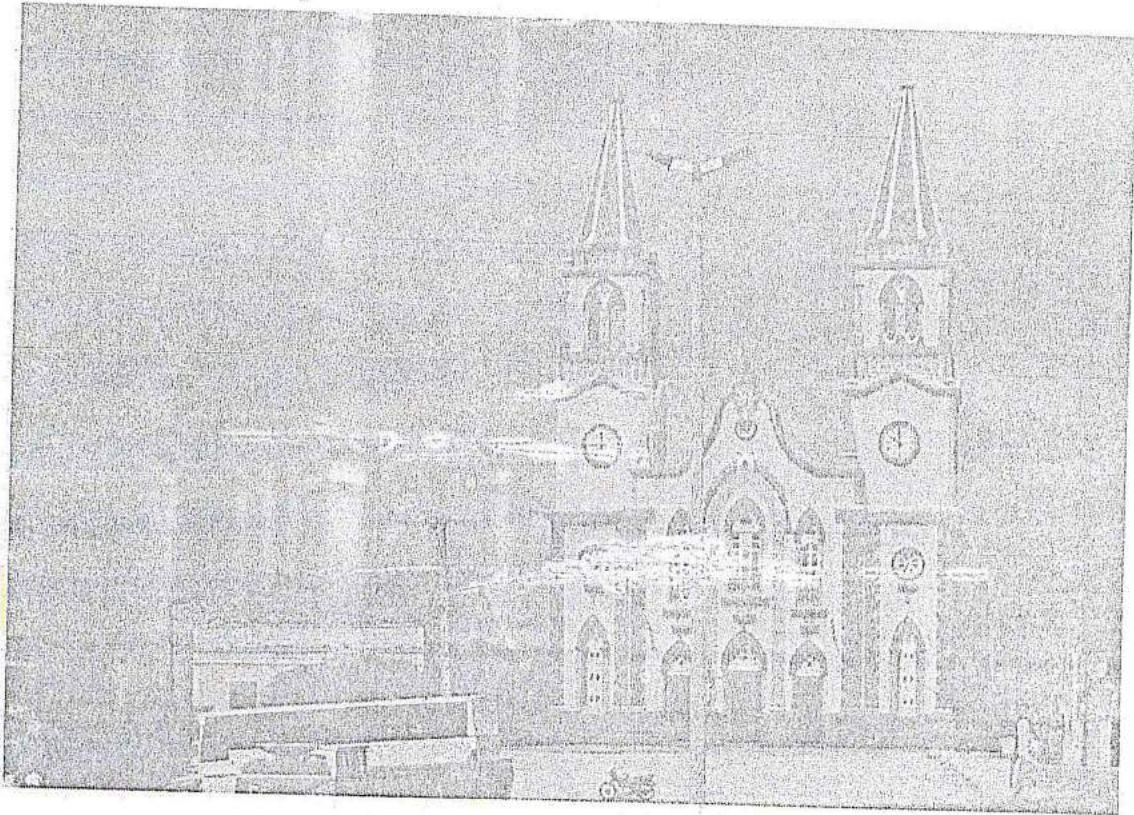


Programa
ÁGUA
PARA TODOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA

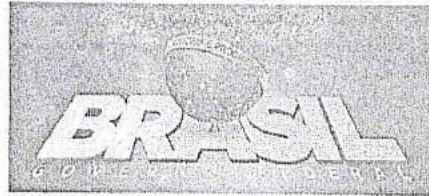


**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE
CAJAZEIRAS**

MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA - CEARÁ

RELATÓRIO GERAL

ABRIL / 2017



INDICE

APRESENTAÇÃO.....	2
1.0 ESTUDOS BASICOS DA COMUNIDADE.....	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 BASICA	13
4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	13
5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO	16
6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	22
7.0 ORÇAMENTO	50
8.0 CRONOGRAMA.....	51
9.0 COMPOSIÇÃO DE B.D.I. E ENCARGOS SOCIAIS.....	52
10.0 MEMORIAL DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS.....	53
11.0 TESTE DE VAZÃO E ANÁLISE DA AGUA DO POÇO PROFUNDO.....	54

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PA Nº 1612609520



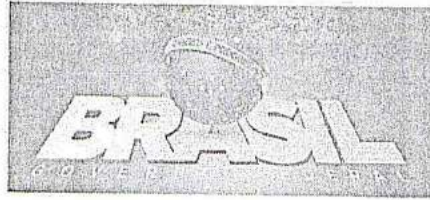
APRESENTAÇÃO

Este relatório compreende o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água da localidade de CAJAZERIAS, pertencente ao município de LAVRAS DA MANGABEIRA/PE.

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

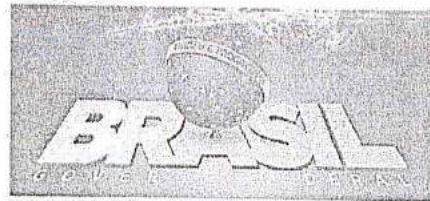
- **RELATÓRIO GERAL**, contendo:
 - Memorial Descritivo, Memórias de Calculos, Orçamento, Cronograma, Especificações, Estudo Geotécnico e ART.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520

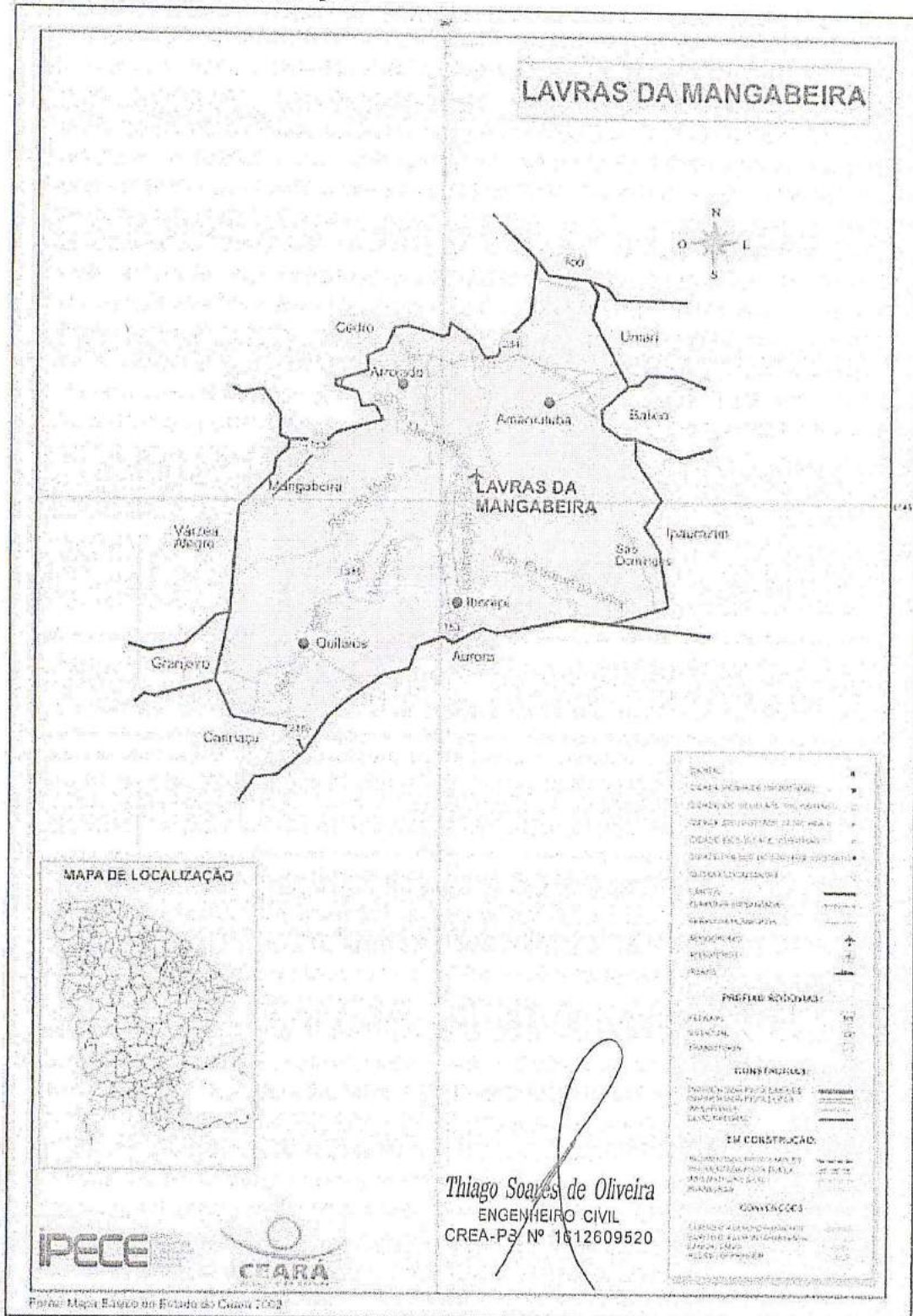


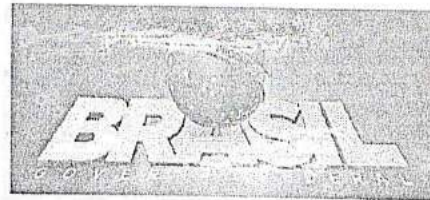
1.0 ESTUDOS BASICOS DA COMUNIDADE.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PA Nº 1612609520



1.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO





12. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Características

Município de Origem - Sem nenhum esclarecimento histórico
Ano de Criação - 1816
Lei de Criação - Resol.
Toponímia - Nome composto de, Lavras, proveniente da exploração do ouro, e de Mangabeira, proveniente da denominação da fazenda do padre Antônio Gonçalves Sobreiro, local onde ocorreria a exploração mineral
Gentílico - Lavrense
Código Município - 2307502

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
6° 45' 12"	38° 56' 18"	Sul	Umarí, Icó, Cedro	Cariraçu, Aurora	Aurora, Ipaumirim, Baixo, Umarí	Cedro, Várzea Alegre, Granjeiro

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 (km ²)	Relativa (%)		
947,95	0,64	239	338,0

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 Semi-árido Brando e Tropical Quente Semi-árido	866,4	26° a 28°	Janeiro a abril

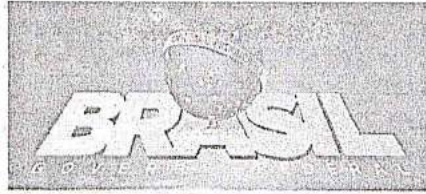
Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Depressões Sertanejas	Bruno não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solos Litólicos	Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa e Floresta Mista Dicotiló-Palmácea	Salgado

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


 Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-PB Nº 1812609520



13. DEMOGRAFIA

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	30.751	100,00	31.203	100,00	31.090	100,00
Urbana	14.758	47,99	16.730	53,62	18.132	58,32
Rural	15.993	52,01	14.473	46,38	12.958	41,68
Homens	14.985	48,73	15.421	49,42	15.568	50,07
Mulheres	15.766	51,27	15.782	50,58	15.522	49,93

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

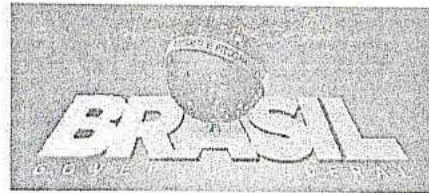
População recenseada, por sexo, segundo os grupos de idade - 2000/2010

Grupos de idade	População recenseada					
	Total		Homens		Mulheres	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total	31.203	31.090	15.421	15.558	15.782	15.522
0 – 4 anos	3.121	2.140	1.605	1.134	1.516	1.006
5 – 9 anos	3.439	2.630	1.770	1.359	1.669	1.271
10 – 14 anos	3.831	3.123	1.930	1.605	1.901	1.518
15 – 19 anos	3.499	3.137	1.757	1.633	1.742	1.504
20 – 24 anos	2.611	2.692	1.304	1.346	1.307	1.346
25 – 29 anos	1.896	2.347	932	1.188	964	1.159
30 – 34 anos	1.861	2.182	917	1.094	944	1.086
35 – 39 anos	1.757	1.839	899	930	858	909
40 – 44 anos	1.566	1.872	753	913	813	959
45 – 49 anos	1.449	1.670	682	852	767	816
50 – 59 anos	2.363	2.898	1.091	1.410	1.272	1.488
60 – 69 anos	1.988	2.208	909	1.016	1.059	1.192
70 anos ou mais	1.842	2.352	872	1.088	970	1.264

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



Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1812609520



Indicadores demográficos – 1991/2000/2010

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	28,69	31,55	32,80
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	0,07	0,16	-0,04
Urbana	2,37	1,40	0,81
Rural	-1,61	-1,10	-1,10
Taxa de urbanização (%)	47,99	53,62	58,32
Razão de sexo	95,05	97,71	100,30
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	39,51	33,30	25,39
15 a 64 anos	53,19	58,21	63,93
65 anos e mais	7,30	8,49	10,68
Razão de dependência ⁽²⁾	88,02	71,79	56,42

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

(1) Taxas nos períodos 1990/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

(2) Quociente entre "população dependente". Isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa. Isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

14. INFRAESTRUTURA

Abastecimento de Água - 2015

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	7.063	1.757.582	0,40
Ligações ativas	6.633	1.613.578	0,41
Volume produzido (m ³)	1.086.525	368.392.488	0,29
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,92	92,06	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Esgotamento Sanitário – 2015

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	593.711	-
Ligações ativas	-	544.028	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	-	38,24	-

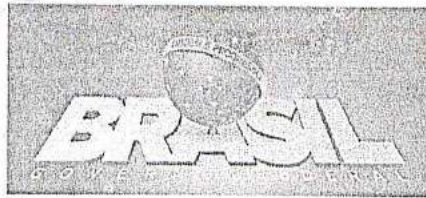
Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

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

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	7.370	100,00	8.640	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	3.638	49,36	5.204	60,23	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	1.843	25,01	908	10,51	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	1.889	25,63	2.528	29,26	328.405	18,68	317.565	13,43

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

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 612609520



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

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	7.370	100,00	8.640	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	295	4,00	1.340	15,51	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	82	1,11	1.116	12,92	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	3.825	49,19	4.987	57,72	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	3.368	45,70	1.197	13,85	431.247	24,53	171.277	7,24

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

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2015

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	20.592	12.184
Residencial	8.812	7.526
Industrial	213	11
Comercial	2.015	592
Rural	6.516	3.892
Público	2.995	161
Próprio	40	2

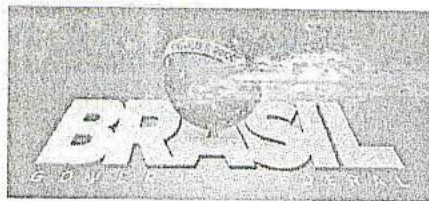
Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Domicílios particulares permanente segundo energia elétrica e lixo coletado - 2000/2010

Discriminação	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	7.370	100,00	8.640	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Com energia elétrica	6.544	88,79	8.580	99,31	1.568.648	89,23	2.340.224	98,94
Com lixo coletado	2.585	35,07	5.000	58,57	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

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

Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-PB Nº 1812609520



2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

21. 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 da localidade de Cajazérias.

22. 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 (k_1) 1,2
- o Coeficiente de demanda horária máxima (k_2) 1,5
- o Coeficiente para calculo da vazão minima.(k_3)0,5
- o Perda de carga máxima admissível8,00 m/km
- o Pressão estática máxima50 m.c.a.
- o Pressão dinâmica mínima 10 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 imóveis84 unidades
- o Número de habitantes estimados por imóveis4,00 habitantes
- o População atual estimada - 2017 (P_0)336 habitantes
- o População 20 anos - 2037 (P_{20})499 habitantes

23. ESTIMATIVA POPULACIONAL

A taxa de crescimento populacional foi obtida através do perfil básico do município de Lavras da Mangabeira – IPECE, que informa 4,00 habitantes/imóvel para localidades rurais, chega-se a população para o ano de 2017, da seguinte forma:

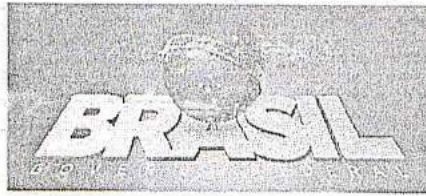
$$P_{2017} = 336 \text{ habitantes}$$

Isto posto, para uma taxa anual de 2.00%, a população projetada para o ano de 2037 será calculada através do crescimento geométrico da população, através da seguinte forma:

$$P_{2037} = P_{2017} \times (1 + i)^n$$

Onde:

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1812609520



- o P2037 = População de Projeto;
- o P2017 = População atual
- o i = taxa de crescimento populacional;
- o n = alcance de projeto = 20 anos;

$$P_{2037} = 499 \text{ habitantes}$$

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2037, que deverá ser de 499 habitantes.

24. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Conforme constatado através da topografia da localidade de **Cajazérias**, 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.

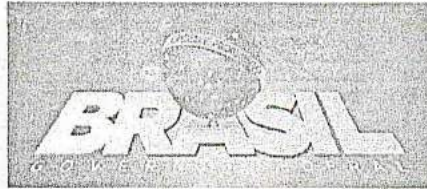
Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2037, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

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

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- T = tempo de bombeamento = 16h;
- f = fator de perda de vazão
- QA-CTL = vazão de adução de água;

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520



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:

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1 + i)^{ANO-2017}}{86400}$$

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

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

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional ;
- ANO = ano corrente, variando entre 2017 e 2037 (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:

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 \times (1 + i)^{ANO-2017}}{1000} (1 + f)$$

Onde:

- P0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional;
- ANO = ano corrente, variando entre 2017 e 2037 (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;

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BÁSICA

O estudo de concepção realizado pautou-se inicialmente pela informação do SISAR, onde o manancial disponível para atender a comunidade será através de Poço Profundo Existente;

A partir dessa predefinição, constatamos "in loco" que a única fonte de água disponível para atender a comunidade é o poço profundo existente.

Logo concluímos que, após a definição da captação através do manancial subterrâneo, bem como a topografia local e no diagnóstico do sistema existente, pôde-se definir uma única alternativa de concepção (Alternativa Única), que propõe a implantação de um sistema de abastecimento de água composto de: Captação em poço profundo existente, implantação de estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta, Tratamento, Reservatório Elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Não existem estudos ou programas desenvolvidos previstos para serem implantados, que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de Cajazeiras.

O sistema proposto de abastecimento de água da localidade de Cajazeiras resume-se em captar toda a água necessária no poço profundo a existente, através da implantação de um conjunto de recalque tipo submerso.

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

O tratamento da água do poço será através de clorador de pastilhas de água com capacidade de 1,71 Kg/dia, instalado na subida do reservatório elevado.

4.2. MANANCIAL

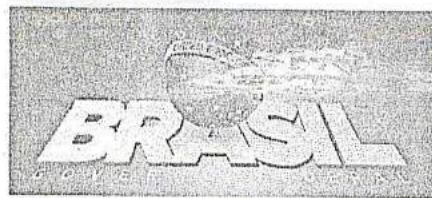
Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.

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;

Para o sistema de abastecimento da localidade de Cajazeiras, ficou constatado que a região não possui manancial de superfície com capacidade e distancia viável economicamente para atender as necessidades de suprimento de água para as mesmas.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520



4.3. CAPTAÇÃO

A água do poço será captada através da instalação de bomba tipo Submersa (CMBS), devendo ser mantida uma segunda bomba para reserva.

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

Os conjuntos motor-bomba deverão possuir as seguintes características:

- Bomba sugerida: Submersa;
- Potência = 4,00 CV;
- Vazão = 4,54 L/s;
- Altura Manométrica = 93,69 m.c.a.;
- Localização: Coordenada UTM's, E= 497231.47 / N= 9244885.60.

4.4. ADUÇÃO

O sistema proposto será composto uma adutora de água bruta denominada de AAB – TRECHO PT / REL, transportando a água bruta do poço até o Reservatório.

▪ Adutora de Água Bruta – AAB – TRECHO PT / REL:

- Comprimento da tubulação: 404,27m de tubos PVC PBA CL 15 DN 50mm

4.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO – ETA

O tratamento químico será através de desinfecção, ao qual será por um clorador de pastilhas instalado no barrilete de subida do reservatório elevado projetado.

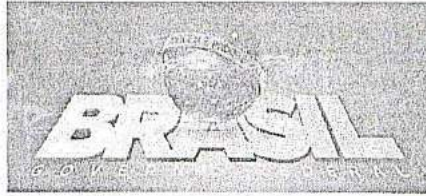
4.6. RESERVAÇÃO

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

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:

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1512609520



- Localização: Coordenadas UTM's E = 508586.3879 / N = 9239302.1708;
- Cota 270,06m;
- Volume Projetado: 25m³;
- Fuster: 10,50m.

4.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para a localidade de **Cajazérias** será realizada por uma única rede que partirá do reservatório elevado projetado REL.

- Comprimento da tubulação: 933,06m de rede de tubos PVC PBA DN 75mm;
- Comprimento da tubulação: 10.274,25m de rede de tubos PVC PBA DN 50 mm;
- Comprimento total tubulação: 11.207,35m de tubos PVC PBA.

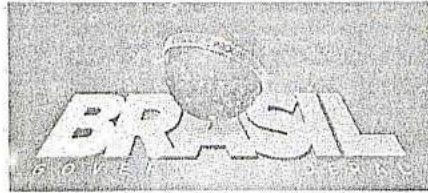
4.8. LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverá ser instalado 84 ligações prediais do tipo PT-03, em cada domicilio, contendo kit-cavelete 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.

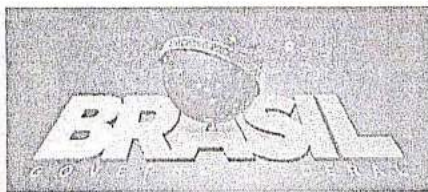
Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

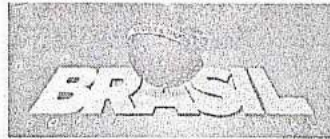
Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Adução, Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição da localidade.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520



5.1. DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1012609520



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

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis (NI) -----	:	84 un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20 anos
Consumo per capita (q) -----	:	120 L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	2,00 %
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,00 hab/domic

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	NI x TX	:	336 hab
---	---	---------	---	---------

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	499 hab
---	---	--	---	---------

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T _{b20}) -----	:	16 h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k ₁) -----	:	1,2
Coef. hora de maior consumo (k ₂) -----	:	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) -----	:	1,00 %

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Água Bruta

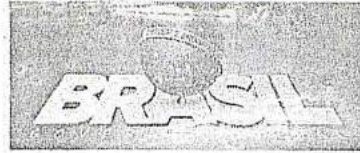
Vazão de Adução Inicial (Q _{AAB(0)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$:	3,05 m ³ /h 0,85 L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$:	4,54 m ³ /h 1,26 L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	3,02 m ³ /h 0,84 L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	4,49 m ³ /h 1,25 L/s

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1812609520

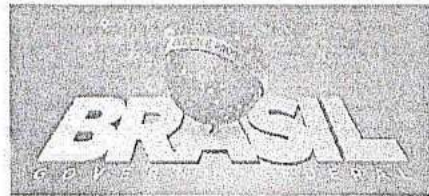


PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES

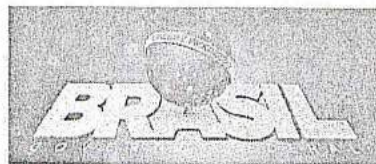
Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adição		Vol Reserv
		l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	
2016	336	0,47	1,68	0,56	2,02	0,84	3,02	0,93	3,33	16,13
2017	343	0,48	1,71	0,57	2,06	0,86	3,08	0,94	3,40	16,45
2018	350	0,49	1,75	0,58	2,10	0,87	3,15	0,96	3,47	16,78
2019	357	0,50	1,78	0,59	2,14	0,89	3,21	0,98	3,54	17,12
2020	364	0,51	1,82	0,61	2,18	0,91	3,27	1,00	3,61	17,46
2021	371	0,52	1,85	0,62	2,23	0,93	3,34	1,02	3,68	17,81
2022	378	0,53	1,89	0,63	2,27	0,95	3,41	1,04	3,75	18,16
2023	386	0,54	1,93	0,64	2,32	0,96	3,47	1,06	3,83	18,53
2024	394	0,55	1,97	0,66	2,36	0,98	3,54	1,08	3,91	18,90
2025	402	0,56	2,01	0,67	2,41	1,00	3,61	1,11	3,98	19,27
2026	410	0,57	2,05	0,68	2,46	1,02	3,69	1,13	4,06	19,66
2027	418	0,58	2,09	0,70	2,51	1,04	3,76	1,15	4,14	20,05
2028	426	0,59	2,13	0,71	2,56	1,07	3,84	1,17	4,23	20,45
2029	435	0,60	2,17	0,72	2,61	1,09	3,91	1,20	4,31	20,86
2030	443	0,62	2,22	0,74	2,66	1,11	3,99	1,22	4,40	21,28
2031	452	0,63	2,26	0,75	2,71	1,13	4,07	1,25	4,49	21,71
2032	461	0,64	2,31	0,77	2,77	1,15	4,15	1,27	4,58	22,14
2033	470	0,65	2,35	0,78	2,82	1,18	4,23	1,30	4,67	22,58
2034	480	0,67	2,40	0,80	2,88	1,20	4,32	1,32	4,76	23,03
2035	489	0,68	2,45	0,82	2,94	1,22	4,41	1,35	4,86	23,50
2036	499	0,69	2,50	0,83	3,00	1,25	4,49	1,38	4,95	23,97

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PA Nº 1612609520



5.2 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO (20 ANOS)

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520



Programa
ÁGUA
PARA TODOS



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	:	$Q_{AAB(20)}$	4,54	m ³ /h
			1,26	L/s
			0,0013	m ³ /s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo de Manancial	:	Poço Profundo
Vazão de Exploração (Q_{ex})	:	2,22 L/s
Nível Dinâmico (ND)	:	16,70 m
Nível Estático (NE)	:	4,30 m
Profundidade (H)	:	54,00 m
Cota do terreno do Poço (CPT)	:	242,00 m

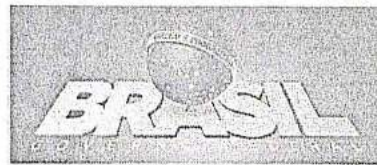
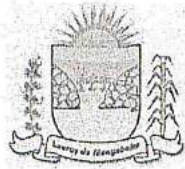
3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC PBA	
Comprimento (L)	:	404,27 m	
Diâmetro Econômico (D')	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	42,61 mm
Diâmetro Adotado (D)	:	Diâmetro Interno	50 mm
Velocidade (V)	:	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	0,64 m/s
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	:	242,00 m	
Nível máximo de recalque (Nr)	:	270,06 m	
Nível dinâmico do poço (Nd)	:	16,70 m	
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	:	14,70 m	
Desnível Geométrico (Hg)	:	$Hg = Nr - Nmc + Ar + Nd$	59,46 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609520



Programa
ÁGUA
PARA TODOS

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

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

PVC PBA DN50 - CL15 ----- : 404,27 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

Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	:	140
Velocidade (V) -----	:		:	0,64 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$:	0,000477 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$j_L \times L$:	0,19 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g) : 9,81 m/s²

RECALQUE

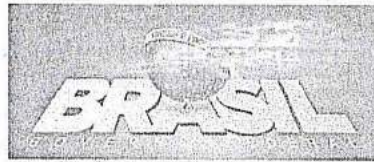
PEÇA	Q ^{1ue}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Ampliação Gradual	01	0,30	0,30
Curva de 90°	02	0,40	0,80
Tê de Passagem direta	03	0,60	1,80
Valvula de Retenção	01	2,50	2,50
Registro de Gaveta Aberta	01	0,20	0,20
Coefficiente K de Recalque			5,60
Perda de Carga no Recalque (h _r)		$K_r \times (V^2 / 2g)$	0,12 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_J) : J + h_r : 0,31 m

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PA Nº 1612609520



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

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Perda de Carga Total (H_j)	:	0,31	m
Desnível Geométrico (H_g)	:	59,46	m
Altura Manométrica (H_{man})	:	59,77	mca
	:	($H_g + H_j$)	

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 %

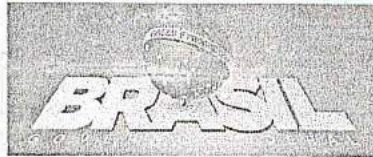
Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:
 CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

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)	:	2,22	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)	:	4,43	CV
	:	$\frac{FS \times g \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times h}$	
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB})	:	242,00	m
Cota de Sucção (C_s)	:	242,00	m
Perda de Carga Localizada (h_r)	:	0,12	m
NPSH disponível ($NPSH_d$)	:	9,78	m
	:	($C_{EB} - C_s$) - $h_f + (p_a - p_v)/g$	

Thiago Souza de Oliveira
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA-P3/Nº 1612609520



Programa
ÁGUA
PARA TODOS



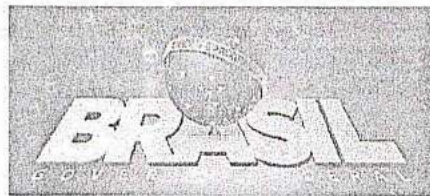
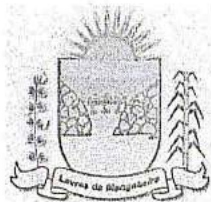
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	5,00	CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	8,00	m ³ /h
Altura Manométrica (H _{man}) -----	:	59,77	mca

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-EB Nº 1312609520



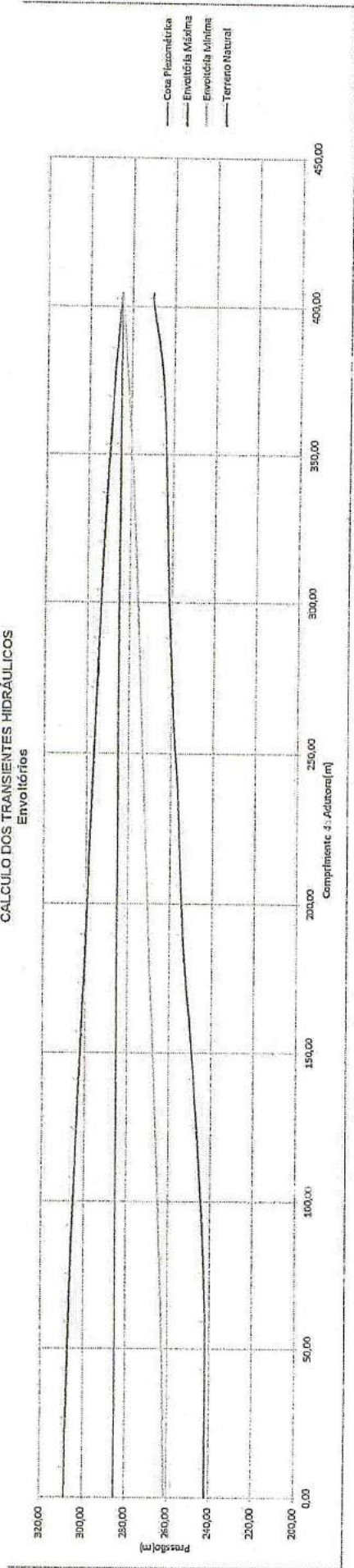
5.3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1512609520

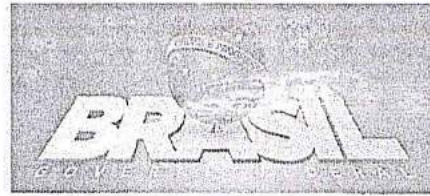


PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS
Envoltores

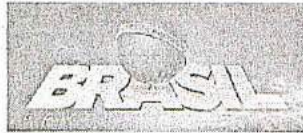


Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PE Nº 1612609/20



5.4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PS 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 (P_0) : 336 hab

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P_{20}) : 499 hab

1.3. Dados Adicionais

Coef. dia de maior consumo (k_1) : 1,2

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

2. Dimensionamento do Volume de Reservação

2.1. Reservação Necessária

Volume Exigido Atualmente : (V_0) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_0 \times q}{1000}$: 16,13 m³

Volume Exigido em 20 anos : (V_{20}) : $\frac{(1/3) \times k_1 \times P_{20} \times q}{1000}$: 23,97 m³

2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)

Volume Mínimo ($V_{REL-MIN}$) : (I) $V_{REL-MIN} > 3/5 \times V_{20}$: 14,38 m³

Volume Máximo ($V_{REL-Max}$) : (II) $V_{REL-Max} < 90\% \times V_{20}$: 21,57 m³

Volume Comercial Adotado (V) : 25,00 m³

Diâmetro do Anel (D) : 3,00 m

Altura da Lâmina D'água (h_0) : $\frac{V}{(P \times D^2)}$: 3,54 m

Cota do Terreno de Reservação : C_R : 270,06 m

Fuster da Caixa D'água : F : 10,50 m

Nível máximo de água ($N_{MÁX.}$) : 4,00 m

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

Folga de Nível Interna (f) : 0,46 m

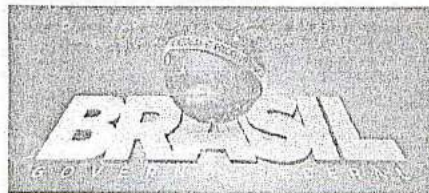
Tampa (t) : 0,10 m

Cota do Nível Máximo ($CN_{MÁX.}$) : $C_r + F + N_{max}$: 284,56 m

Cota do Nível Mínimo ($CN_{MÍN.}$) : $C_r + F + N_{min}$: 280,76 m

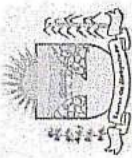
Altura do Reservatório (H_r) : $F + N_{max} + 2 \times t$: 14,70 m

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



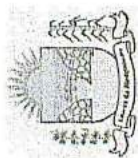
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Tubo	Nº	Extensão (m)	Jusante	Em Montante	Yaxao (lit)	Futuro	DN	Vel (m/s)	Rede de Coaga (mg/l)	Perda de carga (m)	Cota de Carga (m)	Cota de Terreno		Cota de Planta		Pressão Estática (kg/cm²)	Pressão Dinâmica (kg/cm²)	
												Montante	Jusante	Montante	Jusante			Montante
T1	N1	25,37	1,25	0,00	1,25	1,25	75	0,02116	1,4534	0,056876	270,06	265,18	260,66	260,82	10,80	15,64	10,80	15,64
T2	N2	107,10	0,35	0,01	0,37	0,36	50	0,00917	1,0523	0,112706	265,10	267,92	260,82	260,71	16,64	12,9	15,68	12,84
T3	N3	44,74	0,15	0,00	0,15	0,15	50	0,00365	0,2113	0,039454	267,92	266,78	260,71	260,70	12,79	9,4	12,94	9,85
T4	N4	80,34	0,14	0,01	0,15	0,14	50	0,00367	0,1937	0,015568	266,78	266,09	260,70	260,68	9,74	10,41	9,85	10,54
T5	N5	36,76	0,14	0,00	0,14	0,14	50	0,00351	0,1778	0,006534	266,09	266,73	260,68	260,68	10,41	9,77	10,34	9,90
T6	N6	106,97	0,12	0,01	0,14	0,13	50	0,00350	0,1991	0,017022	266,73	264,31	260,68	260,66	9,77	12,18	9,90	12,33
T7	N7	31,23	0,12	0,00	0,12	0,12	50	0,00311	0,1421	0,004437	264,31	263,78	260,65	260,65	12,18	12,70	12,33	12,85
T8	N8	25,66	0,12	0,00	0,12	0,12	50	0,00303	0,1354	0,003473	263,78	262,75	260,65	260,65	12,70	13,72	12,86	13,68
T9	N9	66,61	0,11	0,01	0,12	0,11	50	0,00280	0,1247	0,006308	262,75	263,07	260,65	260,64	13,72	23,40	13,86	23,57
T10	N10	82,43	0,10	0,01	0,11	0,11	50	0,00269	0,1084	0,006936	263,07	249,10	260,62	260,63	23,40	27,35	23,57	27,54
T11	N11	33,43	0,10	0,00	0,10	0,10	50	0,00252	0,0965	0,003224	249,10	250,22	260,63	260,63	27,35	26,24	26,24	26,43
T12	N12	23,16	0,09	0,00	0,10	0,10	50	0,00244	0,0809	0,002104	250,22	260,66	260,63	260,63	26,24	25,80	26,42	26,9
T13	N13	86,19	0,08	0,01	0,09	0,09	50	0,00229	0,0605	0,006934	260,66	249,96	260,62	260,62	25,80	26,48	26,48	26,9
T14	N14	44,31	0,08	0,00	0,08	0,08	50	0,00210	0,0568	0,003048	249,96	251,68	260,62	260,62	26,48	24,77	26,67	24,95
T15	N15	86,59	0,07	0,01	0,08	0,08	50	0,00181	0,0480	0,005021	251,68	248,93	260,62	260,61	24,77	27,51	24,96	27,71
T16	N16	145,04	0,05	0,02	0,07	0,06	50	0,00169	0,0409	0,005937	248,93	251,69	260,61	260,61	27,51	24,74	27,71	24,84
T17	N17	62,39	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00099	0,0002	0,000012	251,09	253,76	260,61	260,61	24,74	22,69	24,94	22,59
T18	N18	99,49	0,04	0,01	0,05	0,04	50	0,00106	0,0195	0,001940	253,76	256,97	260,61	260,61	24,74	19,46	21,94	19,65
T19	N19	28,09	0,03	0,00	0,04	0,03	50	0,00083	0,0138	0,000388	256,97	267,00	260,61	260,61	19,46	19,43	21,66	19,64
T20	N20	26,01	0,03	0,00	0,03	0,03	50	0,00080	0,0117	0,000303	267,00	255,99	260,61	260,60	19,43	20,44	19,64	20,64
T21	N21	23,63	0,03	0,00	0,03	0,03	50	0,00073	0,0096	0,000233	255,99	255,99	260,60	260,60	20,44	20,44	20,64	20,64
T22	N22	37,89	0,02	0,00	0,03	0,03	50	0,00065	0,0078	0,000295	255,99	258,27	260,60	260,60	20,44	18,16	20,64	18,36
T23	N23	55,49	0,02	0,01	0,02	0,02	50	0,00051	0,0051	0,000263	258,27	259,27	260,60	260,60	18,16	17,16	18,36	17,37
T24	N24	54,41	0,01	0,01	0,02	0,01	50	0,00036	0,0026	0,000142	259,27	265,06	260,60	260,60	17,16	18,35	17,37	18,55
T25	N25	69,52	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00018	0,0008	0,000032	265,06	258,64	260,60	260,60	18,35	17,79	18,55	18,00
T26	N26	29,62	0,00	0,00	0,00	0,00	50	0,00004	0,0000	0,000001	258,64	258,99	260,60	260,60	17,79	17,44	18,00	17,64
T27	N27	23,16	0,20	0,00	0,20	0,20	50	0,00607	0,3518	0,008146	267,82	267,82	260,70	260,70	12,79	13,08	12,94	13,24
T28	N28	51,78	0,19	0,01	0,20	0,19	50	0,00497	0,3393	0,017517	267,82	265,29	260,70	260,68	13,08	15,39	13,24	15,56
T29	N29	43,95	0,19	0,00	0,19	0,19	50	0,00463	0,3214	0,014123	265,29	262,29	260,68	260,67	15,39	16,66	15,56	18,85
T30	N30	69,23	0,18	0,01	0,18	0,18	50	0,00467	0,3019	0,020688	262,29	263,76	260,67	260,65	16,66	16,88	18,85	17,09
T31	N31	40,23	0,18	0,00	0,18	0,18	50	0,00452	0,2856	0,011410	263,76	264,00	260,65	260,64	16,88	16,84	17,09	16,86
T32	N32	35,46	0,02	0,00	0,02	0,02	50	0,00059	0,0065	0,000339	264,00	264,99	260,63	260,63	16,84	15,65	16,86	15,87
T33	N33	26,96	0,02	0,00	0,02	0,02	50	0,00059	0,0065	0,000176	264,99	266,31	260,63	260,63	15,65	14,33	15,87	14,55
T34	N34	52,20	0,01	0,01	0,01	0,01	50	0,00021	0,0010	0,000050	266,31	265,34	260,63	260,63	14,33	15,29	14,55	15,52
T35	N35	47,23	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00007	0,0001	0,000006	265,34	265,86	260,63	260,63	15,29	14,78	15,52	15,00
T36	N36	34,15	0,01	0,00	0,01	0,01	50	0,00022	0,0010	0,000036	265,86	266,28	260,63	260,63	14,78	14,33	14,55	15,57
T37	N37	60,07	0,00	0,01	0,01	0,01	50	0,00009	0,0002	0,000011	266,28	268,37	260,63	260,63	14,33	15,35	14,55	17,49
T38	N38	32,53	0,14	0,00	0,15	0,14	50	0,00368	0,1937	0,006301	268,37	268,00	260,63	260,63	15,35	21,27	15,57	21,49
T39	N39	102,31	0,13	0,01	0,14	0,14	50	0,00348	0,1754	0,017949	268,00	266,13	260,61	260,61	16,84	14,50	16,86	14,72
T40	N40	67,33	0,12	0,01	0,13	0,13	50	0,00324	0,1537	0,010345	266,13	267,83	260,61	260,60	14,50	10,70	14,72	10,95
T41	N41	51,25	0,12	0,01	0,12	0,12	50	0,00307	0,1389	0,007136	267,83	267,02	260,60	260,59	12,77	13,57	10,95	13,02
T42	N42	60,11	0,11	0,01	0,12	0,11	50	0,00292	0,1263	0,007592	267,02	260,11	260,59	260,59	13,57	20,48	13,84	20,75
T43	N43	53,71	0,11	0,01	0,11	0,11	50	0,00276	0,1137	0,006105	260,11	259,03	260,59	260,58	20,48	22,55	20,75	22,87
T44	N44	41,44	0,10	0,00	0,11	0,10	50	0,00262	0,1056	0,004293	259,03	259,57	260,58	260,58	22,55	21,00	22,87	21,26



Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA Nº 1612609520



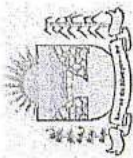
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Tramo	Nº	Estaloso	Vazão (l/s)	Velocidade Média (m/s)	Perda de Carga Dinâmica (m)	Perda de Carga Estática (m)	Cota do Furo	Cota. Piezométrica a Montante	Cota. Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica (kg/cm²)	Pressão Estática (kg/cm²)	Montante	Jusante	Montante	Jusante
T45	N45	37,91	0,10	0,00	0,10	0,955	259,57	263,47	260,58	21,00	17,10	21,00	17,10	21,28	17,39
T46	N46	102,98	0,09	0,01	0,10	0,00231	263,47	265,20	260,57	7,10	15,37	7,10	15,37	17,39	15,66
T47	N47	71,14	0,08	0,01	0,08	0,0664	265,20	267,32	260,56	5,37	13,24	5,37	13,24	15,66	13,54
T48	N48	45,70	0,07	0,01	0,06	0,0589	267,32	269,56	260,56	13,24	10,57	13,24	10,57	13,54	10,88
T49	N49	41,93	0,07	0,00	0,07	0,0502	269,56	271,91	260,55	10,57	9,64	10,57	9,64	10,88	8,95
T50	N50	66,52	0,05	0,01	0,07	0,0424	271,91	271,91	260,55	9,64	9,00	9,64	9,00	8,95	9,91
T51	N51	138,03	0,04	0,02	0,06	0,0295	271,91	267,08	260,55	9,00	13,47	9,00	13,47	9,91	13,78
T52	N52	73,32	0,04	0,01	0,04	0,0185	267,08	263,05	260,55	13,47	16,90	13,47	16,90	13,78	17,21
T53	N53	26,55	0,03	0,00	0,04	0,00374	263,05	262,47	260,55	16,90	18,07	16,90	18,07	17,21	18,38
T54	N54	51,63	0,03	0,01	0,03	0,00583	262,47	261,40	260,54	18,07	19,14	18,07	19,14	18,38	19,46
T55	N55	55,51	0,02	0,01	0,03	0,00063	261,40	259,56	260,54	19,14	20,99	19,14	20,99	19,46	21,30
T56	N56	117,72	0,01	0,01	0,02	0,00038	259,56	248,92	260,54	20,99	31,83	20,99	31,83	21,30	31,94
T57	N57	27,66	0,01	0,00	0,01	0,00016	248,92	246,02	260,54	31,83	32,84	31,83	32,84	31,94	32,84
T58	N58	50,14	0,00	0,01	0,01	0,00007	246,02	247,79	260,54	32,84	32,56	32,84	32,56	33,06	33,06
T59	N2	14,78	0,88	0,00	0,88	0,7805	247,79	264,51	260,82	15,64	16,30	15,64	16,30	15,66	16,35
T60	N60	47,21	0,05	0,01	0,05	0,00126	264,51	266,24	260,81	16,30	14,57	16,30	14,57	16,35	14,62
T61	N61	52,64	0,04	0,01	0,05	0,00112	266,24	264,04	260,81	14,57	16,77	14,57	16,77	14,62	16,82
T62	N62	73,79	0,03	0,01	0,04	0,00094	264,04	262,48	260,81	16,77	18,32	16,77	18,32	16,82	18,97
T63	N63	30,35	0,03	0,00	0,03	0,00079	262,48	265,05	260,81	18,32	17,76	18,32	17,76	18,37	17,81
T64	N64	49,35	0,02	0,01	0,05	0,000416	265,05	264,93	260,81	17,76	15,88	17,76	15,88	17,81	15,93
T65	N65	56,08	0,02	0,01	0,02	0,00053	264,93	263,79	260,80	15,88	17,01	15,88	17,01	15,93	17,06
T66	N66	25,27	0,01	0,00	0,02	0,00065	263,79	261,56	260,80	17,01	19,25	17,01	19,25	17,03	19,30
T67	N57	28,65	0,01	0,00	0,01	0,00068	261,56	259,99	260,80	19,25	20,81	19,25	20,81	20,87	20,87
T68	N68	24,38	0,01	0,00	0,01	0,00035	259,99	259,88	260,80	20,81	20,81	20,81	20,81	20,86	20,86
T69	N69	79,55	0,00	0,01	0,01	0,00011	259,88	255,84	260,80	20,81	23,86	20,81	23,86	20,86	23,91
T70	N60	38,64	0,82	0,00	0,82	0,6749	264,51	262,93	260,81	16,30	17,86	16,30	17,86	17,93	19,47
T71	N71	27,78	0,82	0,00	0,82	0,6895	262,93	261,38	260,78	17,86	19,38	17,86	19,38	19,47	21,65
T72	N72	42,74	0,81	0,00	0,82	0,6635	261,38	259,21	260,77	19,38	21,53	19,38	21,53	19,47	21,65
T73	N73	33,54	0,81	0,00	0,81	0,6572	259,21	256,21	260,74	21,53	24,51	21,53	24,51	21,65	24,65
T74	N74	30,13	0,81	0,00	0,81	0,6519	256,21	254,74	260,72	24,51	25,96	24,51	25,96	24,65	26,12
T75	N75	113,38	0,00	0,01	0,01	0,00016	254,74	255,73	260,70	25,96	26,12	25,96	26,12	25,13	25,13
T76	N76	34,14	0,79	0,00	0,79	0,6279	255,73	254,74	260,70	26,12	25,96	26,12	25,96	26,12	26,66
T77	N77	75,48	0,79	0,01	0,79	0,6180	254,74	244,84	260,67	25,96	28,48	25,96	28,48	26,66	30,01
T78	N78	69,75	0,78	0,01	0,78	0,6056	244,84	245,22	260,65	28,48	35,35	28,48	35,35	36,01	35,64
T79	N79	72,63	0,76	0,01	0,77	0,60304	245,22	242,87	260,57	35,35	37,66	35,35	37,66	37,98	37,98
T80	N80	77,30	0,76	0,01	0,76	0,60280	242,87	243,26	260,55	37,66	37,23	37,66	37,23	37,98	37,60
T81	N81	193,85	0,01	0,02	0,03	0,00043	243,26	263,93	260,49	37,23	16,96	37,23	16,96	37,98	16,93
T82	N82	23,87	0,00	0,00	0,01	0,00004	263,93	265,52	260,48	16,96	16,56	16,96	16,56	15,34	15,34
T83	N83	31,92	0,00	0,00	0,00	0,00002	265,52	265,99	260,48	14,87	14,50	14,87	14,50	15,34	14,88
T84	N84	44,77	0,72	0,00	0,72	0,5528	265,99	243,71	260,49	37,23	36,75	37,23	36,75	37,60	37,42
T85	N85	86,93	0,71	0,01	0,72	0,5229	243,71	241,75	260,46	36,75	39,67	36,75	39,67	37,14	39,17
T86	N86	22,47	0,71	0,00	0,71	0,5147	241,75	241,00	260,42	39,67	39,40	39,67	39,40	38,86	38,86
T87	N87	168,35	0,69	0,02	0,71	0,5006	241,00	247,27	260,40	39,40	33,05	39,40	33,05	39,86	39,86
T88	N88	25,99	0,69	0,00	0,69	0,4661	247,27	249,65	260,32	33,05	30,72	33,05	30,72	33,59	33,59



Thiago Soares de Oliveira
 ENGENHEIRO
 CREA-PE Nº 16



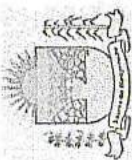
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CAJAZEIRAS

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Tubo	No	Extensão (m)	Vazão (l/s)	Vel. (m/s)	Diâmetro DN	Perda de Carga (m/m)	Carga (m)	Cota do terreno		Cota da rede		Pressão Dinâmica		Pressão Estática		
								Montante	Descida	Montante	Descida	Montante	Descida		Montante	Descida
T133	N133	N134	34,27	0,00	0,00	0,00005	0,0001	0,00002	247,24	246,19	280,26	280,26	33,03	34,07	33,62	34,66
T134	N132	N135	72,23	0,44	0,01	0,01138	1,5067	0,113164	251,21	247,13	280,26	279,15	29,06	33,02	29,65	33,73
T135	N135	N136	169,26	0,00	0,02	0,00024	0,0012	0,000211	247,13	245,91	280,15	280,15	33,02	34,24	33,73	34,95
T136	N135	N137	39,10	0,42	0,00	0,01074	1,4080	0,065048	247,13	245,44	280,15	280,10	33,02	34,66	33,73	35,42
T137	N137	N138	65,46	0,41	0,01	0,01059	1,3719	0,081178	245,44	246,70	280,10	280,01	34,66	35,31	35,42	34,16
T138	N139	N139	31,55	0,00	0,00	0,00016	0,0006	0,000019	246,70	249,24	280,01	280,01	33,31	30,77	34,16	31,62
T139	N138	N140	41,25	0,00	0,00	0,00006	0,0001	0,000004	249,24	249,98	280,01	280,01	30,77	30,03	31,62	30,88
T140	N138	N141	100,69	0,59	0,01	0,01015	1,2874	0,127620	249,24	258,22	280,01	279,88	33,31	21,66	34,16	22,64
T141	N141	N142	38,74	0,39	0,00	0,00995	1,2221	0,047346	258,22	255,40	279,88	279,83	21,66	24,43	22,64	25,46
T142	N142	N143	76,22	0,35	0,01	0,00978	1,1853	0,060037	255,40	243,47	279,83	279,74	24,43	36,27	25,46	37,39
T143	N143	N144	146,95	0,35	0,02	0,00947	1,1153	0,163695	243,47	239,51	279,74	279,58	36,27	40,06	37,39	41,34
T144	N144	N145	28,61	0,35	0,00	0,00922	1,0616	0,030373	239,51	238,87	279,58	279,55	40,06	40,88	41,34	42,19
T145	N145	N146	59,18	0,35	0,01	0,00919	1,0395	0,061288	238,87	237,32	279,55	279,48	40,88	42,17	42,19	43,54
T146	N146	N147	37,97	0,35	0,00	0,00916	1,0066	0,037612	237,32	233,52	279,48	279,45	42,17	40,92	43,54	42,34
T147	N147	N148	18,47	0,01	0,00	0,00039	0,0081	0,000051	233,52	236,69	279,45	279,45	40,92	40,76	42,34	40,24
T148	N148	N149	45,80	0,01	0,01	0,00010	0,0019	0,000080	236,69	240,62	279,45	279,45	40,76	38,83	42,17	40,24
T149	N149	N150	47,44	0,00	0,01	0,00017	0,0007	0,000031	240,62	246,76	279,45	279,45	38,83	32,68	40,24	34,09
T150	N150	N151	36,25	0,00	0,00	0,00003	0,0001	0,000003	246,76	253,83	279,45	279,45	32,68	26,62	34,09	27,03
T151	N147	N152	1,74	0,33	0,00	0,00656	0,9061	0,016071	236,52	239,03	279,45	279,43	40,92	40,40	42,34	41,83
T152	N152	N153	66,25	0,32	0,01	0,00834	0,8820	0,060165	239,03	242,73	279,43	279,37	40,40	36,64	41,83	36,13
T153	N153	N154	95,46	0,31	0,01	0,00811	0,8389	0,060726	242,73	255,95	279,37	279,29	36,64	23,34	38,13	24,91
T154	N154	N155	22,19	0,31	0,00	0,00764	0,8050	0,017859	255,95	258,04	279,29	279,27	23,34	21,23	24,91	22,81
T155	N155	N156	18,94	0,31	0,00	0,00786	0,7841	0,015042	258,04	258,77	279,27	279,26	21,23	20,49	22,81	22,09
T156	N156	N157	18,91	0,31	0,00	0,00763	0,7841	0,014834	258,77	258,42	279,26	279,24	20,49	20,82	22,09	22,44
T157	N157	N158	48,33	0,30	0,01	0,00773	0,7655	0,037049	256,42	256,68	279,24	279,21	20,82	22,23	22,44	23,88
T158	N158	N159	75,32	0,29	0,01	0,00755	0,7346	0,055336	256,68	256,98	279,21	279,15	22,23	25,15	23,88	26,86
T159	N159	N160	27,33	0,29	0,00	0,00741	0,7087	0,019366	254,00	254,00	279,15	279,13	25,15	25,13	26,86	26,86
T160	N160	N161	48,92	0,28	0,01	0,00730	0,6896	0,033738	254,00	254,00	279,13	279,10	25,13	28,65	26,86	30,41
T161	N161	N162	51,13	0,28	0,01	0,00716	0,6650	0,034004	250,45	241,30	279,10	279,05	28,65	37,76	30,41	39,55
T162	N162	N163	49,98	0,27	0,00	0,00703	0,6423	0,027607	241,30	239,09	279,06	279,04	37,76	39,94	39,55	41,76
T163	N163	N164	74,25	0,27	0,01	0,00688	0,6144	0,045618	239,09	239,50	279,04	278,99	39,94	39,49	41,76	41,36
T164	N164	N165	55,63	0,26	0,01	0,00664	0,5837	0,032503	239,50	239,69	278,99	278,96	39,49	36,97	41,36	40,87
T165	N165	N166	79,11	0,25	0,01	0,00653	0,5592	0,016544	241,56	246,13	278,96	278,91	36,97	40,87	40,87	38,87
T166	N166	N167	31,26	0,25	0,00	0,00618	0,5071	0,035666	246,13	254,04	278,91	278,86	40,87	32,77	24,62	26,82
T167	N167	N168	70,33	0,24	0,01	0,00603	0,4839	0,018736	254,04	255,00	278,86	278,84	24,62	24,82	26,82	25,86
T168	N168	N169	36,72	0,23	0,00	0,00594	0,4712	0,010191	255,00	255,00	278,84	278,83	23,84	23,84	25,86	25,86
T169	N169	N170	21,63	0,23	0,00	0,00586	0,4585	0,012685	255,00	255,76	278,83	278,81	23,84	23,84	25,86	24,10
T170	N170	N171	39,94	0,23	0,00	0,00574	0,4417	0,018924	255,76	255,44	278,81	278,79	23,84	23,35	24,10	25,41
T171	N171	N172	42,85	0,22	0,00	0,00564	0,4169	0,012754	255,44	254,92	278,79	278,78	23,35	23,52	25,41	25,94
T172	N172	N173	29,86	0,22	0,00	0,00556	0,4169	0,009007	254,92	255,00	278,78	278,77	23,52	23,87	25,94	25,86
T173	N173	N174	21,60	0,22	0,00	0,00549	0,4071	0,011667	255,00	257,16	278,77	278,76	23,87	21,61	25,86	23,70
T174	N174	N175	26,66	0,21	0,00	0,00539	0,3938	0,015893	257,16	257,02	278,76	278,75	21,61	21,73	23,70	23,84
T175	N175	N176	40,36	0,21	0,00	0,00528	0,3782	0,013668	257,02	255,54	278,75	278,73	21,73	23,19	23,84	25,32
T176	N176	N177	36,04	0,21	0,00	0,00528	0,3782	0,013668	255,54	257,02	278,75	278,73	23,19	23,19	23,84	25,32



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**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Tramo	No	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Perda de carga (m)	Perda de carga (m)	Perda de carga (m)	Colado Termino		Cota		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
								Montante	Justante	Montante	Justante	Montante	Justante	Montante	Justante
T177	N177	77,42	0,20	0,01	0,21	0,00512	0,3581	0,0272727	258,54	256,00	278,73	278,70	23,19	22,70	24,86
T178	N178	29,88	0,19	0,01	0,20	0,00487	0,3377	0,010154	256,00	254,89	278,70	278,69	22,70	23,71	24,86
T179	N179	51,31	0,18	0,01	0,19	0,00466	0,3373	0,016640	254,89	255,08	278,69	278,68	23,71	23,60	25,78
T180	N180	63,00	0,18	0,01	0,19	0,00469	0,3045	0,019187	255,08	258,06	278,68	278,66	23,60	20,06	22,26
T181	N181	38,46	0,00	0,00	0,01	0,00015	0,0005	0,000021	258,06	259,28	278,66	278,66	20,06	19,37	22,26
T182	N182	34,62	0,00	0,00	0,00	0,00005	0,0001	0,000002	259,28	259,89	278,66	278,66	19,37	18,68	21,57
T183	N183	34,75	0,17	0,03	0,17	0,00423	0,2644	0,008931	259,89	259,97	278,66	278,65	20,06	20,06	20,89
T184	N184	49,48	0,16	0,00	0,16	0,00411	0,2381	0,008575	259,97	254,67	278,65	278,64	18,68	23,96	20,89
T185	N185	36,01	0,16	0,01	0,16	0,00388	0,2241	0,012672	254,67	248,81	278,64	278,63	23,96	29,72	26,18
T186	N186	57,44	0,15	0,01	0,15	0,00366	0,2039	0,012672	248,81	243,98	278,63	278,62	29,72	34,64	31,95
T187	N187	47,20	0,15	0,01	0,15	0,00366	0,1923	0,003858	243,98	254,24	278,62	278,61	34,64	24,37	36,86
T188	N188	70,93	0,14	0,01	0,14	0,00347	0,1745	0,010848	254,24	260,05	278,61	278,59	24,37	18,54	26,62
T189	N189	62,17	0,13	0,03	0,13	0,00324	0,1619	0,010848	260,05	260,85	278,59	278,58	18,54	17,63	20,81
T190	N190	35,15	0,13	0,00	0,13	0,00324	0,1543	0,003689	260,85	261,04	278,58	278,58	17,63	17,54	19,82
T191	N191	25,01	0,13	0,00	0,13	0,00325	0,1466	0,003659	261,04	261,97	278,58	278,57	17,54	16,60	18,89
T192	N192	37,55	0,12	0,00	0,12	0,00316	0,1466	0,005475	261,97	263,42	278,57	278,57	16,60	15,15	18,89
T193	N193	86,97	0,11	0,01	0,11	0,00289	0,1318	0,011467	263,42	265,06	278,57	278,55	15,15	13,49	17,44
T194	N194	32,71	0,11	0,00	0,11	0,00262	0,1183	0,003870	265,06	261,99	278,55	278,55	13,49	16,56	15,79
T195	N195	26,22	0,11	0,00	0,11	0,00273	0,1117	0,003152	261,99	263,90	278,55	278,55	16,56	14,65	16,96
T196	N196	117,43	0,09	0,01	0,09	0,00252	0,0855	0,011336	263,90	263,00	278,55	278,54	14,65	15,54	17,86
T197	N197	26,45	0,09	0,00	0,09	0,00232	0,0826	0,002184	263,00	261,00	278,54	278,53	15,54	17,53	18,86
T198	N198	29,36	0,09	0,00	0,09	0,00224	0,0774	0,002274	261,00	261,95	278,53	278,53	17,53	16,56	18,91
T199	N199	23,06	0,08	0,00	0,08	0,00216	0,0727	0,001677	261,95	261,04	278,53	278,53	16,56	17,03	18,91
T200	N200	69,58	0,08	0,01	0,08	0,00203	0,0648	0,004508	261,04	260,04	278,53	278,53	17,03	18,49	20,82
T201	N201	18,31	0,07	0,00	0,07	0,00161	0,0576	0,001055	260,04	260,04	278,52	278,52	18,49	20,82	20,81
T202	N202	43,61	0,07	0,00	0,07	0,00182	0,0528	0,002298	260,04	261,90	278,52	278,52	20,81	18,46	18,95
T203	N203	39,61	0,07	0,00	0,07	0,00056	0,0039	0,000234	261,90	259,56	278,52	278,52	18,46	16,62	20,81
T204	N204	62,27	0,02	0,01	0,02	0,00041	0,0034	0,0000209	259,56	252,18	278,52	278,52	16,62	19,17	21,50
T205	N205	26,59	0,01	0,00	0,01	0,00028	0,0017	0,000045	252,18	252,83	278,52	278,52	19,17	26,34	28,68
T206	N206	37,47	0,01	0,00	0,01	0,00019	0,0008	0,000031	252,83	250,03	278,52	278,52	26,34	25,69	28,68
T207	N207	32,04	0,00	0,00	0,00	0,00009	0,0002	0,000007	250,03	254,15	278,52	278,52	25,69	28,52	30,86
T208	N208	17,45	0,00	0,00	0,00	0,00002	0,0000	0,0000000	254,15	254,68	278,52	278,52	28,52	24,37	30,86
T209	N209	28,68	0,04	0,00	0,04	0,00111	0,0210	0,000603	254,68	261,90	278,52	278,52	24,37	26,71	29,88
T210	N210	35,17	0,04	0,00	0,04	0,00102	0,0180	0,000631	261,90	259,41	278,52	278,52	26,71	25,84	29,88
T211	N211	71,68	0,03	0,01	0,03	0,00086	0,0133	0,000957	259,41	255,00	278,52	278,52	25,84	19,11	21,45
T212	N212	57,42	0,03	0,00	0,03	0,00071	0,0092	0,000343	255,00	254,16	278,52	278,52	19,11	23,52	25,86
T213	N213	30,68	0,00	0,00	0,00	0,00001	0,0000	0,0000000	254,16	251,74	278,52	278,52	23,52	24,36	26,70
T214	N214	26,81	0,00	0,00	0,00	0,00062	0,0072	0,000192	251,74	247,37	278,52	278,52	24,36	26,78	29,12
T215	N215	40,63	0,01	0,00	0,01	0,00004	0,0003	0,000162	247,37	248,22	278,52	278,52	26,78	31,15	33,49
T216	N216	17,87	0,01	0,00	0,01	0,00035	0,0025	0,000045	248,22	247,37	278,52	278,52	31,15	30,30	33,49
T217	N217	25,96	0,01	0,00	0,01	0,00029	0,0016	0,000045	247,37	246,76	278,52	278,52	30,30	34,52	36,86
T218	N218	32,44	0,01	0,00	0,01	0,00021	0,0010	0,000031	246,76	253,64	278,52	278,52	34,52	31,78	34,09
T219	N219	57,27	0,00	0,01	0,00	0,00006	0,0002	0,000010	253,64	249,54	278,52	278,52	24,86	28,96	27,22



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 CAJAZEIRAS

DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Resumo do Quadro de Vazão

Tempo de Bombeamento (Tb) ----- : 16 h/Dia

Vazão do Sistema ----- :

Q(20)	: 4,54	m ³ /h
	: 1,2611	L/s
	: 0,0013	m ³ /s
	: 108,96	m ³ /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/m ³
Vazão ----- :	108,960	m ³ /dia
Período máximo de trabalho da ETA ----- :	16,000	h
Consumo teórico ----- :	544,800	g/dia
Consumo real ----- :	838,154	g/dia
Peso de uma pastilha ----- :	200,000	g
Quantidade de pastilhas necessárias por dia ----- :	4,000	unid
Tipo de clorador de pastilhas ----- :	T10	
Quantidade de pastilhas necessárias por Mês ----- :	120,000	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.

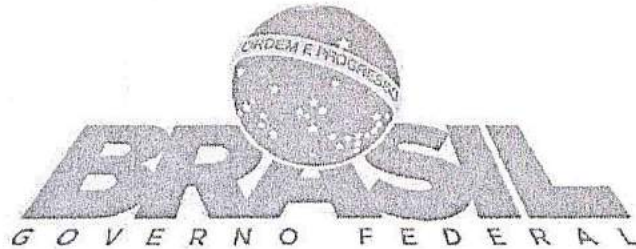
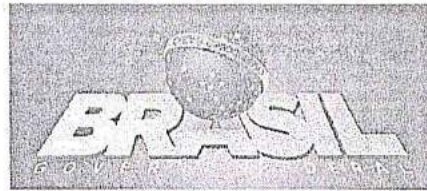
O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

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



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:

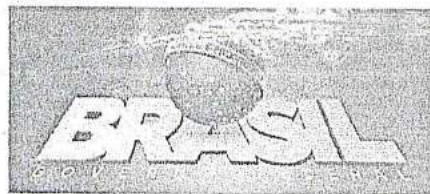
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento;
- Norma ISO 1940;
- Norma AISI;
- Norma DIN.

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.

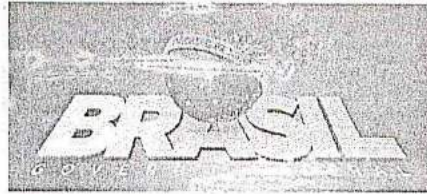
Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

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



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, 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.