



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO CARAÍBAS.

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

1. Dados Iniciais

1.1. População Atual

População Atual (P₀) : 92 hab

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P₂₀) : 112 hab

1.3. Dados Adicionais

Coef. dia de maior consumo (k₁) : 1,2

Consumo per capita (q) : 120 L/hab.dia

2. Dimensionamento do Volume de Reservação

2.1. Reservação Necessária

Volume Exigido Atualmente : (V₀) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$: 04,42 m³

Volume Exigido em 20 anos : (V₂₀) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q}{1000}$: 05,39 m³

2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)

Volume Mínimo (V_{REL-MÍN}) : (I) V_{REL-MÍN} > 3/5 x V₂₀ : 03,23 m³

Volume Máximo (V_{REL-Max}) : (II) V_{REL-Max} < 90% x V₂₀ : 04,85 m³

Volume Comercial Adotado (V) : 10,00 m³

Diâmetro do Anel (D) : 3,00 m

Altura da Lâmina D'água (h₀) : $\frac{V}{(\pi \times D^2 / 4)}$: 1,42 m

Cota do Terreno de Reservação : C_R : 264,00 m

Fuster da Caixa D'água : F : 10,00 m

Nível máximo de água (N_{MÁX}) : 1,50 m

Nível mínimo de água (N_{MÍN}) : 0,20 m

Folga de Nível Interna (f) : 0,08 m

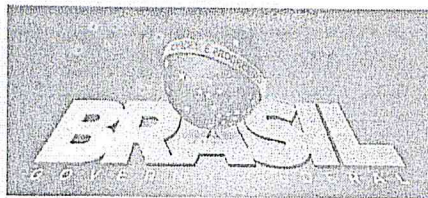
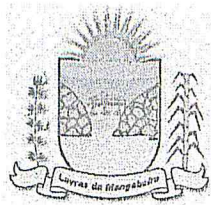
Tampa (t) : 0,10 m

Cota do Nível Máximo (CN_{MÁX}) : C_R + F + N_{max} : 275,50 m

Cota do Nível Mínimo (CN_{MÍN}) : C_R + F + N_{min} : 274,20 m

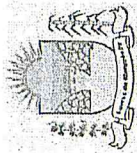
Altura do Reservatorio (Hr) : F + N_{max} + 2 x t : 11,70 m

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-FB Nº 1612609520



5.5. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



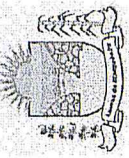
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO CARAÍBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Tubo	No	Extensão (m)	Insanção	Em	Módulo	Montante	Ficção	DN	Vel. (m/s)	Perda de Carga (m)	Carga (m)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
												Montante	Insanção	Montante	Insanção	Montante	Insanção	Montante	Insanção
T1	N1	3,26	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0,00715	0,6628	0,002161	26,00	265,20	274,30	274,30	10,30	9,10	10,30	9,10
T2	N2	50,69	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05	50	0,00132	0,0292	0,001478	21,50	261,79	274,30	274,30	9,10	12,51	9,10	12,51
T3	N3	45,36	0,04	0,00	0,05	0,05	0,05	50	0,00120	0,0244	0,001059	261,79	259,83	274,30	274,30	12,51	14,47	12,51	14,47
T4	N4	28,59	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	50	0,00111	0,0210	0,000601	259,83	258,86	274,30	274,30	14,47	15,45	14,47	15,44
T5	N5	19,40	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	50	0,00104	0,0189	0,000367	258,86	258,91	274,29	274,29	15,43	15,38	15,43	15,39
T6	N6	27,12	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	50	0,00098	0,0169	0,000459	258,91	258,82	274,29	274,29	15,38	15,47	15,39	15,48
T7	N7	46,44	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	50	0,00089	0,0140	0,000351	258,82	256,23	274,29	274,29	15,47	18,06	15,48	18,07
T8	N8	62,22	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	50	0,00075	0,0102	0,000333	256,23	254,90	274,29	274,29	18,06	19,39	18,07	19,40
T9	N9	84,70	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	50	0,00056	0,0059	0,000500	254,90	251,90	274,29	274,29	19,39	16,15	19,40	16,16
T10	N10	39,53	0,01	0,00	0,02	0,02	0,02	50	0,00040	0,0031	0,000124	258,14	257,63	274,29	274,29	16,15	16,56	16,16	16,67
T11	N11	41,71	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00074	0,0018	0,000074	257,63	257,85	274,29	274,29	16,56	15,44	16,67	16,45
T12	N12	50,66	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	50	0,00072	0,0003	0,000030	257,85	256,15	274,29	274,29	15,44	16,66	16,45	16,15
T13	N2	48,54	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	50	0,00569	0,4205	0,012963	262,79	262,08	274,28	274,28	11,49	11,49	9,10	11,51
T14	N14	30,84	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	50	0,00559	0,4350	0,021113	265,20	262,79	274,25	274,25	12,16	12,16	12,22	11,12
T15	N15	26,70	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	50	0,00551	0,4102	0,010951	262,08	263,18	274,26	274,26	11,07	12,45	12,22	12,51
T16	N16	23,65	0,21	0,00	0,22	0,21	0,21	50	0,00545	0,4012	0,009588	263,18	261,79	274,25	274,25	12,45	13,39	12,51	13,46
T17	N17	46,86	0,21	0,00	0,21	0,21	0,21	50	0,00525	0,3746	0,013229	260,84	260,84	274,21	274,21	13,39	16,88	13,46	16,97
T18	N18	35,32	0,20	0,00	0,21	0,21	0,21	50	0,00536	0,3588	0,016322	261,79	261,02	274,21	274,21	16,88	12,89	13,46	13,28
T19	N20	53,87	0,19	0,01	0,20	0,20	0,20	50	0,00497	0,3383	0,024753	261,02	261,28	274,19	274,19	15,56	15,56	15,71	16,94
T20	N21	73,16	0,19	0,01	0,20	0,20	0,20	50	0,00482	0,3089	0,031332	261,28	259,59	274,15	274,15	15,56	16,79	15,71	16,94
T21	N21	41,05	0,19	0,00	0,19	0,19	0,19	50	0,00465	0,2990	0,010362	259,59	259,22	274,14	274,14	16,79	14,92	15,08	15,81
T22	N22	28,62	0,18	0,00	0,18	0,18	0,18	50	0,00445	0,2763	0,031742	259,22	252,49	274,10	274,10	14,92	21,61	15,08	21,81
T23	N23	34,65	0,18	0,00	0,18	0,18	0,18	50	0,00425	0,2538	0,010047	252,49	251,57	274,09	274,09	21,61	22,52	21,81	22,73
T24	N24	114,86	0,17	0,01	0,17	0,17	0,17	50	0,00413	0,2407	0,012690	251,57	251,73	274,08	274,08	22,52	22,35	22,73	22,57
T25	N25	39,59	0,16	0,00	0,16	0,16	0,16	50	0,00389	0,2285	0,012978	251,73	254,24	274,07	274,07	22,35	19,83	22,57	20,06
T26	N26	52,72	0,16	0,01	0,16	0,16	0,16	50	0,00383	0,2091	0,013634	254,24	250,24	274,05	274,05	19,83	23,81	20,06	24,06
T27	N27	57,55	0,15	0,01	0,14	0,14	0,14	50	0,00352	0,1780	0,030983	250,24	249,15	274,05	274,05	23,81	24,87	24,06	25,15
T28	N28	65,19	0,15	0,01	0,13	0,13	0,13	50	0,00326	0,1548	0,004865	249,15	252,24	274,02	274,02	24,87	21,76	25,15	22,05
T29	N30	31,56	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	50	0,00319	0,1491	0,002809	252,24	251,63	274,02	274,02	21,76	22,19	22,05	22,48
T30	N31	18,84	0,12	0,00	0,13	0,13	0,13	50	0,00032	0,0021	0,000048	251,63	251,82	274,02	274,02	22,19	22,20	22,48	22,48
T31	N32	23,46	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00024	0,0013	0,000043	252,21	252,21	274,02	274,02	22,20	21,81	22,48	21,87
T32	N33	34,22	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00017	0,0007	0,000012	252,21	252,43	274,02	274,02	21,81	21,59	22,48	21,87
T33	N34	17,59	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00017	0,0007	0,000012	252,43	254,63	274,02	274,02	21,59	19,39	21,87	19,39
T34	N35	45,72	0,11	0,00	0,11	0,11	0,11	50	0,00028	0,0011	0,000019	254,63	246,77	274,02	274,02	19,39	22,47	21,87	22,47
T35	N36	58,01	0,11	0,00	0,11	0,11	0,11	50	0,00026	0,0011	0,000215	246,77	247,35	274,01	274,01	22,47	26,66	21,87	26,66
T36	N37	53,41	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	50	0,00007	0,0001	0,000007	247,35	242,23	274,01	274,01	26,66	21,53	21,87	21,53
T37	N38	45,72	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	50	0,00250	0,0032	0,004351	242,23	240,80	274,01	274,01	21,53	31,78	21,53	31,78
T38	N39	28,60	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	50	0,00082	0,0122	0,0000349	240,80	240,03	274,01	274,01	31,78	33,82	31,78	33,82
T39	N40	28,61	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	50	0,00075	0,0102	0,000293	240,03	240,03	274,01	274,01	33,82	33,50	33,82	33,50
T40	N41	47,05	0,02	0,00	0,03	0,03	0,03	50	0,00065	0,0079	0,0000372	240,03	238,52	274,01	274,01	33,50	34,48	33,50	34,48
T41	N42	47,05	0,02	0,00	0,03	0,03	0,03	50	0,00065	0,0079	0,0000372	240,09	238,52	274,01	274,01	34,48	34,48	34,48	34,48



Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-PB Nº 1612809520



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO CARAÍBAS.

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

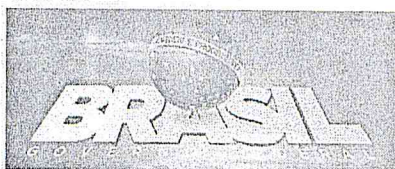
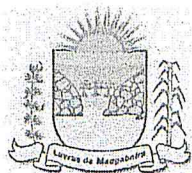
Trecho	Nº	Extensão (m)	Usáveis		Mapa (MS)		Diâmetro DN	Vel. m/s	Perda de Carga		Partida		Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Usáveis	Em Vazão	Montante	Escalafão			Tramo (ft)	Montante	Abastec.	Montante	Abastec.	Montante	Abastec.	Montante	Abastec.	Montante	Abastec.	Montante	Abastec.	Montante
T-2	N42	45,25	0,02	0,00	0,0	0,0	50	0,00053	0,0054	0,0	0,245	239,52	239,19	274,00	274,00	274,00	274,00	34,81	34,78	35,11	35,11	
T-3	N43	57,15	0,00	0,01	0,0	0,0	50	0,00007	0,0001	0,00006	0,00006	239,19	242,19	274,00	274,00	274,00	274,00	34,81	34,81	35,11	35,11	
T-4	N43	79,55	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00022	0,0011	0,000085	0,000085	239,19	237,75	274,00	274,00	274,00	274,00	34,81	36,25	35,11	35,55	
T-5	N45	45,57	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0,00008	0,0001	0,000004	0,000004	237,75	239,28	274,00	274,00	274,00	274,00	36,25	34,72	36,55	35,02	
T-6	N39	84,52	0,05	0,01	0,06	0,06	50	0,00147	0,0057	0,003014	0,003014	242,23	242,29	274,01	274,01	274,00	274,00	31,76	31,71	32,07	32,01	
T-7	N47	76,88	0,03	0,01	0,05	0,05	50	0,00126	0,0267	0,002110	0,002110	242,29	240,95	274,00	274,00	274,00	274,00	31,71	33,05	32,01	33,35	
T-8	N48	176,94	0,03	0,02	0,05	0,04	50	0,00063	0,0152	0,002688	0,002688	240,95	242,83	274,00	274,00	274,00	274,00	33,05	31,12	33,35	31,42	
T-9	N49	130,35	0,01	0,01	0,03	0,02	50	0,00054	0,0054	0,000701	0,000701	242,83	244,08	274,00	274,00	274,00	274,00	31,12	29,92	31,42	30,22	
T-0	N50	68,11	0,01	0,01	0,01	0,01	50	0,00027	0,0016	0,000105	0,000105	244,08	246,41	274,00	274,00	274,00	274,00	29,92	27,59	30,22	27,89	
T-1	N51	72,55	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00009	0,0002	0,000016	0,000016	246,41	249,47	274,00	274,00	274,00	274,00	27,59	24,53	27,89	24,83	
T-1	N52	278,11	0,00	0,01	0,01	0,00	50	0,00009	0,0002	0,000016	0,000016	249,47	278,11	274,00	274,00	274,00	274,00	24,53	27,89	24,83	24,83	

L Total = 278,11 m
 População Atual = 92
 População do Projeto = 112
 Volume do Reservatório = 10,00 M3
 Altura do N.Mir. + Fuste Adot = 10,30 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00010 L/s
 Parâmetro L da rede / Ligação = 119,7439 m/ligação

Tubulação 150 0,00 m
 Tubulação 100 0,00 m
 Tubulação 75 0,00 m
 Tubulação 50 2764,11 m
TOTAL 2784,11 m

Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-PE Nº 1512609520





PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO CARAÍBAS.

DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Resumo do Quadro de Vazão

Tempo de Bombeamento (Tb) ----- :

16	h/Dia
----	-------

Vazão do Sistema ----- :

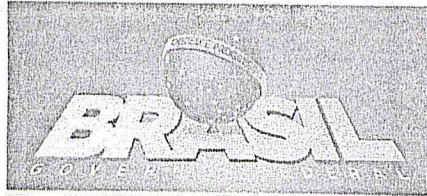
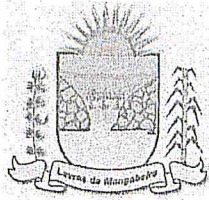
Q(20)	:	1,02	m³/h
	:	0,2833	L/s
	:	0,0003	m³/s
	:	24,48	m³/dia

A água fornecida para a comunidade deverá ser submetida a dois processos químicos, quais sejam: oxidação e desinfecção. O oxidante a ser utilizado deverá ser o "hipoclorito de cálcio", na forma de pó, fornecido em sacos de 25 kg ou tambores de 45 kg. Esse produto químico também deverá ser utilizado para a desinfecção. Para preparo dessas soluções serão utilizados todos esses produtos devem ser misturados à água, de forma a preparar soluções sistema de soprador que transfere ar para dentro da mistura água x produto químico, promovendo uma agitação para formação da solução. Uma vez formada a solução, a mesma deve ser aplicada à água, sendo que tanto os coagulantes como o oxidante devem ser aplicados na adutora de água bruta imediatamente antes de entrar na caixa de entrada do filtro. Já para a desinfecção, a solução com cloro deve ser aplicada após o filtro, na tubulação de alimentação do reservatório apoiado de água filtrada. A aplicação das soluções se dará através de bombas dosadoras, que podem ser do tipo pistão ou diafragma.

2.2. Cloração - Hipoclorito de Cálcio

Teor de cloro disponível ----- :	65,000	%
Dosagem média ----- :	5,000	g/m³
Vazão ----- :	24,480	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA ----- :	16,000	h
Consumo teórico ----- :	122,400	g/dia
Consumo real ----- :	188,308	g/dia
Peso de uma pastilha ----- :	200,000	g
Quantidade de pastilhas necessárias por dia ----- :	1,000	unid
Tipo de clorador de pastilhas ----- :	T10	
Quantidade de pastilhas necessárias por Mês ----- :	30,000	unid

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orientar a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água que atenderá 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.

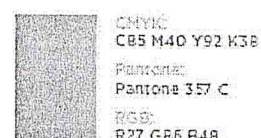
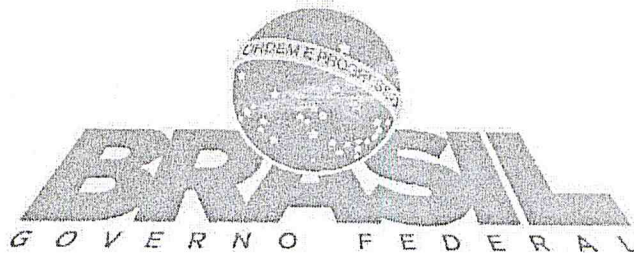
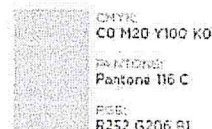
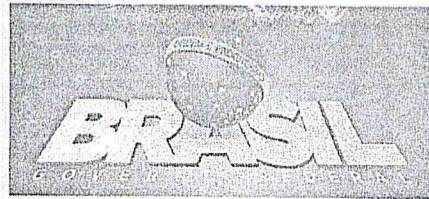
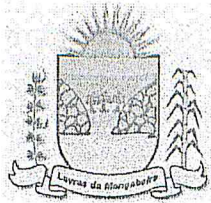
O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

6.2.2. PLACA DE OBRA

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

8Y

A	 	Y			
B	<p>IMPLANTACÃO, RECUPERACÃO E/OU AMPLIACÃO DE SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE XXXXXXXXXXXX / XX.</p>	2Y			
C	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Valor total da obra: R\$ 5.250.000,00 Comunidade: Sítio XXXXXXXX Município XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistema coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município XXXXXXXX / XX. Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.</p> </td> </tr> </table>	<p>Valor total da obra: R\$ 5.250.000,00 Comunidade: Sítio XXXXXXXX Município XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p>	<p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistema coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município XXXXXXXX / XX. Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.</p>	Y	
<p>Valor total da obra: R\$ 5.250.000,00 Comunidade: Sítio XXXXXXXX Município XXXXXXXX / XX Prazo de execução: 15 meses</p>	<p>Objeto: Implantação, recuperação e/ou ampliação de sistema coletivos de abastecimento de água em comunidades rurais do Município XXXXXXXX / XX. Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.</p>				
D	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>Logomarca Prefeitura Municipal de XXXXXXXX.</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Secretaria do Desenvolvimento Regional - SDR</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Ministério da Integração Nacional</p> </td> </tr> </table>	<p>Logomarca Prefeitura Municipal de XXXXXXXX.</p>	<p>Secretaria do Desenvolvimento Regional - SDR</p>	<p>Ministério da Integração Nacional</p>	Y
<p>Logomarca Prefeitura Municipal de XXXXXXXX.</p>	<p>Secretaria do Desenvolvimento Regional - SDR</p>	<p>Ministério da Integração Nacional</p>			



6.3. POÇO PROFUNDO

6.3.1. NORMAS TÉCNICAS DE REFERENCIA

Os equipamentos - conjuntos motor-bomba submersos e quadros de comando e proteção, deverão ter projeto e características a serem ensaiados conforme as Normas da ABNT-(Associação Brasileira de Normas Técnicas), em suas últimas revisões, indicadas a seguir:

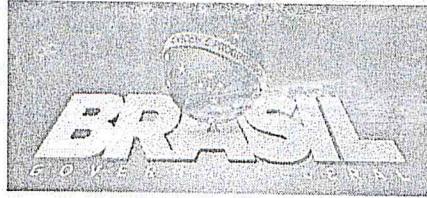
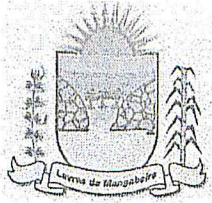
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento;
- Norma ISO 1940;
- Norma AISI;
- Norma DIN.

6.3.2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DE BOMBEAMENTO

Conjuntos motor-bomba Submersos:

Os conjuntos motor-bomba Submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da Contratante e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

- Os conjuntos motor-bomba serão fornecidos com motores blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado, trifásico, com voltagem e potência adequada ao consumo do bombeador. O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo.



- Os conjuntos motor-bomba submersos independente da potência, deverão ser fornecidos com motores totalmente em aço inoxidável AISI 304, tipo blindado, bombeador com cápsula externa, corpo de válvula, válvula, câmaras intermediárias, rolamentos, corpo de aspiração, sucção, acoplamento, crivo, eixo, rotores e difusores em aço inoxidável AISI 304.

6.3.3. PINTURA DOS EQUIPAMENTOS

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas a tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

6.3.4. EXECUÇÃO DE ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa mista de cal e areia e deverá ser pintada com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, ponto de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

6.3.5. PROTEÇÃO PARA POÇOS TUBULARES.

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com uma sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

6.3.6. SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS PARA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS

Conjunto Motor-bomba Submerso

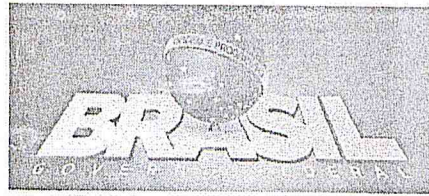
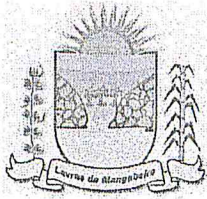
Para a instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação verificar se o conjunto motor-bomba não foi danificado no

VOLUME I – RELATÓRIO GERAL

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520

24



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 submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, 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 Motor-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 Motor-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.

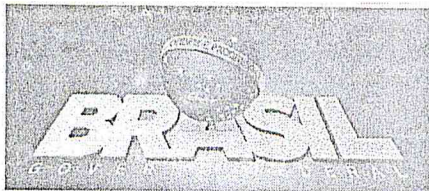
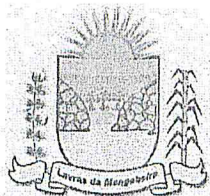
6.3.7. QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO E PROTEÇÃO

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 motor-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões da Companhia, com as seguintes características básicas:

- Quadros de Comando e Proteção para Conjunto Motor-bomba até 6,5 cv (inclusive): partida direta padrão da Companhia, com amperímetro, volímetro, horímetro, relê falta de fase, rele de nível com eletrodos.
- Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Motor-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, volímetro 96 x 96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, chave softstarter, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, canelotas 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.



6.3.8. 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 plástico, 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:

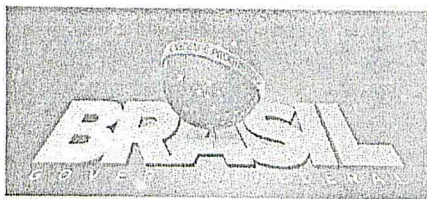
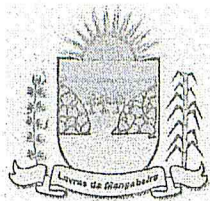
- Número 14 AWG: 1,5mm² para as entradas internas;
- Número 12 AWG: 2,5mm² para as ligações dos aparelhos de iluminação;
- Número 10 AWG: 4,0mm² para as entradas aéreas ou externas.

6.3.9. 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 à substituição do equipamento, responsabilizando-se inclusive pelos custos de frete e despesas adicionais.

6.3.10. 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 lodoso 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;

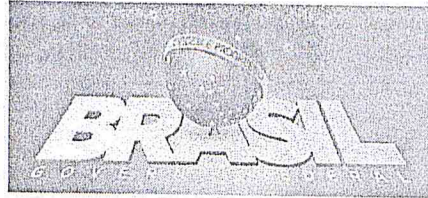
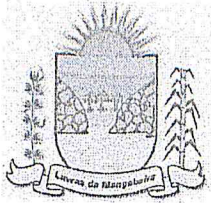
Solo de moledo ou cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, "pedras-bola" até 25cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas;

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, folhelhos com ocorrência contínua. Escavado com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiras, 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, gnaiss, sienito, grês ou calcário duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

Neste tipo de extração dois 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 adotada técnica de perfurar a rocha com as



perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento do volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de DERROCAMENTO.

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

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

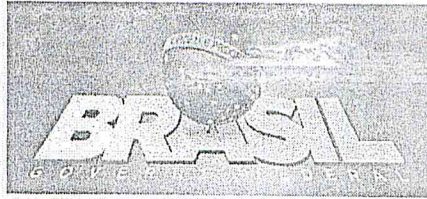
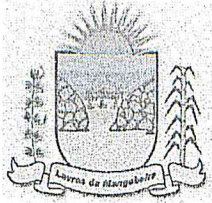
Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções exigidas pelas normas regidas pelos órgãos reguladores desse tipo de serviço. A seguir, lembramos alguns desses cuidados:

- 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 expelidos não ultrapassem 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 à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o material: moldura em cabo de aço $\varnothing 3/4"$, 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 a 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 a execução de serviços para construção de unidades tais como:

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



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

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu 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 apurados, fazer escoramentos.

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

6.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

6.5.1. 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.

6.5.2. 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 inciinação de 1:4.

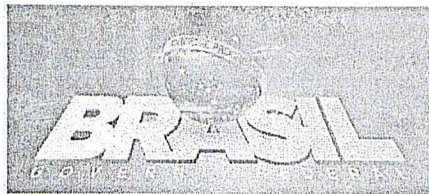
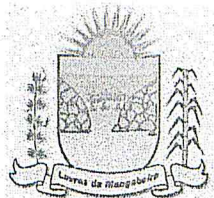
A largura da vala devera ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite de $D + 30$ cm, onde D é o diâmetro externo do tubo a assentar. Logo, para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo.

- 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 em rocha, 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 monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A fiscalização poderá exigir 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.

6.5.3. COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros/reaterros 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.

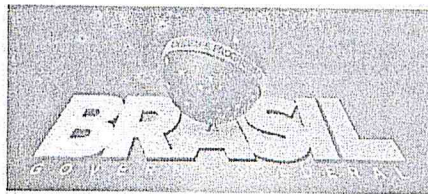
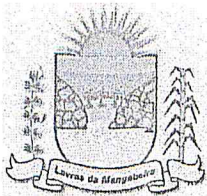
Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

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

6.5.4. 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 específicos 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 matacões de rocha alterada, etc.;
- determinação expedita da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;

6.5.5. 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 insuficiência de material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados.

A qualidade dos materiais será 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.

6.5.6. 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.