

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação

Tempo de Bombeamento (T_b)	:	16,00	h
Coef. dia de maior consumo (k_1)	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	2,27	m^3/h
	:	0,63	L/s
	:	0,0006	m^3/s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo de Manancial	:	Poço Profundo
Vazão de Exploração (Q_{ex})	:	0,63 L/s
Nível Dinâmico (ND)	:	60,00 m
Nível Estático (NE)	:	30,00 m
Profundidade (H)	:	100,00 m
Cota do terreno do Poço (CPT)	:	99,39 m

3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC PBA
Comprimento (L)	:	383,64 m
Diâmetro Econômico (D')	:	$1,2 \times Q^{0,5}$
	:	30,13 mm
Diâmetro Adotado (D)	:	Diâmetro Interno
	:	50 mm
Velocidade (V)	:	$\frac{Q}{p \times (D/2)^2}$
	:	0,32 m/s
Nível mínimo de captação do manancial (Nmc)	:	99,39 m
Nível máximo de recalque (Nr)	:	117,46 m
Nível dinâmico do poço (Nd)	:	60,00 m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	:	12,70 m
Desnível Geométrico (Hg)	:	$Hg = Nr - Nmc + Ar + Nd$
	:	90,77 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

PVC PBA DN50 - CL12	:	383,64 m
---------------------	---	----------

Ver em anexo estudo de transiente que define a tubulação projetada

4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	:	140
Velocidade (V)	-----		:	0,32 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$:	0,000132 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$J_L \times L$:	0,05 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g)	:	9,81 m/s ²
-------------------------------	---	-------------------------

RECALQUE

PEÇA	Q ^{ide}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Ampliação Gradual	: 01 x	0,30	: 0,30
Curva de 90°	: 02 x	0,40	: 0,80
Tê de Passagem direta	: 03 x	0,60	: 1,80
Valvula de Retenção	: 01 x	2,50	: 2,50
Registro de Gaveta Aberta	: 01 x	0,20	: 0,20
Coefficiente K de Recalque			: 5,60
Perda de Carga no Recalque (h _r)		$K_r \times (V^2 / 2g)$: 0,03 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H _J)	:	J + h _r	:	0,08 m
---	---	--------------------	---	----------

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H _J)	-----	:	0,08 m	
Desnível Geométrico (H _g)	-----	:	90,77 m	
Altura Manométrica (H _{man})	:	(H _g + H _J)	:	90,85 mca

4.3. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV	10,00 %

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:
CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/PB Nº 1612609520



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

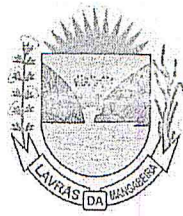
4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N) -----	:	2,00	
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) -----	:	1,00	
Rendimento do Conjunto Elevatório (h) -----	:	52,00	%
Vazão da Bomba (Q) -----	:	0,63	L/s
Peso específico da água (g) -----	:	1,00	Kgf/L
Pressão atmosférica (p _a) -----	:	10,33	N/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p _v) -----	:	0,433	N/m ²
Fator de Serviço (FS) -----	:	1,30	
Potência da Bomba (P _o) : $\frac{FS \times g \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times h}$ -----	:	1,91	CV
Cota do Eixo da Bomba (C _{EB}) -----	:	99,39	m
Cota de Sucção (C _S) -----	:	99,39	m
Perda de Carga Localizada (h _f) -----	:	0,03	m
NPSH disponível (NPSH _d) : (C _{EB} - C _S) - h _f + (p _a - p _v) / g -----	:	9,87	m

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	2,00	CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	2,27	m ³ /h
Altura Manométrica (H _{man}) -----	:	90,85	mca

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/PB Nº 1612609520



53. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO

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 CAJAZEIRAS

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Parâmetros Constantes

Cota Máxima =	117,46 m	h _{man} =	30,85 m
Altura do Reservatório =	12,70 m	Velocidade (V) =	0,32 m/s
Diâmetro da Tubulação =	0,0500 m	Celeridade (C) =	506,7713 m/s
Espessura da Tubulação =	0,0027 m	Coefficiente de Meridutes (K) =	2
Gravidade =	9,81 m/s²	Tempo de Parada do Escoramento (Δt) =	1,813903 s
Coefficiente do Material (K) =	18	Comprimento de Consistência (L _c) =	453,6171 m
Comprimento da Adutora =	383,64 m		

Formulas Utilizadas

Celeridade (C):

$$C = \sqrt{\frac{990}{48,3 + K + D/E}}$$

Tempo de Parada do Escoramento (Δt):

$$\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g + H_{min}}$$

Comprimento de Consistência (L_c):

$$L_c = C \cdot \Delta t / 2$$

Variacao de Pressão (ΔH):

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot \Delta t}$$

ALIEVI
 MICHAUD

OBS.: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇO.

Estações	Distância	Cotas do terreno	Reserva Geométrica			Comprimento Residual (L _r)	Variação de Pressão (ΔH)		Subpressão		Depressão		Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolução Máximo	Evolução Mínimo	Verificação Pressão Máxima	Verificação Pressão Mínima
			H ₀	H ₁	H ₂		H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇							
0	0	99,390	18,070	30,77	0,00	383,64	13,84	44,61	16,93	0,05	130,21	144,00	116,32	OK	130,21	116,32	OK	0,50 - CL12
1	20	100,088	17,372	30,07	20,00	363,64	13,29	43,37	16,78	0,05	130,21	143,45	116,87	OK	130,21	116,87	OK	0,50 - CL12
2	20	100,810	16,650	29,35	40,00	343,64	12,74	42,09	16,61	0,05	130,21	142,90	117,42	OK	130,21	117,42	OK	0,50 - CL12
3	20	101,505	15,955	28,66	60,00	323,64	12,19	40,84	16,47	0,04	130,20	142,35	117,97	OK	130,20	117,97	OK	0,50 - CL12
4	20	102,287	15,163	27,96	80,00	303,64	11,61	39,47	16,26	0,04	130,20	141,77	118,55	OK	130,20	118,55	OK	0,50 - CL12
5	20	103,306	14,154	26,95	100,00	283,64	10,98	37,84	15,87	0,04	130,20	141,14	119,18	OK	130,20	119,18	OK	0,50 - CL12
6	20	104,336	13,124	25,82	120,00	263,64	10,35	36,17	15,47	0,03	130,19	140,51	119,81	OK	130,19	119,81	OK	0,50 - CL12
7	20	105,346	12,114	24,81	140,00	243,64	9,71	34,53	15,10	0,03	130,19	139,87	120,45	OK	130,19	120,45	OK	0,50 - CL12
8	20	106,340	11,120	23,62	160,00	223,64	9,07	32,89	14,75	0,03	130,19	139,23	121,09	OK	130,19	121,09	OK	0,50 - CL12
9	20	107,455	10,005	22,71	180,00	203,64	8,40	31,11	14,30	0,03	130,19	138,56	121,76	OK	130,19	121,76	OK	0,50 - CL12
10	20	108,832	8,628	21,33	200,00	183,64	7,69	29,02	13,64	0,02	130,18	137,85	122,47	OK	130,18	122,47	OK	0,50 - CL12
11	20	110,312	7,148	19,85	220,00	163,64	6,96	26,81	12,89	0,02	130,18	137,12	123,20	OK	130,18	123,20	OK	0,50 - CL12
12	20	111,538	5,922	18,62	240,00	143,64	6,25	24,87	12,37	0,02	130,18	136,41	123,91	OK	130,18	123,91	OK	0,50 - CL12
13	20	112,430	5,030	17,79	260,00	123,64	5,55	23,29	12,17	0,02	130,18	135,72	124,60	OK	130,18	124,60	OK	0,50 - CL12
14	20	113,274	4,166	16,89	280,00	103,64	4,84	21,73	12,05	0,01	130,17	135,00	125,32	OK	130,17	125,32	OK	0,50 - CL12
15	20	114,128	3,332	16,03	300,00	83,64	4,08	20,11	11,95	0,01	130,17	134,24	126,08	OK	130,17	126,08	OK	0,50 - CL12
16	20	114,984	2,496	15,20	320,00	63,64	3,27	18,47	11,93	0,01	130,17	133,43	126,89	OK	130,17	126,89	OK	0,50 - CL12
17	20	115,450	1,970	14,67	340,00	43,64	2,39	17,06	12,28	0,01	130,17	132,55	127,77	OK	130,17	127,77	OK	0,50 - CL12
18	20	115,959	1,461	14,16	360,00	23,64	1,39	15,56	12,77	0,00	130,16	131,55	128,77	OK	130,16	128,77	OK	0,50 - CL12
19	20	117,000	0,460	13,16	380,00	3,64	0,23	13,39	12,93	0,00	130,16	130,39	129,93	OK	130,16	129,93	OK	0,50 - CL12
19+3,64	3,64	117,460	0,000	12,70	383,64	0,00	0,00	12,70	12,70	0,00	130,16	130,16	130,16	OK	130,16	130,16	OK	0,50 - CL12
Total																		

Tubo:	PVC PBA DN 50 - CL12	EST. INICIAL	EST. FINAL
Tubo:	PVC PBA DN 50 - CL15	0	19+3,64
Tubo:	PVC PBA DN 50 - CL20	-	-
Total		383,64 m	0 m

Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA/PB Nº 1612609520

Envoltoiros

400,00					
350,00					
300,00					
250,00					
200,00					
150,00					
100,00					
50,00					
0,00					
					320,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Parâmetros Constantes

Cota Máxima =	117,46 m	h _{man} =	30,85 m
Altura do Reservatório =	12,70 m	Velocidade (V) =	0,32 m/s
Diâmetro da Tubulação =	0,0500 m	Celeridade (C) =	505,7713 m/s
Espessura da Tubulação =	0,0027 m	Coefficiente de Mendiluce (K) =	2
Gravidade =	9,81 m/s ²	Tempo de Parada do Escoramento (Δt) =	1,813903 s
Coefficiente do Material (K) =	18	Comprimento de Consistência (Lc) =	459,6171 m
Comprimento da Adutora =	383,64 m		

Formúlas Utilizadas

Celeridade (C):	$C = \frac{990}{\sqrt{483 + K + D/E}}$	Varição de Pressão (ΔH):	$\Delta H = \frac{C \cdot V}{g}$
Tempo de Parada do Escoramento (Δt):	$\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g + H_{man}}$		$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot \Delta t}$
Comprimento de Consistência (Lc):	$L_c = C \cdot \Delta t / 2$		MICHAUD
			ALLIEVI

OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇO.

Pressão (m)	Estação	Distância	Cotas do Terreno	Distância Geométrica		Distância Acelerada		Comprimento Resposta (L)		Comprimento de Consistência (Lc)		Comprimento da Adutora (m)		Comprimento da Adutora (m)	Pressão (m)
				Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical				
300,00		50,00											50,00	300,00	
280,00													100,00	280,00	
260,00													150,00	260,00	
240,00													200,00	240,00	
220,00													250,00	220,00	
200,00													300,00	200,00	
0,00													350,00	0,00	
													400,00		
													450,00		



Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-PB Nº 16.12609-20



5.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

1. Dados Iniciais

1.1. População Atual

População Atual (P₀) :

168	hab
-----	-----

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P₂₀) :

250	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) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$:

08,06	m ³
-------	----------------

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

11,98	m ³
-------	----------------

2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)

Volume Mínimo (V_{REL-MÍN}) : (I) $V_{REL-MÍN} > 3/5 \times V_{20}$:

07,19	m ³
-------	----------------

Volume Máximo (V_{REL-Max}) : (II) $V_{REL-Max} < 90\% \times V_{20}$:

10,78	m ³
-------	----------------

Volume Comercial Adotado (V) :

12,00	m ³
-------	----------------

Diâmetro do Anel (D) :

3,00	m
------	---

Altura da Lâmina D'água (h₀) : $\frac{V}{(Pi \times D^2 / 4)}$:

1,70	m
------	---

Cota do Terreno de Reservação : C_R :

117,46	m
--------	---

Fuster da Caixa D'água : F :

10,50	m
-------	---

Nível máximo de água (N_{MÁX.}) :

2,00	m
------	---

Nível mínimo de água (N_{MÍN.}) :

0,20	m
------	---

Folga de Nível Interna (f) :

0,30	m
------	---

Tampa (t) :

0,10	m
------	---

Cota do Nível Máximo (CN_{MÁX.}) : C_R + F + N_{max} :

129,96	m
--------	---

Cota do Nível Mínimo (CN_{MÍN.}) : C_R + F + N_{min} :

128,16	m
--------	---

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

12,70	m
-------	---


Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB 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 CAJAZEIRAS**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Trecho	No	Exercício (R\$)	Usante	Emp. (R\$)	Varão (R\$)	Módulo	F. (R\$)	D. (m)	Vel. (m/s)	Perda de Carga (m)	Carga (R\$)	Cota (m)	Pressão Dinâmica (R\$)	Pressão Estática (R\$)	Cota (m)	Pressão Dinâmica (R\$)	Pressão Estática (R\$)	Cota (m)	Pressão Dinâmica (R\$)	Pressão Estática (R\$)	
																					Montante
T1	N1	6,89	0,62	0,00	0,62	0,62	0,01584	50	0,01584	2,8905	0,015924	117,46	117,00	10,80	128,24	10,80	11,24	10,80	11,24	10,80	11,24
T2	N2	24,51	0,18	0,02	0,20	0,19	0,00482	50	0,00482	0,3195	0,007635	117,00	117,00	11,24	128,24	11,24	11,24	11,24	11,24	11,24	11,24
T3	N3	25,72	0,16	0,02	0,18	0,17	0,00489	50	0,00489	0,2888	0,008911	117,00	116,34	11,24	128,23	11,24	11,88	11,24	11,88	11,24	11,88
T4	N4	14,93	0,15	0,01	0,16	0,16	0,00404	50	0,00404	0,2906	0,003441	116,34	116,11	11,88	128,23	11,88	12,11	11,88	12,11	11,88	12,11
T5	N5	13,74	0,14	0,01	0,15	0,15	0,00379	50	0,00379	0,2052	0,002821	116,11	116,42	12,11	128,22	12,11	11,80	12,11	11,80	12,11	11,84
T6	N6	30,89	0,12	0,02	0,14	0,13	0,00341	50	0,00341	0,1865	0,003206	116,42	115,56	12,11	128,22	12,11	11,80	12,11	11,80	12,11	11,84
T7	N7	28,55	0,10	0,02	0,12	0,11	0,00280	50	0,00280	0,1249	0,003566	115,56	114,74	12,11	128,21	12,11	12,65	12,11	12,65	12,11	13,52
T8	N8	48,95	0,07	0,03	0,10	0,09	0,00223	50	0,00223	0,0771	0,003775	114,74	111,60	13,52	128,21	13,52	13,47	13,52	13,47	13,52	16,66
T9	N9	20,70	0,06	0,01	0,07	0,06	0,00184	50	0,00184	0,0433	0,000897	111,60	109,79	16,61	128,21	16,61	18,41	16,61	18,41	16,61	18,47
T10	N10	13,57	0,05	0,01	0,06	0,05	0,00134	50	0,00134	0,0300	0,000408	109,79	109,60	18,41	128,21	18,41	18,60	18,41	18,60	18,41	18,66
T11	N11	71,38	0,00	0,05	0,05	0,02	0,00081	50	0,00081	0,0070	0,000503	109,60	111,50	18,60	128,21	18,60	16,70	18,60	16,70	18,60	16,76
T12	N12	50,75	0,39	0,03	0,42	0,40	0,01082	50	0,01082	1,3078	0,068385	117,00	115,28	12,69	128,17	12,69	11,24	12,69	11,24	12,69	12,98
T13	N13	16,00	0,38	0,01	0,39	0,38	0,00975	50	0,00975	1,1766	0,018923	115,28	114,74	12,89	128,15	12,89	13,41	12,89	13,41	12,89	13,52
T14	N14	12,66	0,37	0,01	0,38	0,37	0,00950	50	0,00950	1,1223	0,014210	114,74	114,04	13,41	128,14	13,41	14,10	13,41	14,10	13,52	14,22
T15	N15	33,02	0,35	0,02	0,37	0,36	0,00911	50	0,00911	1,0381	0,034282	114,04	112,72	14,10	128,14	14,10	15,39	14,10	15,39	14,22	15,64
T16	N16	53,44	0,31	0,04	0,35	0,33	0,00837	50	0,00837	0,8870	0,047407	112,72	110,02	15,39	128,06	15,39	18,04	15,39	18,04	15,39	18,24
T17	N17	59,69	0,00	0,04	0,04	0,02	0,00051	50	0,00051	0,0051	0,000302	110,02	106,36	18,04	128,06	18,04	21,70	18,04	21,70	18,24	21,90
T18	N18	51,16	0,24	0,03	0,27	0,25	0,00644	50	0,00644	0,5472	0,027988	110,02	106,66	18,04	128,03	18,04	21,37	18,04	21,37	18,24	21,60
T19	N19	29,09	0,22	0,02	0,24	0,23	0,00575	50	0,00575	0,4439	0,012915	106,66	105,10	21,37	128,03	21,37	22,82	21,37	22,82	21,60	25,16
T20	N20	40,79	0,19	0,03	0,22	0,20	0,00515	50	0,00515	0,3622	0,014772	105,10	103,10	22,82	128,02	22,82	24,90	22,82	24,90	23,16	25,16
T21	N21	19,50	0,18	0,01	0,19	0,18	0,00464	50	0,00464	0,2978	0,005806	103,10	102,15	24,90	128,00	24,90	25,85	24,90	25,85	25,16	26,11
T22	N22	24,97	0,16	0,02	0,18	0,17	0,00426	50	0,00426	0,2540	0,006343	102,15	101,15	25,85	128,00	25,85	26,84	25,85	26,84	26,11	27,11
T23	N23	24,97	0,16	0,02	0,18	0,17	0,00426	50	0,00426	0,2540	0,006343	102,15	101,15	25,85	128,00	25,85	26,84	25,85	26,84	26,11	27,11
T24	N24	36,89	0,07	0,02	0,10	0,09	0,00078	50	0,00078	0,0110	0,000695	101,15	99,48	26,84	127,99	26,84	28,51	26,84	28,51	27,11	27,78
T25	N25	38,41	0,01	0,03	0,04	0,03	0,00217	50	0,00217	0,0729	0,002690	101,15	99,68	28,51	127,99	28,51	28,11	28,51	28,11	28,32	29,60
T26	N26	21,55	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00070	50	0,00070	0,0089	0,000345	99,68	99,12	28,32	127,99	28,32	28,87	28,32	28,87	28,60	29,14
T27	N27	48,07	0,00	0,03	0,03	0,02	0,00018	50	0,00018	0,0003	0,000016	99,68	99,24	28,87	127,99	28,87	28,75	28,87	28,60	29,14	29,60
T28	N28	48,07	0,00	0,03	0,03	0,02	0,00041	50	0,00041	0,0034	0,000163	99,68	99,24	28,75	127,99	28,75	28,38	28,75	28,60	29,14	29,60
Total =		926,35	168	168	42	42	3,00	3,00	3,00	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35	926,35

População Atual = 168
 População de Projeto = 250
 Volume do Reservatório = 12,00 M3
 Altura do NMin + Fuste Adot = 10,80 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
 Vazão de Distribuição Linear = 0,00067 L/s
 Parâmetro L de rede / Ligação = 22,0559 m/ligação



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 CAJAZEIRAS



DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Resumo do Quadro de Vazão

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

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

Vazão do Sistema ----- :

Q(20)	:	2,27	m³/h
	:	0,6306	L/s
	:	0,0006	m³/s
	:	54,48	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 ----- :	54,480	m³/dia
Período máximo de trabalho da ETA ----- :	16,000	h
Consumo teórico ----- :	272,400	g/dia
Consumo real ----- :	419,077	g/dia
Peso de uma pastilha ----- :	200,000	g
Quantidade de pastilhas necessarias por dia ----- :	2,000	unid
Tipo de clorador de pastilhas ----- :	T10	
Quantidade de pastilhas necessarias por Mês ----- :	60,000	unid

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520



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 obedecera os padrões estabelecidos pela FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), conforme detalhe a baixo:

Padrão Geral das Placas – Quadrante Inferior

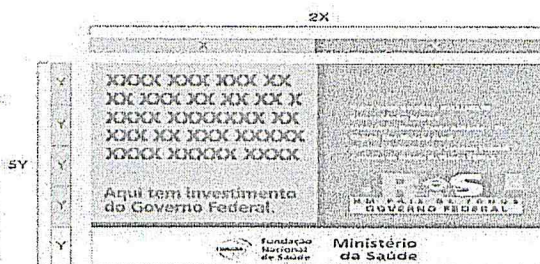
Espaço destinado para logomarca de instituições e órgãos do Governo.

Altura: Equivalente a 1/5 da altura total da placa (1/5).

Largura: Largura total da placa.

Fundo: Cor branca.

Elas deverão estar alinhadas pela base, agrupadas e centralizadas. Todas devem manter um espaçamento equivalente de tamanho.



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

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612809520



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 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.

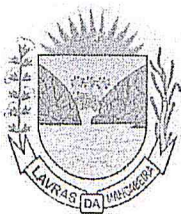
A ligação do cabo elétrico ao conjunto Motor-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

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.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



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, voltímetro, 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, voltímetro 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.