeiras	0,85
R	Riscos	0,85

Benefício		
S + G	Garantia/seguros	0,48
L	Lucro	5,11

I	Impostos	3,65
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
TOTAL DOS IMPOSTOS		3,65

BDI =		15,28%
--------------	--	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$



Cláudio J. Gomes
 SECRETÁRIO GERAL
 Comissão de Licitação
 PREF. DE RIO DE JANEIRO

ENCARGOS SOCIAIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	Total	16,80%	16,80%	36,80%	36,80%
GRUPO B					
B1	Reposso Semanal Remunerado	17,85%	Não Incide	17,85%	Não Incide
B2	Feriados	3,71%	Não Incide	3,71%	Não Incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,92%	0,71%	0,92%	0,71%
B4	13º Salário	10,83%	8,33%	10,83%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,55%	Não Incide	1,55%	Não Incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,09%	0,11%	0,09%
B9	Férias Gozadas	9,18%	7,07%	9,18%	7,07%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
B	Total	44,97%	16,84%	44,97%	16,84%
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,60%	4,31%	5,60%	4,31%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	4,40%	3,39%	4,40%	3,39%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,81%	3,70%	4,81%	3,70%
C5	Indenização Adicional	0,47%	0,36%	0,47%	0,36%
C	Total	15,41%	11,86%	15,41%	11,86%
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,55%	2,83%	16,55%	6,20%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,47%	0,36%	0,50%	0,38%
D	Total	8,02%	3,19%	17,05%	6,58%
TOTAL (A+B+C+D)		85,20%	48,89%	114,23%	72,08%



Cláudio J. O. Silva

Presidente da Comissão de Licitação
PREF. DE POLÍCIA RURAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIQUET CARNEIRO / CE.



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE
BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA.**

MUNICÍPIO DE PIQUET CARNEIRO - CEARÁ

RELATÓRIO GERAL



Cláudio José Gomes
AUTORIZADO PRESIDENTE
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
PREF. DE PIQUET CARNEIRO



INDICE

APRESENTAÇÃO	2
1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS DO MUNICÍPIO.....	3
1.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	4
1.2. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	5
1.3. DEMOGRAFIA.....	6
1.4. INFRAESTRUTURA.....	7
2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	10
3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BÁSICA.....	13
4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	13
5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	17
6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	50
7.0 ORÇAMENTO.....	79
8.0 CRONOGRAMA.....	80
9.0 COMPOSIÇÃO DE B.D.I. E ENCARGOS SOCIAIS	81
10.0 MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS	82
11.0 ANALISE DA AGUA DO AÇUDE.....	83





APRESENTAÇÃO

Este relatório compreende o Projeto Técnico de **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA**, pertencente ao município de **PIQUET CARNEIRO/CE**.

O Projeto do Sistema de Abastecimento de Água dessa localidade está apresentado em único volume:

- **RELATÓRIO GERAL**, contendo:
 - o Memorial Descritivo, Memórias de Cálculos, Orçamento, Cronograma, Especificações, Estudo Geotécnico e ART.



RELATÓRIO GERAL

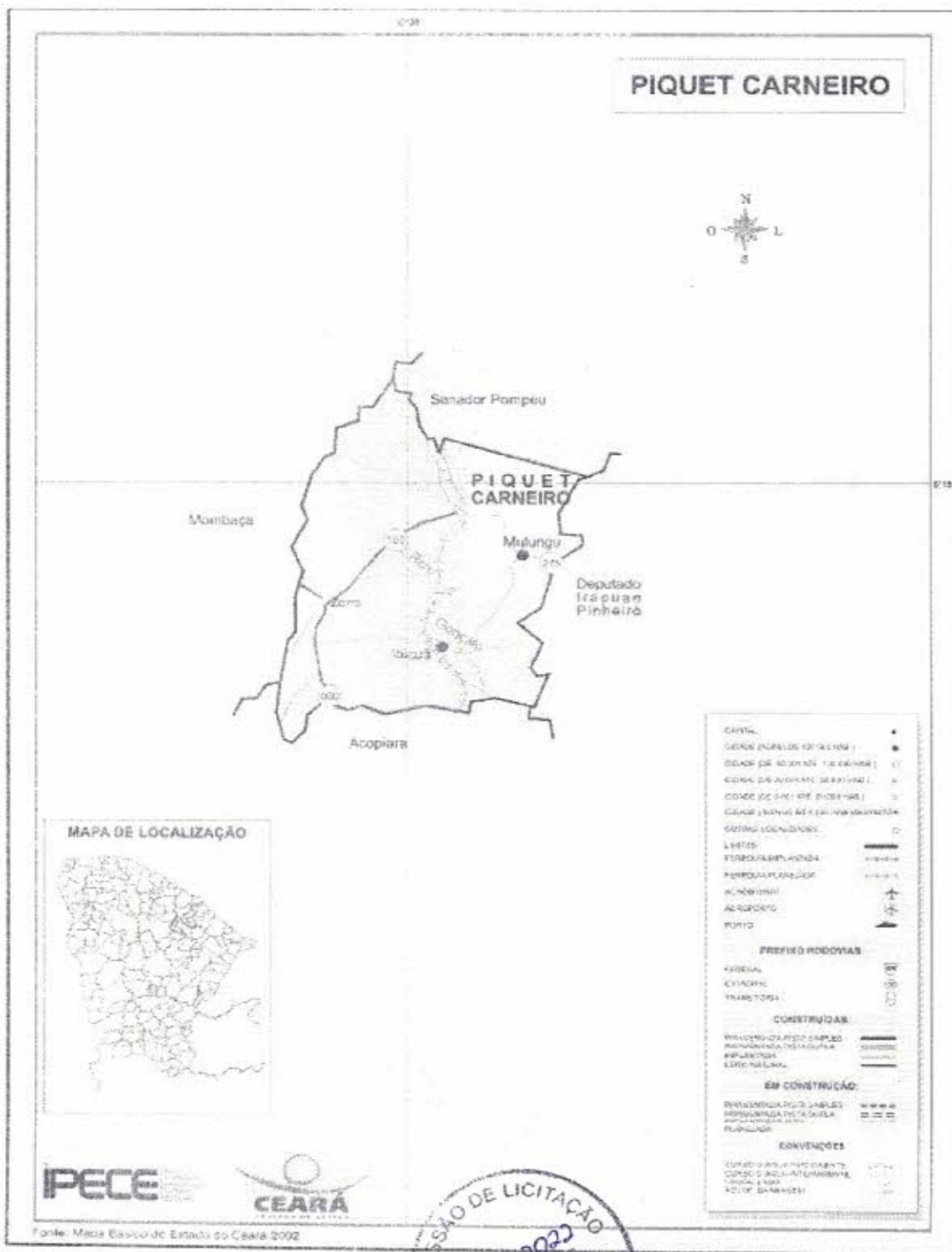
Claudio J. Gomes 2
SANTOS PRODUTOS
Cidade de Quixerê Bayeux

1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS DO MUNICÍPIO.





1.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Assinado por
ANTONIO CARLOS FERREIRA
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO

12 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Características

Município de Origem - Senador Pompeu
 Ano de Criação - 1957
 Lei de Criação - 3.685
 Toponímia - Homenagem ao Engº Bernard Piquet Carneiro, Diretor da Rede de Viação Cearense
 Gentílico - Piqueense
 Código Municipal - 2310902

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Situação geográfica

Coordenadas geográficas		Localização	Municípios limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
07°48'13"	50°25'04"	Centro	Senador Pompeu, Mombaça	Acopiara	Dep. Irapuan Pinheiro, Senador Pompeu	Mombaça, Acopiara

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Medidas territoriais

Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km²)	Relativa (%)		
597,69	0,40	251,1	255

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Aspectos climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Semiárido	897,6	26° a 28°	fevereiro a abril

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Depressões Sertanejas	Solos Litólicos e Podzólico Vermelho-Amarelo	Catinga Arbustiva (Jansa e Floresta Cactófila Espinhosa)	Banabuiu

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Divisão territorial

Códigos	Distritos	Ano de criação
231090205	Piquet Carneiro	1957
231090210	Iticirã	1933
231090207	Catolé da Fria	
231090215	Mulungu	

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Regionalização

Região administrativa	Microrregião de planejamento	Mesorregião	Microrregião
14	Sertão Central	Sertões Cearenses	Sertão de Senador Pompeu

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).



13. DEMOGRAFIA

População residente - 1991/2000/2010

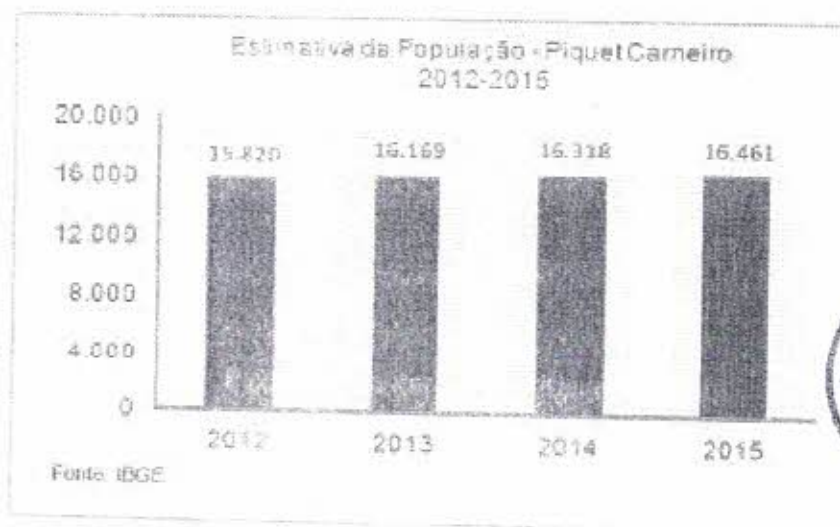
Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	13.067	100,00	13.131	100,00	15.467	100,00
Urbano	4.329	33,05	5.582	42,51	7.440	48,10
Rural	8.738	66,95	7.549	57,49	8.027	51,90
Homens	6.538	49,92	6.564	49,99	7.790	50,37
Mulheres	6.529	50,08	6.567	50,01	7.677	49,63

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 1991/2000/2010

População recensada, por sexo, segundo os grupos de idade - 2000/2010

Grupos de idade	População recensada					
	Total		Homens		Mulheres	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total	13.131	15.467	6.564	7.790	6.567	7.677
0 - 4 anos	1.150	986	582	516	568	450
5 - 9 anos	1.337	1.138	603	592	674	546
10 - 14 anos	1.484	1.396	749	708	735	688
15 - 19 anos	1.332	1.440	720	724	612	716
20 - 24 anos	1.062	1.308	523	710	539	656
25 - 29 anos	799	1.213	335	630	404	588
30 - 34 anos	650	1.213	422	612	417	607
35 - 39 anos	606	1.009	360	513	416	496
40 - 44 anos	687	1.009	337	493	350	516
45 - 49 anos	609	892	323	441	348	451
50 - 59 anos	1.199	1.602	600	711	599	791
60 - 69 anos	604	1.065	414	506	480	560
70 anos ou mais	662	1.145	435	544	427	601

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010



14. INFRAESTRUTURA

Abastecimento de Água - 2014

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	2.338	1.698.550	0,16
Ligações ativas	2.564	1.567.671	0,16
Volume produzido (m³)	272.260	387.058.966	0,07
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	58,29	91,83	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAE/CCE)

Esgotamento Sanitário - 2014

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais		542.116	
Ligações ativas		510.813	
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)		36,16	

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAE/CCE)

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	3.434	100,00	4.437	100,00	1.757.558	100,00	2.365.276	100,00
Ligado à rede geral	1.851	54,05	2.341	54,03	1.068.748	60,80	1.826.543	77,22
Fogão ou nascente	1.336	39,01	119	2,48	388.737	20,52	221.181	9,35
Outro	247	7,07	1.426	33,48	328.405	19,60	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	3.473	100,00	4.437	100,00	1.757.688	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	6	0,17	32	0,72	370.664	21,44	774.673	32,76
Fossa séptica	1.770	51,05	200	4,51	216.182	12,44	251.193	10,62
Outro	1.697	49,00	3.703	83,66	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiro	1.301	37,47	302	6,81	431.747	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclui-se os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2014

Classes de consumo	Consumo (MWh)	Consumidores
Total	1.091	8.543
Residencial	4.264	4.588
Industrial	40	15
Comercial	311	261
Rural	1.940	1.563
Público	1.208	115
Próprio	-	1

Fonte: Companhia Energética do Ceará (CECEL/CCE)



2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

2.1. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PLANOS PROJETADOS

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento das LOCALIDADES DE BALÃO, MILAGRES E MATA FRESCA.

2.2 PARÂMETROS DE PROJETO

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

- o Alcance do plano20 anos
- o Consumo per capita (q)120 L/hab./dia
- o Coeficiente de demanda diária máxima (k₁)1,2
- o Coeficiente de demanda horária máxima (k₂)1,5
- o Coeficiente para calculo da vazão mínima.(k₃)0,5
- o Perda de carga máxima admissível8,00 m/km
- o Pressão estática máxima50 m.c.a.
- o Pressão dinâmica mínima10 m.c.a.
- o índice de atendimento.....100,00 %
- o Tempo de Funcionamento do sistema.....16h
- o Taxa de crescimento populacional 2,00 %
- o Total de imóveis58 unidades
- o Número de habitantes estimados por imóveis4,00 habitantes
- o População atual estimada - 2018 (P₀)232 habitantes
- o População 20 anos - 2038 (P₂₀)345 habitantes

2.3. ESTIMATIVA POPULACIONAL

A taxa de crescimento populacional foi obtida através do perfil básico do município de PIQUET CARNEIRO – IPECE, que informa 4,00 habitantes/imóvel para localidades rurais, chega-se a população para o ano de 2018, da seguinte forma:

$$P_{2018} = 232 \text{ habitantes}$$

Isto posto, para uma taxa anual de 2,00%, a população projetada para o ano de 2038 será calculada através do crescimento geométrico da população através da seguinte forma:

$$P_{2038} = P_{2018} \times (1 + i)^n$$

Onde:



- o P2038 = População de Projeto;
- o P2018 = População atual
- o i = taxa de crescimento populacional;
- o n = alcance de projeto = 20 anos;

P₂₀₃₈ = 345 habitantes

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2038, que deverá ser de 345 habitantes.

24. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Conforme constatado através da topografia das localidades, toda a rede de distribuição que irá abastecer os imóveis projetados estará disposta em uma única zona de pressão.

Não existe na localidade uma estratificação de classes de ocupação do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis projetados são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a existência de atividade comercial em alguns deles.

Dessa forma não existem zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

25. VAZÕES DOS SISTEMAS

25.1. VAZÕES DE ADUÇÃO

O tempo de bombeamento foi estimado em 16h visando-se reduzir a carga horária de operação do sistema, evitando-se turnos de trabalho extras.

Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2038, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

$$Q_{\text{CTL}} = \frac{P \times q \times k_1}{86400} \times \frac{24}{T} \times (1 + f)$$

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1;
- T = tempo de bombeamento = 16h;
- f = fator de perda de vazão
- QA-CTL = vazão de adução de água;



2.5.2 VAZÕES DE DISTRIBUIÇÃO

A vazão de distribuição do sistema, estimados para a localidade foi calculada considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, da seguinte forma:

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2018}}{86400}$$

$$Q_{DIA} = k_1 \times Q_{MED}$$

$$Q_{HORA} = k_1 \times k_2 \times Q_{MED}$$

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional ;
- ANO = ano corrente, variando entre 2018 e 2038 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- k2 = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;
- QMED = vazão de distribuição média;
- QDIA = vazão de demanda máxima diária;
- QHORA = vazão de demanda máxima horária;

2.5.3 VOLUMES DE RESERVAÇÃO

Os volumes de reservação necessários para o atendimento da demanda populacional da localidade e da demanda geral de projeto são calculados da seguinte forma:

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 \times (1+i)^{ANO-2018}}{1000} (1+f)$$

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional;
- ANO = ano corrente, variando entre 2018 e 2038 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- f = fator de perda de vazão;
- V = volume de reservação necessário;



3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BÁSICA

O estudo de concepção realizado pautou-se inicialmente pela constatação “in loco” que a única fonte disponível para atender a comunidade será através de Açude existente na comunidade;

Logo concluímos que, após a definição da captação através do manancial superficial, bem como a análise da topografia local e no diagnóstico do sistema existente, pôde-se observar que não há dificuldades técnicas, sociais, administrativas ou financeiras para a implantação de um sistema de abastecimento das comunidades.

Define-se então uma única alternativa de concepção (Alternativa Única), que propõe a implantação de um sistema de abastecimento de água composto de: Captação em Açude, implantação de estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento de água, adutora de água tratada, Reservatório Elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema de abastecimento de água das localidades serão compostos por captação em Açude, adução de água bruta, Estação de Tratamento de água, Reservatório elevado (REL) e rede de distribuição, sendo:

PVC PBA CL-12 Ø75 mm: ----- 1.417,89 m;
PVC PBA CL-12 Ø50 mm: ----- 7.093,57 m;
EXTENSÃO TOTAL: ----- 8.511,46m.

A água bruta será bombeada do Açude por meio de bomba centrífuga será conduzida por meio de uma adutora ao Filtro Ascendente.

Para possibilitar receber a água tratada e transferir para o reservatório distribuidor bem como armazenar água para lavagem do filtro da ETA, deveser construído um reservatório tipo apoiado, com capacidade de armazenamento de **10m³**.

O sistema proposto de abastecimento de água das localidades resume-se em captar toda a água necessária no Açude existente, através da implantação de um conjunto de recalque tipo centrífuga.

O tratamento adotado será tipo filtração direta com fluxo ascendente.

A água será encaminhada através de uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) para um reservatório elevado projetada (REL) e deste seguirá por gravidade até a localidade através de uma rede de distribuição.

4.2. MANANCIAL

Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.



Para a escolha do manancial adequado foi analisado os seguintes fatores:

- A proximidade do ponto de consumo;
- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades do sistema;
- Local favorável que possibilitasse a construção da captação.

Para o sistema de abastecimento das localidades, optou-se pelo aproveitamento do Açude existente para manancial uma vez que a região não é favorável à exploração do lençol subterrâneo.

4.3. CAPTAÇÃO

A água será captada do Açude por meio de conjunto motor-bomba tipo centrífuga de eixo horizontal, instalada sobre flutuante.

O equipamento será interligado a uma adutora de água bruta projetada (AAB) e irá realizar o recalque da água do açude até a Estação de Tratamento (ETA).

Os conjuntos motor-bomba deverão possuir as seguintes características:

- Local: Açude Francisquinho;
- Bomba sugerida: Centrífuga;
- Potência = 3,00 CV;
- Vazão = 3,26 m³/h;
- Altura Manométrica = 76,12m.c.a.;

4.4. ADUÇÃO

O sistema proposto será composto por uma adutora de água bruta denominada de AAB – TRECHO AÇUDE / ETA, transportando a água bruta do Açude até a Estação de Tratamento projetada (ETA).

▪ Adutora de Água Bruta – AAB – TRECHO AÇUDE / ETA:

- Comprimento total da adutora: 2.349,98m de tubos PVC PBA CL: 20 Ø50mm.

▪ Adutora de Água Tratada – AAT – TRECHO ETA / REL:

- Comprimento total da adutora: 10,00m de tubos PVC PBA CL: 42 Ø50mm.

4.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO – ETA

1.1.1.1. Recalque de Água Tratada

Na área da estação de tratamento projetou-se uma edificação onde deverão ser abrigados os equipamentos elétricos e hidromecânicos do sistema.



Deverá ser previsto um sistema de bombeamento para a realização do recalque da água armazenada no reservatório apoiado - RAP para o reservatório elevado - REL, através da instalação de dois conjuntos motor-bombas tipo centrifugas de eixo horizontal, montadas na casa de máquinas, ficando sempre um em operação e outro de reserva.

Os conjuntos motor-bombas deverão possuir as seguintes características:

- Instalação presente (alcance de 20 anos):
 - Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
 - Potência: 1,50 CV;
 - Vazão: 3,10 m³/h;
 - Altura Manométrica: 22,89m.c.a;

1.1.2. Tratamento da Água

O tratamento adotado será tipo filtração direta com fluxo ascendente.

Complementando o tratamento químico previu-se para a desinfecção, o emprego de um composto químico conhecido como HTH ou Percloro, fornecido em tambores de 45 kg ou latas de 1,5 kg e a ser aplicado na AAT, injetados através de uma bomba dosadora.

Deverá ser construída uma casa de química.

- Local: Área da ETA;
- Tempo de Funcionamento: 16 horas;
- Unidades do Tratamento:
 - ✓ 01 Câmara de Carga em Fibra Tipo CCLA 1, Dim: 0,40m x 5,80m;
 - ✓ 01 Filtro de Fluxo Ascendente em Fibra Tipo CLA 80 – Diâmetro 1,00m; com lavagem por meio de sistema de bombeio;
 - ✓ 01 kit de cloração contendo um tanque de 150L e uma bomba dosadora c/agitador;
 - ✓ 01 kit de sulfato contendo um tanque de 250L e uma bomba dosadora c/agitador;
 - ✓ Construção de edificação para o abrigo dos equipamentos do tratamento e do sistema de bombeamento da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT).
 - ✓ 01 Reservatório Tipo Apoiado com capacidade para 10,00m³

A lavagem do filtro se dará por conjunto motor bomba tipo centrifuga, com as seguintes características:

- Potencia do motor: 6,00 CV
- Vazão: 47,12m³/h.
- Altura monométrica: 10,21m.c.a.
- Tubulação de Lavagem dos Filtros: PVC DEFoFo Ø 100mm.

4.6. RESERVAÇÃO

O sistema de reservação contará com um reservatório projetado (REL-01).

O REL terá a função de garantir as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição da localidade, devendo operar entre 10 e 50 m.c.a., além de armazenar o volume necessário para atender as máximas demandas horárias.

O Rel apresentará as seguintes características:





- Cota: 379,00 m;
- Volume de Projetado: 10,00m³;
- Fuster: 10,00m;
- Material: Anéis Pré moldados;
- Diâmetro: Ø3,00m;
- H Total: 11,70m

4.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para as localidades será realizada por uma única rede que partirá do reservatório elevado projetado REL.

- PVC PBA CL-12 Ø75 mm: ----- 1.417,89 m;
- PVC PBA CL-12 Ø50 mm: ----- 7.093,57 m;
- EXTENSÃO TOTAL: ----- 8.511,46m.

4.8. LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverá ser instalado 58 ligações prediais do tipo PT-03, em cada domicílio, contendo kit-cavalete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20mm.

4.9. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O sistema deverá operar com dois funcionários que deverão ficar responsáveis pela vigilância dos equipamentos da captação e da operação de tratamento da água.





5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Adução, Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição.



5.1. DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA



5.2. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO (20 ANOS)



5.3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO



5.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO



5.5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.



6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orienta a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água que atendera a localidade. Assim sendo, deverão ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços, observados no projeto.

6.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

6.2.1. CANTEIRO DE OBRAS



Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.


O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

6.2.2. PLACA DE OBRA

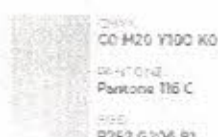
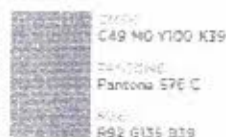
A placa de obra obedecerá os padrões estabelecidos pelo **Governo Federal**, conforme detalhe a baixo:

SY

A	 	Y		
B	<p>IMPLANTAÇÃO, RECUPERAÇÃO E/OU AMPLIAÇÃO DE SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE XXXXXXXXXXXX / XX.</p>	2Y		
C	<table border="0"> <tr> <td> <p>Valor total da obra: R\$ 5.230.000,00 Comunidade: 010000000000 Município: XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p> </td> <td> <p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistemas coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município de XXXXXXXX / XX. Agência executora: Ministério de Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX</p> </td> </tr> </table>	<p>Valor total da obra: R\$ 5.230.000,00 Comunidade: 010000000000 Município: XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p>	<p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistemas coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município de XXXXXXXX / XX. Agência executora: Ministério de Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX</p>	Y
<p>Valor total da obra: R\$ 5.230.000,00 Comunidade: 010000000000 Município: XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p>	<p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistemas coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município de XXXXXXXX / XX. Agência executora: Ministério de Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX</p>			
D	<table border="0"> <tr> <td> <p>Logotipo Prefeitura Municipal de XXXXXXXX</p> </td> <td> <p>Símbolo do Ministério de Integração Nacional</p> </td> </tr> </table>	<p>Logotipo Prefeitura Municipal de XXXXXXXX</p>	<p>Símbolo do Ministério de Integração Nacional</p>	Y
<p>Logotipo Prefeitura Municipal de XXXXXXXX</p>	<p>Símbolo do Ministério de Integração Nacional</p>			



VOLUME I – RELATÓRIO GERAL



6.3. CAPTAÇÃO EM AÇUDE

6.3.1. FLUTUANTE

Deverá ser utilizado para a captação de água, um flutuante pré-fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro, segundo normas ASTM-D2563 e NBS-PS15, composta por:

Flutuante construído num só bloco, com base de apoio para bomba centrífuga monobloco. Fabricado em PRFV, recebendo pintura externa de gel coat e internamente preenchido por poliuretano expandido;

Abrigo de proteção de moto-bomba fabricado em, com pintura externa em gel coat, fixação por parafusos;

Sino de sucção fabricado em PRFV;

Olhais de fixação dos cabos, fabricados em latão;

Flutuadores para tubo PEAD, com berço, fabricados em PRFV, com pintura externa em gel coat, a ser instalado a cada 5 metros;

Ancoragem com bloco de concreto e cabo de aço. Deverá ser mantido uma folga permitindo que o equipamento acompanhe o nível da lamina d'água.

6.3.2. INSTALAÇÃO DE BOMBAS

Este grupo tem por finalidade descrever, de forma genérica, os aspectos a serem observados na execução de serviços de montagem eletromecânica, montagem de



conexões, equipamentos e peças avulsas, instalações para tratamento de água e para tratamento de esgotos sanitários.

6.3.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços objeto deste grupo, a contratada deverá dispor de pessoal especializado, ferramentas e equipamentos apropriados a diversos tipos de serviços. A execução de parte dos serviços por terceiros só será possível mediante a aprovação prévia pela fiscalização, ainda assim, a supervisão continuará de responsabilidade direta da contratada, cabendo a ela todo e qualquer ônus decorrente de desídia, atraso, mau uso ou má realização dos serviços. A indicação dos equipamentos, peças e acessórios advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas em projeto específico, que revela as características técnicas dos equipamentos.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão ser seguidos os manuais, as especificações e as orientações do(s) fabricante(s) do(s) equipamento(s), de modo a preservar as garantias dadas sobre o(s) mesmo(s).

Os materiais e equipamentos fornecidos pela CAGECE ou pela contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, deverão ser certificados quanto à sua adequação ao projeto.

O armazenamento na obra deverá ser em local apropriado, definido em conjunto com a fiscalização, de forma a que não haja possibilidade dos materiais e equipamentos sofrerem danos ou ações que possam causar defeitos ou alterações na sua forma original. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de estrados de madeira ou sacos de areia.

Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes.

O transporte, carga e descarga, também deverão ser executados com os cuidados necessários.

Na programação para a execução dos serviços, entre outros, deverão também ser observados os seguintes aspectos:

- determinação da fase adequada da obra para a instalação parcial ou total dos equipamentos;
- disponibilidade dos recursos materiais e humanos e local de armazenamento;
- posição dos equipamentos em relação ao lay-out projetado;
- posição dos equipamentos em relação a outros componentes da instalação.

A fiscalização poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Para a execução dos trabalhos, a contratada deverá possuir e utilizar as ferramentas, instrumentos e materiais constantes do quadro seguinte.



6.3.4. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Ø MONTAGEM MECÂNICA

As instalações deverão ser entregues a CAGECE em perfeitas condições de funcionamento,

devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

posicionamento correto; verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controle de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como conseqüências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.;

b) fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura;

c) acoplamento: poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outros componentes da instalação.

Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, balanceamento, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando forem utilizados parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem;

d) encaixes: devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário;

e) ajustes: deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais;

f) medidas complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força;

g) Os parafusos, porcas e arruelas não deverão receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deverá ser maior que a espessura da porca adjacente.

6.3.5. SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS PARA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS

Conjunto Moto-Bomba Centrífuga



Para a instalação de bombas Centrifugas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação, verificar se o conjunto moto-bomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (na placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas Centrifugas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufra, apropriada e recomendada para o uso dentro da água.

O painel de comando elétrico deve estar devidamente instalado, ligado à rede elétrica e pronta para ser usado. A ligação provisória será solicitada pela CONTRATADA, que ao final dos serviços transferirá a titularidade para a COMPANHIA.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto Moto-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para a montagem ao equipamento, deverá ser checada a metragem da tubulação de recalque e cabo isolado adequados à profundidade de instalação da bomba.

Para içar e descer o conjunto Moto-bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la. Terminando o rosqueamento do último módulo tubo-luva, o conjunto deve ser apoiado e preso na abertura do poço. O apoio deverá ser feito com uma abraçadeira de tubo sobre a tampa do poço, a qual deve ter sido colocada antes de se conectar a última barra de tubo.

QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO E PROTEÇÃO:

- Os quadros de comando deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

- Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões da Companhia, com as seguintes características básicas:

• Quadros de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba até 6,5 cv (inclusive): partida direta padrão da Companhia, com amperímetro, voltímetro, horímetro, relê falta de fase, rele de nível com eletrodos.

• Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, voltímetro 96 x 96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, carretetas de proteção de fios, rele falta de fase e rele de nível com eletrodos.

- A ligação entre o quadro de comando e a rede elétrica deve estar "aberta". Conectar o cabo que vem da bomba ao quadro, conforme instruções nele afixadas. Em seguida, energizar o quadro de comando.

FIAÇÃO

- O fornecimento deverá incluir toda a fiação, interligando as diversas peças, componentes e acessórios entre si.



- A fiação de comando e controle deverá ser executada em condutores de cobre flexíveis de bitola adequada as correntes a serem transportadas, porém, não inferior a 1,5mm².

- No interior da casa de proteção, a fiação deverá ser instalada em canaleta de plástico, perfurada, de tampas removíveis, fixadas por parafusos ou braçadeiras.

- A fiação exposta deverá ser a mínima possível, e sempre amarrada em grupos compactos, protegidos por espiral plástica, de modo a formar um único "feixe", instalados nos cantos horizontais e verticalmente, com dobras quase retas.

- Para facilitar a manutenção, a fiação interna deverá obedecer aos seguintes códigos de cores:

- Secundário: amarelo;
- Aterramento: preto;
- Circuito de comando: cinza;
- Circuito de força: vermelho.

- Todas as juntas e derivações deverão ser prateadas e os acessórios de conexão, tais como parafusos, porcas e arruelas, deverão ser de aço inoxidável.

- As juntas e derivações deverão ser adequadamente preparadas e rigidamente aparafusadas de maneira a assegurar máxima condutibilidade.

- As bitolas mínimas dos condutores nas instalações deverão ser:

- Número 14 AWG: 1,5mm² para as entradas internas;
- Número 12 AWG: 2,5mm² para as ligações dos aparelhos de iluminação;
- Número 10 AWG: 4,0mm² para as entradas aéreas ou externas.

6.3.6. TESTE DE INSPEÇÃO

Caberá à fiscalização proceder os testes dos equipamentos em bancadas montadas na Unidade de Negócio respectiva, verificando se os equipamentos atendem às características técnicas tais como vazão, altura manométrica e rendimento solicitados, compatíveis com as curvas de operação apresentadas pelo fabricante e em conformidade com o projeto.

Havendo divergência, a fiscalização comunicará ao responsável que deverá tomar as providências devidas a substituição do equipamento, responsabilizando-se inclusive pelos custos de frete e despesas adicionais.

6.3.7. Informações Operacionais

A contratada deverá afixar na parte interna da porta do abrigo do quadro elétrico uma ficha contendo informações básicas para operação, tais como: características gerais do poço (profundidade, NE, ND e Q), dados gerais da bomba (Q, AMT e P), dados de instalação (profundidade do bombeador, profundidade dos eletrodos de nível), etc.

6.4. MOVIMENTO DE TERRA

6.4.1. MATERIAL DE 1ª CATEGORIA



Solo arenoso: agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões;

Solo lamacento: material fofo de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes, "drag-line";

6.4.2. MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

Solo de terra compacta: material coeso, constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais. Escavado com picaretas, alavancas, cortadeiras;

Solo de moledo ou cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, "pedras-bola" até 25cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas;

6.4.3. MATERIAL EM ROCHA

Solo de rocha branda: material com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes, apresentando grande resistência à escavação manual, constituído de rocha alterada, "pedras-bola" com diâmetro acima de 25cm, matacões, folheinos com ocorrência contínua. Escavado com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras, fogachos e, eventualmente, com uso de explosivos;

Solo em rocha são a fogo: materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de explosão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras como as rochas compactas vulgarmente denominada, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,5m³ proveniente de rochas graníticas, gnaisses, sienito, grês ou calcário duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

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

Essas cautelas devem fazer parte de um plano de fogo elaborado pela CONTRATADA onde possam estar indicados: as cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de deflagração, fonte de energia (se for o caso).

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



Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções exigidas pelas normas regidas pelos órgãos reguladores desse tipo de serviço. A seguir, lembramos alguns desses cuidados:

- A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima.
- A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.
- Destinar todos os cuidados elementares quando à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhança e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados a distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o material: moldura em cabo de aço Ø 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10cm de espaçamento. A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava. Como auxiliares serão empregadas também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.
- A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster). Devido à irregularidade no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa. A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de até 15cm para colocação de colchão (lastro ou berço) de material já especificado.

6.4.4. ESCAVAÇÃO EM QUALQUER TIPO DE SOLO EXCETO ROCHA

Este tipo de escavação é destinada à execução de serviços para construção de unidades tais como:

Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de água e esgoto, adutora se faz distinção de solo.

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

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu escorregamento ou enxurrada. As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

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





6.4.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

6.4.6. TRANSITO E SEGURANÇA

A contratada é responsável pela sinalização adequada, conforme padrão vigente pela contratante, devendo portanto, efetuar os serviços o mais rápido possível à fim de evitar transtorno à via pública.

6.4.7. Locação e Abertura de valas

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

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo-se fixar-se, previamente o RN Geral a seguir. A vala deve ser escavada de modo a resultar numa secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admi-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4.

A largura da vala devera ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite de $D + 30$ cm, onde D é o diâmetro externo do tubo a assentar. Logo, para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo.

Ø 50mm à 150 mm	0,50m;
Ø 200mm à 250 mm	0,70m;
Ø 300mm	0,80m;
Ø 350mm	1,00m;
Ø 450mm à 500 mm	1,10m;
Ø 550mm à 700 mm	1,20m;
Ø 800mm à 1000 mm	1,40m.

As valas para receberem a tubulação serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo o projeto.

Os diâmetros as valas terão as seguintes profundidades:

Ø 50mm à 100 mm	0,90m;
Ø 125mm à 200 mm	1,00m;
Ø 250mm à 300mm	1,10m;
Ø 350mm à 500mm	1,20m;
Ø 550mm à 600 mm	1,40m;
Ø 650mm à 700 mm	1,50m;
Ø 800mm	1,60m;
Ø 900mm	1,70m;
Ø 1000mm	1,80m.



A escavação será feita pelo processo manual ou mecânico, julgado mais eficiente. Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente antes do assentamento da tubulação.

Nos casos de escavações a pique, serão utilizados explosivos.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda de escavação e o pé do talote de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A fiscalização poderá exigir o escoramento das valas, que poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo, se a obra assim o exigir.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grandes movimentos.

6.4.8. COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros e aterros em valas será executado manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20cm. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter pelo ensaio normal de compactação grau igual ou superior a 95% do Proctor Normal comprovado por meio de laudo técnico.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

Os defeitos surgidos na compactação executada sobre o reaterro, causados por compactação inadequada, serão de total responsabilidade da contratada.

6.4.9. COMPACTAÇÃO EM CAVAS DE OUTROS TIPOS

Dependendo das dimensões do aterro, do tipo de solo, do grau de compactação que se queira obter, a compactação em cavas poderá ser feita através de soquetes, sapos mecânicos, placas vibratórias, pé de carneiro, rolos, etc.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

O processo a ser adotado na compactação de cavas, bem como as espessuras máximas das camadas, está sujeito à aprovação da fiscalização. Considera-se necessária a compactação mecânica, em cavas, sempre que houver a adição de solo adquirido ou substituição. Basicamente é um processo de adensamento de solos, através da redução dos índices de vazios, para melhorar seu comportamento relativo à capacidade de suporte, variação volumétrica e impermeabilização.

A sequência normal dos serviços deverá atender aos itens especificados abaixo:

- Lançamento e espalhamento do material, procurando-se obter aproximadamente a espessura solta adotada.





- regularização da camada de modo que a sua espessura seja 20 a 25% maior do que a altura final da camada, após a compactação;
- homogeneização da camada pela remoção ou fragmentação de torrões secos, material conglomerado, blocos ou matações de rocha alterada, etc.;
- determinação da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;

6.4.10. JAZIDA

É a denominação do local utilizado para extração de materiais destinados à provisão ou complementação dos volumes necessários à execução de aterros ou reaterros, nos casos em que haja ineficiência do material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados.

A qualidade dos materiais, por função do fim a que se destina e será submetida à aprovação da fiscalização.

Deverão ser apresentados documentos que comprovem a compra, posse ou autorização do proprietário e licença de extração do material da jazida junto ao órgão competente.

6.4.11. CORTE E ATERRO COMPENSADO

Em determinadas situações, é possível que a terraplanagem seja basicamente de acerto na conformação do terreno, não envolvendo nem aquisição nem expurgo de material. Para tanto, utiliza-se trator de esteira para fazer tal trabalho, não devendo a distância entre os centros geométricos dos volumes escavados e dos aterrados ser superior a 40,00 m. Caso esta distância ultrapasse os 40,00m, recomenda-se a utilização de caminhões para realizar o transporte.

As valas serão escavadas com mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos, serão consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas de tubos.

6.4.12. FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (M66)

Toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre 2 (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguinte:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 2 (dois) piques consecutivos.



[Handwritten signature]



Para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os eixos 2 (dois) poços consecutivos.

A somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 2 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura específica, dará o volume total escavado.

6.4.13. CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS.

Uma vez verificado que os materiais proveniente das escavações das valas, ou ainda, dos materiais de demolição não possuem a qualidade necessária para reaproveitamento, classificando-se como imprestáveis, a FISCALIZAÇÃO determinará a imediata remoção para local apropriado, chamado então de "bota-fora".

Podemos, também, ter a necessidade de remoção de material de escavação para futuro reaproveitamento, apenas está sendo afastado da área de trabalho com distância até 500 metros por conveniências técnicas dos serviços, mas autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais removidos, ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de até 5 km.

6.5. RESERVATÓRIO

6.5.1. Estrutura

Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado.

O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.

A espessura mínima dos anéis é de 8 cm, com tolerância de ± 5 mm, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.

Os anéis são sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.

As lajes intermediárias pré-moldadas devem ser maciças montadas concomitantemente com a evolução da montagem em cada nível previsto no projeto.

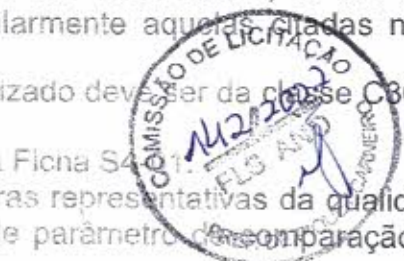
Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.

Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.

Para os anéis e lajes pré-moldadas, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior atendido ao disposto na NBR 9062.

Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4.

O fabricante ou construtor deve apresentar amostras representativas da qualidade especificada, a ser aprovada pela fiscalização e servir de parâmetro de comparação do produto acabado.



[Handwritten signature]

Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:

anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;

armadura: diâmetro das peças para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;

concreto: dosagem e lançamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;

manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de martelos, romãs, pás e ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral.

Recortar os 3 cm em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas.

Após cura da argamassa instalar os baterites, esquadrias ou outros.

Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.

Executar a impermeabilização (interna) conforme a Ficha S10-02 e detalhes de projeto.

Executar a impermeabilização (externa) conforme a Ficha S10-09.

Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório, conforme fichas de componentes EM-05, EM-06 e PF-19.

6.5.2. Materiais

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.654 – “Controle tecnológico de materiais componentes do concreto” e quanto à sua produção e controle, a norma NBR 12.655 – “Concreto – Preparo, Controle e Recebimento”.

O aço deve obedecer os requisitos das normas NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482 e NBR 7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.

Os anéis e as lajes pré-moldados devem obedecer a NBR 1062, na parte for pertinente.

6.5.3. Acabamento



Devem ser eliminadas as rebabas e partes soltas eventualmente existentes.
Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças seletivas de coloração.

6.5.4. TUBULAÇÕES DE ENTRADA

A entrada de água pode ser feita em qualquer posição de altura do reservatório. Entretanto, duas posições de entrada prevalecem, a entrada acima do nível de água (entrada livre) e a entrada afogada.

A velocidade de água na tubulação de entrada não pode exceder o dobro da velocidade na adutora que alimenta o reservatório. No caso de entrada afogada em reservatórios de montante, a tubulação de entrada deve ser dotada de dispositivo destinado a impedir o retorno de água.

A diferença de altura entre a entrada livre e a afogada poderá variar de 2 a 10 m, dependendo do tipo de reservatório (enterrado, apoiado ou elevado), de modo que, com a entrada afogada poderá haver uma economia substancial de energia elétrica.

Quando o reservatório ficar cheio, a entrada deve ser fechada por meio de válvula automática comandada pelo nível do reservatório, como por exemplo, os registros automáticos de entrada.

O diâmetro da tubulação de entrada é usualmente o mesmo da adutora. Se existirem duas câmaras, haverá uma entrada para cada câmara. As tubulações e peças com flanges devem ficar dentro de um poço com acesso para a manobra dos registros.

6.5.5. TUBULAÇÕES DE SAÍDA

A velocidade da água nas tubulações de saída não deve exceder uma vez e meia a velocidade na tubulação da rede municipal imediatamente a jusante. A saída de água deve ser adotada de sistema de fechamento por válvula, comporta ou adufa, manobrada por dispositivo situado na parte externa do reservatório. A jusante do sistema de fechamento deve ser previsto dispositivo destinado a permitir a entrada de ar na tubulação.

Para o reservatório elevado, a tubulação de saída encontra-se na laje de fundo, situando-se o nível mínimo pouco acima.

6.5.6. EXTRAVASOR

O reservatório deve ser equipado de um extravasor com capacidade para a vazão mínima afluenta. A água de extravasão deve ser coletada por um tubo vertical que descarregue livremente em uma caixa, e daí encaminhada por conduto livre a um corpo receptor adequado. A folga mínima entre a cobertura do reservatório e o nível máximo atingido pela água em extravasão é de 0,30m. Deve ser previsto dispositivo limitador ou controlador do nível máximo, para evitar a perda de água pelo extravasor.

6.5.7. VENTILAÇÃO



[Handwritten signature]
144/2022
14/03/2022



Devido à oscilação da lâmina d'água é necessário abertura de ventilação para a saída de ar quando a lâmina sobe e a entrada de ar quando a lâmina desce, de modo a evitar os esforços devido ao aumento e diminuição da pressão interna.

A vazão de ar para diminuir o aumento de vácuo deve ser igual à máxima vazão de saída de água do reservatório.

As ventilações são constituídas por tubos com uma curva, ficando a sua abertura voltada para baixo, protegida por tela fina, de modo a impedir a entrada de insetos, águas de chuva e poeiras.

6.5.8. ACESSO AO RESERVATÓRIO

Os reservatórios devem ter na sua laje de cobertura aberturas que permitam o fácil acesso ao seu interior, com boas escadas fixadas nas paredes. A abertura mínima devida medir 0,60m X 0,60m livres.

6.5.9. FUNDAÇÕES E LAJES

Dependendo da taxa de resistência do solo, o reservatório será construído sobre estacas ou em fundações diretas. No primeiro caso a laje de fundo apóia-se sobre vigamento construído sobre as estacas e no segundo caso, apóia-se diretamente sobre o solo, que deve ser removida a certa camada de terra orgânica, e ter uma camada de pedra apiloada sobre a qual será construída a laje.

6.5.10. PAREDES E COBERTURA

As paredes dos reservatórios enterrados são calculadas para a hipótese mais desfavorável do reservatório funcionar vazio e cheio, com e sem terra no lado externo.

As paredes dos reservatórios de forma circular em planta podem ser calculadas com concreto protendido, diminuindo sensivelmente a espessura necessária.

A cobertura nos reservatórios retangulares pode ser uma laje comum, apoiada sobre pilares, ou uma cúpula no caso de reservatórios circulares.

6.5.11. DRENOS DE FUNDOS

Para a detecção de vazamentos, há necessidade de ser construído dreno sob a laje de fundo do reservatório. Se o lençol freático estiver alto, é necessário o seu rebaixamento por outro sistema de drenos, de modo que o dreno de fundo só funcione quando houver vazamento do reservatório.

6.5.12. IMPERMEABILIZAÇÃO

Para garantir a estanqueidade do reservatório, deverá ser impermeabilizado com manta asfáltica do tipo armadura de filme de polietileno com espessura de 4mm.

6.5.13. DOSADOR DE CLORO





Deverão ser tomadas as seguintes providências:

- construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- locar o equipamento, de acordo com as tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de apoios, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
- dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
- fazer os ajustes e a regulação conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar "afogados" e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

6.5.14. INSTALAÇÃO DE CLORADOR

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas. Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos "spray" de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

6.6. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

6.6.1. ESTOCAGEM

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve



Handwritten signature and notes at the bottom of the page.



ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m.. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

6.6.2. FERRO DÚCTIL (FD)

Para este material existem três métodos de encaixamento.

Método nº 1

A pilha é formada de leitos superpostos alinhando-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fixas pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

Método nº 2

A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:





Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método nº 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grande diâmetros (DN 700 a DN 1200).

Os tubos das demais classes são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das séries anteriores devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Método nº 3

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas de apoio alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou "em fogueira").

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. As bolsas são alternadamente viradas para um lado e para o outro, com o início de cada uma posicionado a 5

cm da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira. Da por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.

6.6.3. PVC

A forma da estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m. PRFV (PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO).

O tubo PRFV possui como "liner" (barreira química – superfície interna que entra em contato direto com o fluido) a resina, que proporciona alta resistência a altas temperaturas, produtos químicos e a abrasão. Existe a possibilidade de se escolher a resina a ser utilizada conforme o tipo de fluido a ser conduzido.

A tubulação será fornecida preferencialmente em tubos de 12 metros. A altura máxima de estocagem é de 2,0 m. Recomendam-se guilhões especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

O chamado tubo RPVC é um tubo PRFV que possui como "liner" o PVC que proporciona alta resistência a produtos químicos e a abrasão.



6.6.4. MANUSEIO E TRANSPORTE

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos e poleais revestidos de borracha ou plástico para tubulação de ferro dúctil.

Excepcionalmente poderá ser movido manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Admite-se também o uso de empilhadeira, com garfos e encontros revestidos de borracha, no caso de descarga de material. Os tubos não poderão ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados no revestimento externo dos tubos, por mau manuseio, deverão ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira.

6.6.5. ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observado rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

6.6.6. CONEXÕES

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões e diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com comprimento igual ou superior a 300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

6.6.7. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa pode constituir-se num ponto fraco que prejudicará o desempenho da canalização inteira. Por isso recomenda-se:

- verificar previamente se há qualquer esboço ou permaneceu dentro dos tubos;
- depoitar os tubos no fundo da vala sem danos, los adequados para levantar e
- utilizar equipamento de potência e dimensão adequada para movimentar os tubos.





- executar com ordem e método todas as operações de assentamento, cuidando para não danificar os revestimentos interno e externo e mantendo as peças limpas (especialmente pontas e bocas);
- verificar frequentemente o alinhamento dos tubos no decorrer do assentamento. Utilizar para esse fim tampões com frequência;
- calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;
- montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;
- tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento. Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) serão aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber, e às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral.

No caso de ser equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento será feito de acordo com o Grupo 14 – Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritas as procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, poderão sofrer pequenas modificações na forma de execução.

6.6.8. ASSENTAMENTO DE TUBO

O tipo de tubo a ser utilizado será o definido no projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além das especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria dos serviços serão executados em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir concomitantemente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante e, nas tubulações de água, a bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo de água. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tampado para evitar a entrada de elementos estranhos.





A descida dos tubos na vaia deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (porta-brasa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos tubos de terra, de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos acessíveis à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das vaias a recobrir, as exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

O fundo da vaia deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o esboço para as bolsas. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo argiloso ou orgânico, interpor uma camada de areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

Se for constituído de rocha ou rocha em decomposição, esta camada deverá ser não inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

A critério da fiscalização serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas.

Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio deverão ser de concreto. Tais sistemas poderão, de acordo com a complexidade, ser deitados em projetos específicos. Especial atenção será dada à necessidade de escoamento da vaia, bem como à sua drenagem.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Nas tubulações (água e esgoto) deverá ser observado um recobrimento mínimo final de 0,40m nos passeios e 0,90 m nas ruas, da geratriz superior do tubo.

A distância da tubulação em relação ao alinhamento do meio-flo deverá ser, na medida do possível, mais próxima de 0,70 m para água e 1,50 m para esgoto.

Para o assentamento dos tubos, utilizar-se-á o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1) deverão ser observados os seguintes procedimentos:

instalar perpendicularmente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10,00 m;

colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa.

O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para assegurar a sua verticalidade;

fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre o tubo. O nível esférico deverá ser fixado no ponto de vista do ralo visual sobre os três pontos indicará que o tubo está alinhado. O primeiro tubo a assentar deve ser alinhado na primeira cruzeta, com esta voltada para o montante.



[Handwritten signature]



Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo de Gabaritos (ver desenho nº 2), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

instalar perfeitamente as régua distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a variação;

esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tensionada, pelos pontos das régua que vão servir de referência;

colocar o pé do gabarito sobre a guia interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon indicará se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta da bolsa, com esta voltada para montante.

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Método Misto Gabarito/Cruzeta (ver desenho nº 3) deverão ser observados os seguintes procedimentos:

instalar os gabaritos com régua fixa a nívelada em relação ao piquete a cada 25 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);

passar a linha de nylon bem tensionada sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar variação. Esta linha servirá como alinhamento de vão e conferência do assentamento dos tubos;

utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;

assentar os tubos alinhando-os com a cruzeta que será assentada sobre os tubos e passando a linha superior para verificação das cotas.

Utilizam-se gabaritos com conferências de 1/2" e diâmetro 1/2" ou 3/4" com 2 m de comprimento, régua-pizarra e com níveis para evitar deformações. Nas pontas utilizam-se estruturas móveis para a altura das régua e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um buraco no diâmetro do tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.

verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reatermo após a encaixa da ponta do tubo.

6.6.9. TUBULAÇÃO DE 600 (RFPV, PVC REFORÇADO, PRPV, JE - PARA ÁGUA

Na montagem dos tubos de 600 (RFPV - Polietileno Reforçado com Fibra de Vidro), proceder conforme descrição abaixo:

colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;

limpar cuidadosamente com escova o interior da bolsa e o exterior da ponta de cada tubo antes de se começar;

aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no interior da bolsa e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante de qualquer tipo.





observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução destes além daquelas;

fazer o acoplamento para diâmetros até 250 mm, somente com ajuda de alavancas;

utilizar um ou dois "fôr" para instalar os tubos com diâmetros acima de 250 mm, sendo necessária uma pressão de 1 Kg por mm de diâmetro.

Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;

introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;

aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óel mineral ou graxa;

chanfrar e fixar tubos se necessário na obra para não rasgarem o anel de borracha;

riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;

introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "d";

usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 100 mm, para diâmetros maiores, utilizar alavancas;

usar "fôr" no caso de juntas entre tubo e conexão de diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o alinhamento das peças.

6.6.10. TUBULAÇÃO DE PVC 10

Para execução de junta solta e permanente, proceder da seguinte maneira:

verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;

lixar a ponta e a bolsa dos tubos até retirar todo o brilho, utilizando lixa de pano nº 100;

limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;

marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;

aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder à montagem da junta observando a marca feita na ponta;

limpar o excesso de adesivo.

6.6.11. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO





Antes da descida da tubulação para a vala, ela deverá ser examinada para verificar a existência de algum defeito; quando ela deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais e até mesmo de ferrugem e peças esquecidas, pelos operários.

Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado a tinta com demarcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser reaproveitada se for possível o seu reparo no local.

Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades dos trechos já montados deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

6.6.12. FORNECIMENTO DE MATERIAIS

O fornecimento de materiais e equipamentos a serem realizados por fornecedores diretos ou terceiros deve obedecer aos procedimentos internos de qualidade (PR-004) e de inspeção (PR-006) de materiais / equipamentos, além das especificações técnicas e exigências anexas ao edital de licitação dos materiais e equipamentos correspondentes das instruções para Empresas contratadas para execução de serviços com fornecimento e das normas técnicas relacionadas.

Tais documentos determinarão como deverá ser todo o processo compreendido da compra a instalação e armazenamento dos materiais e equipamentos.

6.6.13. INSPEÇÃO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS

Os materiais recebidos não devem ser utilizados antes de terem sido inspecionados. Tal inspeção deverá ser executada pela supervisão de controle da qualidade. Para tubulações a inspeção dimensional deverá ser feita com paquímetro (diâmetro e espessura) e trena (comprimento).

Salvo nos casos onde o material apresente baixo ou nenhum índice de não-conformidade a realização da inspeção poderá ser dispensada.

A inspeção será devidamente registrada no LIM – Laudo de Inspeção de Material que deverá ser acompanhado da nota fiscal e assinado pela unidade inspetora e pelo fornecedor ou representante. Em caso de não-conformidade do material inspecionado, o mesmo deverá ser identificado de forma que não seja transportado aos canteiros de obra ou utilizado. De acordo com as não-conformidades identificadas e as cláusulas contratuais de fornecimento, o material poderá ser trocado.

A inspeção também poderá ser realizada no fornecedor desde que a supervisão de qualidade seja comunicada imediatamente sobre a data e o local de inspeção. Outra forma de inspeção é a feita por inspeção credenciada conforme instrução IT-001.

6.6.14. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS

Procede-se basicamente ao mesmo procedimento dos materiais hidráulicos, mas o LIM só será emitido quando identificado alguma não-conformidade dos materiais ou equipamentos.

6.7. CAIXAS



[Handwritten signature]
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO



6.7.1. CAIXAS PARA REGISTRO

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros assentados com diâmetro variando de 50 mm a 100mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executados em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade com argamassa de cimento e areia no proporção 1:6. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituído de uma laje de concreto simples 1:3:6 espessura de 0,10 e deverá estar com nível de piso inferior a 0,10cm do fundo da carcaça do registro. Se determinado pela fiscalização, poderá o fundo ter pequenas aberturas a fim drenar águas projetadas dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 100mm, deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico ou mesmo em alvenaria argamassado, em área correspondente unicamente à parte inferior de registro para servir para servir de apoio de registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas, ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa deverão ter cota mínima de 10cm como já comentado.

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

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20cm para permitir manobra na rede aérea, e laterais e tampa auxiliar para o caso de registros sentados deitados ou a 45º.

As caixas de registro poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto, desde que protegidas pela FISCALIZAÇÃO, ou aceitas pelo seu departamento competente no caso de sugestão da contratada.

6.8. INSTALAÇÃO ELETRICA

Compreendem todas as instalações destinadas ao fornecimento e utilização da energia elétrica nos diversos serviços, tendo como principal carga a dos motores elétricos utilizados no bombeamento e lançamento de água e esgoto. Nestas instalações deverão estar incluídas as interligações dos comandos elétricos dos motores com os equipamentos e dispositivos de controle, automação e controle operacional. Tendo em vista a diversidade de situações operacionais todos os projetos elétricos deverão estar de acordo com as orientações das Normas e Especificações Técnicas para Fornecimento de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão da obra além das Normas Técnicas da Codel e ABNT.

Os principais itens e custos referentes às instalações elétricas poderão ser resumidos e agrupados conforme abaixo.

6.8.1. REDE DE ENERGIA ELÉTRICA

Em função da demanda necessária, da localização específica das unidades e da disponibilidade da Concessionária de Energia Elétrica local, poderão ser necessários serviços de ampliação, reforço e execução de redes de energia elétrica.



[Handwritten signature]



6.8.2. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA

Conjunto de materiais e equipamentos localizados dentro da área da Obra, para recebimento da energia elétrica a ser fornecida pela concessionária de energia elétrica local. As entradas são auto sustentáveis e devem atender Normas Técnicas e Padrões da concessionária. São essenciais para de garantir o recebimento, seccionamento, proteção, medição e abaixamento da tensão. O dimensionamento é feito em função das cargas e demandas a serem contratadas, podendo ser em baixa tensão ou em alta tensão.

6.8.3. QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO

São armários metálicos com o conjunto de dispositivos e equipamentos de proteção, seccionamento, medição, seccionamento manual, sinalização e automatização das cargas elétricas. Quanto a aplicação podem ser para uso interno ou externo e quanto a construção podem ser auto sustentáveis, sobrepor ou embutidos. Podem ser subdivididos conforme itens abaixo.

O quadro de comando de bomba será composto dos seguintes equipamentos:

- 01 quadro de comando 40 x 40 x 17 metálico
- 01 disjuntor trifásico térmico magnético
- 01 fusível com parafuso de ajuste
- 01 contactor tripolar com contatos abertos de 220 v
- 01 relé de sobrecorrente regulável
- 01 relé falta de fase 380 v
- 01 relé de nível 220 v
- 01 timer 220 v (programador de horário)
- 01 cronômetro de 220 v (totalizador de horas)
- 01 arperímetro
- 01 Timer Digital (programador de horário)
- 01 régua de bornes 31 x 21 de 6 cm
- 01 sinaleira de 220 v menor vermelha
- cabo de cobre flexível 1,5 mm²
- cabo de cobre flexível 2,5 mm²
- terminais tipo pino 2,5 m (pequeno e grande)
- terminais tipo garfo 2,5 m (pequeno e grande)
- Palaqueta de polipropileno (manual / automático)

6.8.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA

A partir da entrada na obra compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conexões e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos. Seu dimensionamento e formas consecutivas dependem das cargas, distâncias e situação física dos equipamentos a serem alimentados.





6.8.5. ILLIMINAÇÃO

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, ramificadas, interruptores, tomadas, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados na iluminação interna, externa e tomadas.

6.8.6. PÁRA-RAIO E SINALIZAÇÃO AEREA

Será especificado o pára-raio Franklin do tipo convencional, com:

- haste e Terminação

A haste sera de tubo de aço galvanizado, com $n = 3$ 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 a 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 bragaadeiras 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 3,0 m de profundidade.

- Condutos

Para proteção de conduíte do condutor 16mm², deverá ser protegida, nos últimos 2,0 m junto ao solo, do tubo de fibrocimento.

6.9. LIGAÇÕES PREDIAIS

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução das ligações prediais de água e de esgotos deve obedecer, além do que está disposto nesta Norma, as normas técnicas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo





passelo, rua, ou outro lado da rua. No passeio é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel (a pra), e quando a rede situa-se em algum ponto do leito carroçável.

No OUTRO LADO DA RUA, a rede pública está assentada no passeio oposto ao do imóvel. As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: adra fosca, asfalto e em pavimentação.

Uma ligação predial é composta de:

a) Tomada de água:

- Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que será executada com colar de tomada e com ferrinho.

b) Ramal predial:

- Tubulação compreendendo entre a tomada de água na rede de distribuição e o cavalete ou caixa c/ cavalete que será executada preferencialmente em PEAD. O ramal deverá obrigatoriamente ser executado perpendicular à rede de distribuição;

c) Cavalete ou caixa c/ cavaletes:

- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro.

A utilização de uma ou outra solução é de critério do interesse do cliente ou da melhor disposição do hidrômetro para as leituras mensais.

Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização do cavalete/caixa em relação às divisas do imóvel.

O preço unitário proposto para as ligações de determinado diâmetro será único para um mesmo tipo de pavimentação e independentemente do material derivado da rede, de seu diâmetro, do tipo de solo e da necessidade ou não de esgotamento e/ou escoramento.

As ligações usadas são nos diâmetros:

- 1) 20mm PEAD com Kit cavalete 3/4" Padrão - R-002/03/05;
- 2) 32mm PEAD com Kit cavalete de 1";
- 3) 1 1/2" tubo soldável PVC e Kit de F.I.G. 1 1/2" - cavalete ou não;
- 4) 2" tubo soldável PVC e Kit de F.I.G. 2" - cavalete ou não;



Todos os materiais deverão seguir as normas da ABNT e outras exigidas pela área de Controle de Qualidade de Materiais da COMPANHIA.



As ligações serão sempre executadas na rede de distribuição, a qual deverá estar em carga e, no caso de redes novas, somente após a realização dos testes e da autorização da fiscalização. A CONTRATADA é responsável pela sinalização adequada conforme padrões com relação ao local referido neste manual, devendo, também, efetuar, o mais rápido possível o serviço de manutenção de fios, calçadas, pavimentos, etc, enfim, tudo relacionado ao atendimento e segurança da ligação.



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