

## PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA



**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA.**

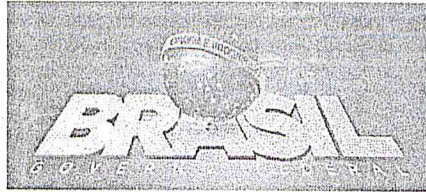
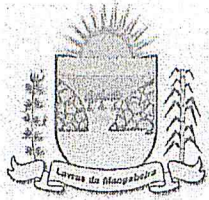
**MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA - CEARÁ**

### RELATÓRIO GERAL

*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PE Nº 1612609520

**JULHO / 2017**

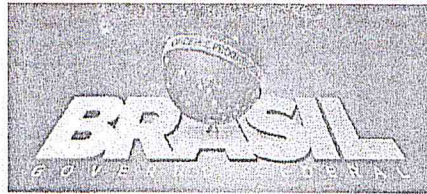
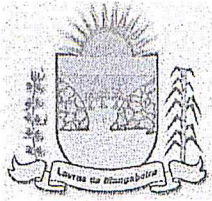




## INDICE

APRESENTAÇÃO .....	2
1.0 INFORMAÇÕES BASICAS DO MUNICÍPIO.....	3
1.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	4
1.2 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	5
1.3 DEMOGRAFIA.....	6
1.4 INFRAESTRUTURA.....	7
2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	10
3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO 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-PB Nº 1612609520



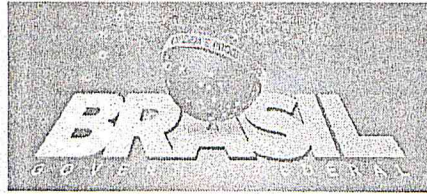
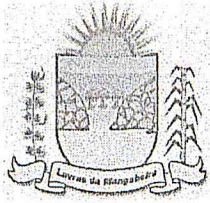
## APRESENTAÇÃO

Este relatório compreende o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água das localidades de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA., pertencente ao município de LAVRAS DA MANGABEIRA/CE.

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

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

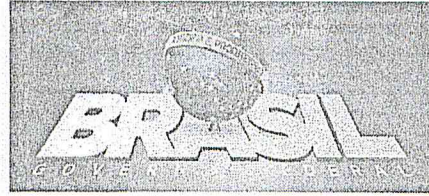
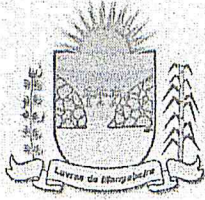
*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB/Nº 181286620



## 1.0 INFORMAÇÕES BÁSICAS DO MUNICÍPIO.

*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 1812600020

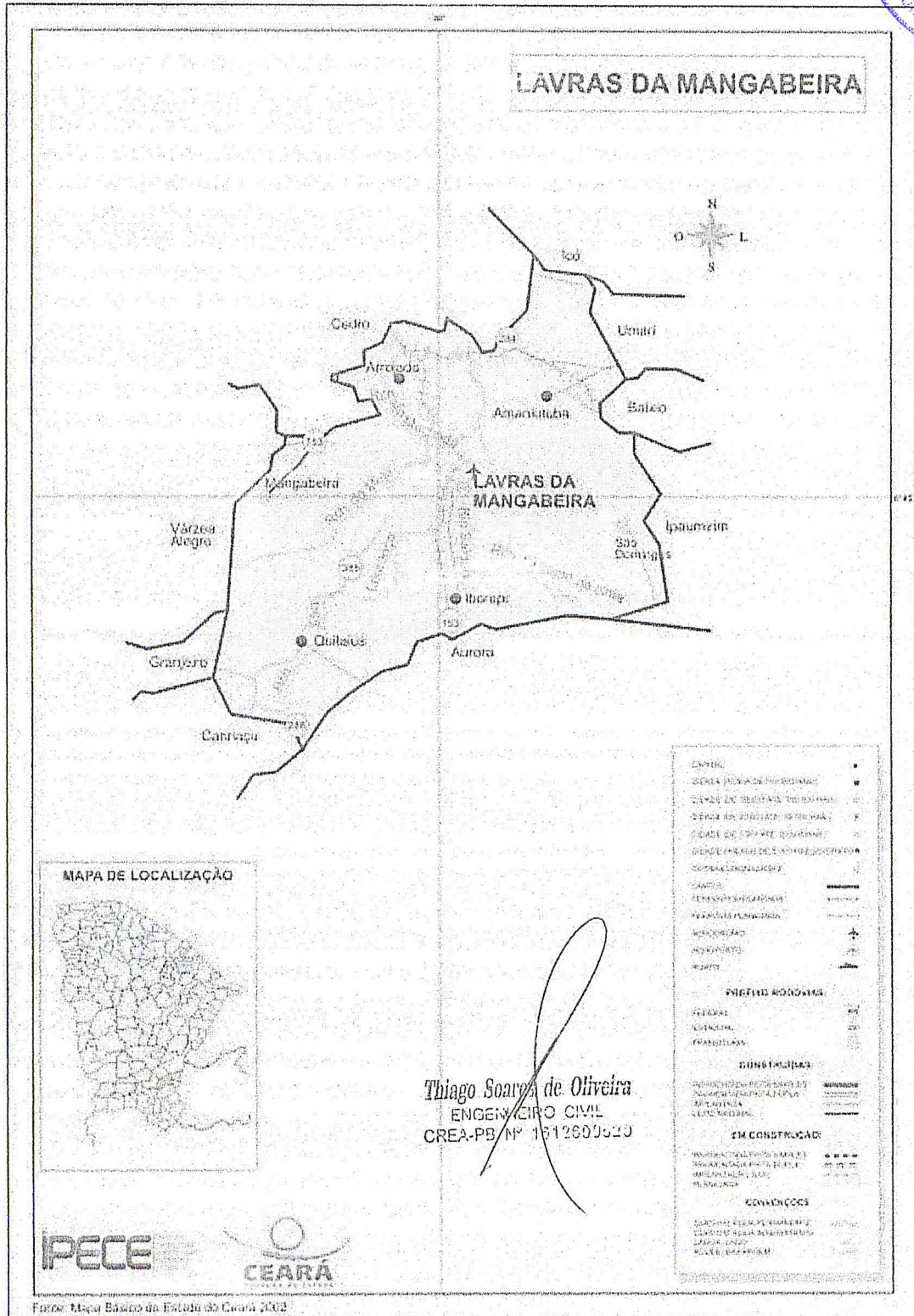




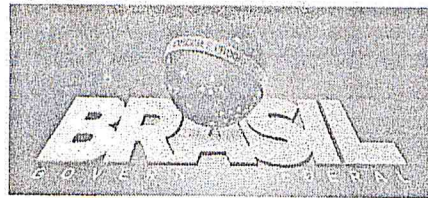
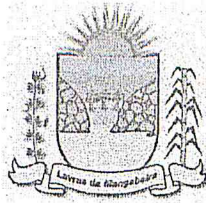
Programa  
**ÁGUA**  
PARA TODOS



### 1.1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO







## 1.2 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

### Características

Município de Origem - Sem nenhum esclarecimento histórico
Ano de Criação - 1816
Lai 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° 58' 18"	Sul	Umari, Icó, Cedro	Caririaçu, Aurora	Aurora, Ipaumirim, Baixio, Umari	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 <sup>2</sup> )	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).

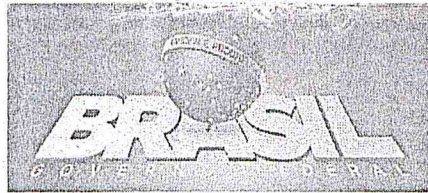
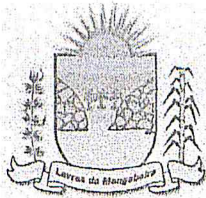
### Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Depressões Sertanejas	Bruno não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solos Litólicos	Caatinga Arbustiva Aborta, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa e Floresta Mista Dicotílo-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-PE Nº 1812609520





### 1.3. DEMOGRAFIA

População residente – 1991/2000/2010

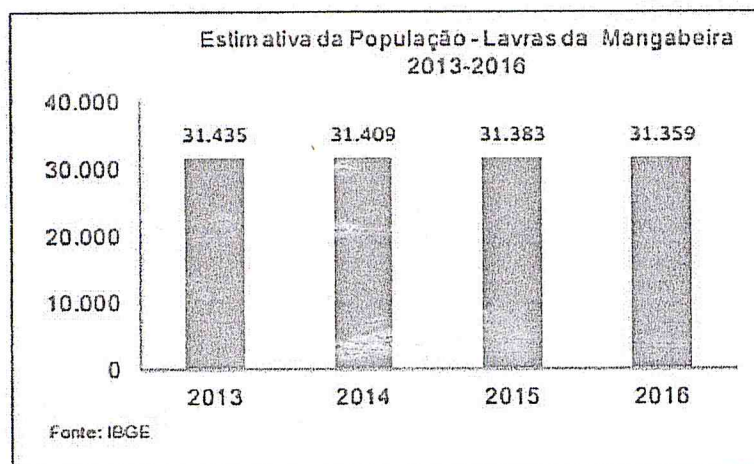
Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	30.751	100,00	31.203	100,00	31.090	100,00
Urbana	14.758	47,99	16.750	53,62	18.132	58,32
Rural	15.993	52,01	14.473	46,38	12.958	41,68
Homens	14.985	48,73	15.421	49,42	15.568	50,07
Mulheres	15.766	51,27	15.782	50,58	15.522	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

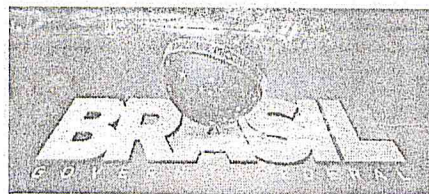
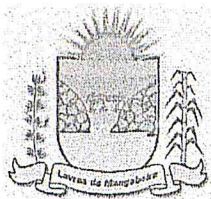
Grupos de idade	População recenseada					
	Total		Homens		Mulheres	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total	31.203	31.090	15.421	15.568	15.782	15.522
0 – 4 anos	3.121	2.140	1.605	1.134	1.516	1.006
5 – 9 anos	3.439	2.630	1.770	1.359	1.669	1.271
10 – 14 anos	3.831	3.123	1.930	1.605	1.901	1.518
15 – 19 anos	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	1.068
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	818
50 – 59 anos	2.363	2.898	1.091	1.410	1.272	1.488
60 – 69 anos	1.968	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 da Oliveira  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA-FB Nº 1618/2000





#### Indicadores demográficos – 1991/2000/2010

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km²)	28,69	31,55	32,80
Taxa geométrica de crescimento anual (%) <sup>(1)</sup>			
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 <sup>(2)</sup>	38,02	71,79	56,42

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

(1) Taxas nos períodos 1980/91 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 (m³)	1.086.525	368.392.488	0,29
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	92,92	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).

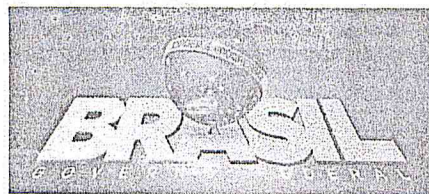
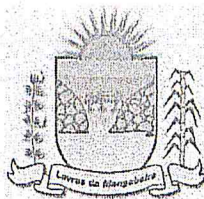
### Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

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	1.876.543	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	267.565	11,43

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

Thiago Soares de Oliveira  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PE Nº 1612609520





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	3.625	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) Inclui 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).

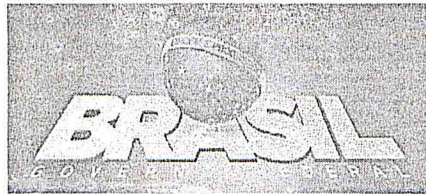
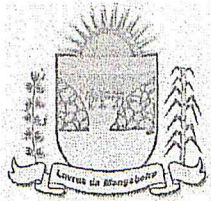
Domicílios particulares permanente segundo energia elétrica e lixo coletado - 2000/2010

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	5.060	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 1612609520





## 2.0 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

### 2.1. LEVANTAMENTO DE ESTUDOS E PLANOS PROJETADOS

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA.

### 2.2 PARÂMETROS DE PROJETO

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

- o Alcance do plano .....20 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 mínima.(  $k_3$  ) .....0,5
- o Perda de carga máxima admissível .....8,00 m/km
- o Pressão estática máxima .....50 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 ..... 1,00 %
- o Total de imóveis ..... 122 unidades
- o Número de habitantes estimados por imóveis .....4,00 habitantes
- o População atual estimada - 2017 (  $P_0$  ) .....488 habitantes
- o População 20 anos - 2037 (  $P_{20}$  ) .....595 habitantes

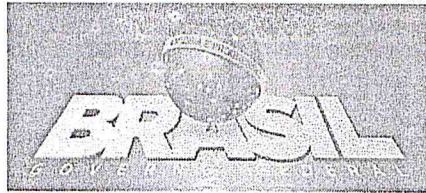
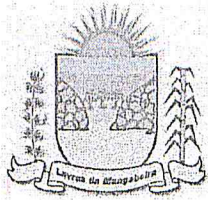
### 2.3 ESTIMATIVA POPULACIONAL

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:

$$P_{2017} = 488 \text{ habitantes}$$

Isto posto, para uma taxa anual de 1.00%, a população projetada para o ano de 2037 será calculada através do crescimento geométrico da população, através da seguinte forma:





Onde:

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

- o P<sub>2037</sub> = População de Projeto;
- o P<sub>2017</sub> = População atual
- o i = taxa de crescimento populacional;
- o n = alcance de projeto = 20 anos;

$$P_{2037} = 595 \text{ habitantes}$$

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2037, que deverá ser de 595 habitantes.

#### 24. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Conforme constatado através da topografia das localidades de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA., 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

##### 2.5.1. VAZÕES DE ADUÇÃO

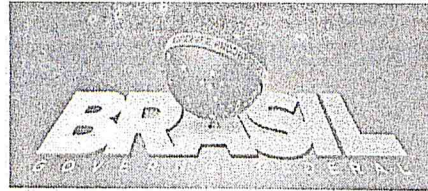
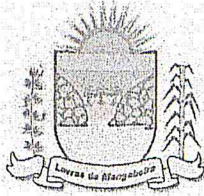
O tempo de bombeamento foi estimado em 16h visando-se reduzir a carga horária de operação do sistema, evitando-se turnos de trabalhos extras.

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:

Thiago Soares de Oliveira  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/PB Nº 1612609520



- 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;

## 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

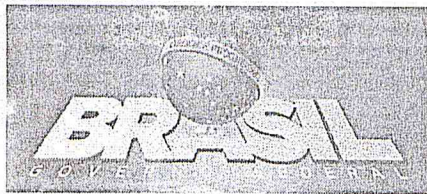
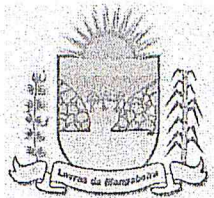
Os volumes de reservação necessários para o atendimento da demanda populacional da localidade e da demanda geral de projeto são calculados da seguinte forma:

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

Onde:

Thiago Soares de Oliveira  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 1612609620





- $P_0$  = 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;
- $k_1$  = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- $f$  = fator de perda de vazão;
- $V$  = volume de reservação necessário;

### 3.0 ESCOLHA DA CONCEPÇÃO BÁSICA

O estudo de concepção realizado pautou-se inicialmente pela 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, Reservatório Elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

### 4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

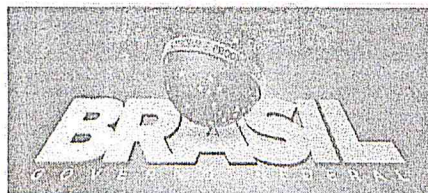
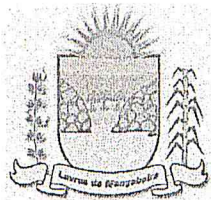
#### 4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Não existem estudos ou programas desenvolvidos previstos para serem implantados, que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento das localidades de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA.

O sistema proposto de abastecimento de água das localidades de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA resume-se em captar toda a água necessária no poço profundo 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;

#### 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 o Reservatório.

Os conjuntos motor-bomba deverão possuir as seguintes características:

- Bomba sugerida: Submersa;
- Potência = 5,00 CV;
- Vazão = 5,41 m<sup>3</sup>/h;
- Altura Manométrica = 91,64 m.c.a.;

#### 4.4. ADUÇÃO

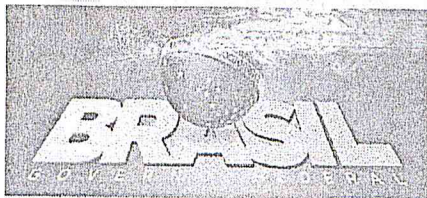
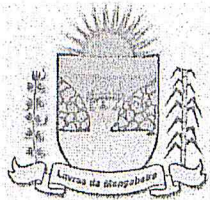
O sistema proposto será composto uma adutora de água bruta denominada de AAB – TRECHO PT / REL, transportando a água bruta do poço até o Reservatório.

- Adutora de Água Bruta – AAB – TRECHO PT / REL:
  - Comprimento da tubulação: 5.514,28m de tubos PVC PBA CL 15 Ø75mm

#### 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 horarias.

O Rel. apresentará as seguintes características:

- Cota: 266,69m;
- Volume Projetado: 25,00m<sup>3</sup>;
- Fuster: 10,00m.
- Ø anel: 3,00m

#### 4.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para as localidades de SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA será realizada por uma única rede que partirá do reservatório elevado projetado REL.

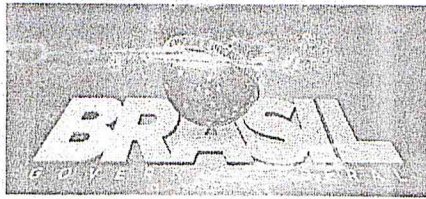
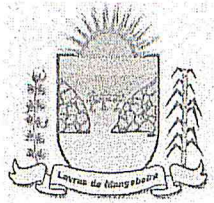
- Comprimento da tubulação: 2.499,00m de rede de tubos PVC PBA Ø75 mm;
- Comprimento da tubulação: 17.605,98m de rede de tubos PVC PBA Ø50 mm;
- Comprimento total tubulação: 20.104,98m de tubos PVC PBA.

#### 4.8. LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverá ser instalado 122 ligações prediais do tipo PT-03, em cada domicilio, contendo kit-cavalete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20mm.

#### 4.9. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

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

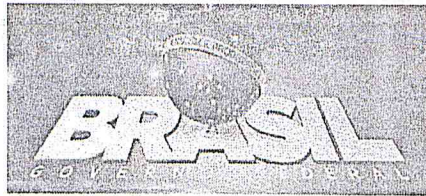
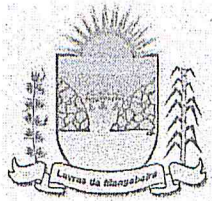


## 5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

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

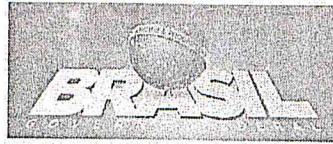
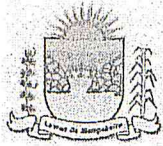
*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 1612609520





## 5.1. DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 612609520



Programa  
**ÁGUA**  
PARA TODOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA.

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

**1. Dados Iniciais**

**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) -----	:	122	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20	anos
Consumo per capita (q) -----	:	120	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	1,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,00	hab/domic

**1.2. População Atual**

População Atual (P <sub>0</sub> ) -----	:	NI	x	TX	:	488	hab
---	---	----	---	----	---	-----	-----

**1.3. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos (P <sub>20</sub> ) -----	:	[ P <sub>0</sub> x (1 + i) <sup>20</sup> ]	:	595	hab
---	---	--	---	-----	-----

**2. Parâmetros para os cálculos das vazões**

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T <sub>b20</sub> ) -----	:	16	h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k <sub>1</sub> ) -----	:	1,2	
Coef. hora de maior consumo (k <sub>2</sub> ) -----	:	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 <sub>AAB(0)</sub> ) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	:	4,44	m <sup>3</sup> /h
				1,23	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q <sub>AAB(20)</sub> ) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$	:	5,41	m <sup>3</sup> /h
				1,50	L/s

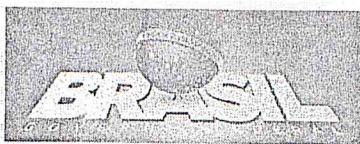
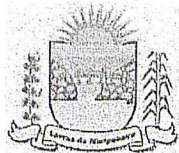
**4. Vazão de Distribuição**

**4.1. Vazão de Distribuição**

Vazão de Distribuição Inicial (Q <sub>0</sub> ) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$	:	4,39	m <sup>3</sup> /h
				1,22	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q <sub>20</sub> ) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$	:	5,36	m <sup>3</sup> /h
				1,49	L/s

Thiago Soares de Oliveira  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 1612609520





Programa  
**ÁGUA**  
PARA TODOS



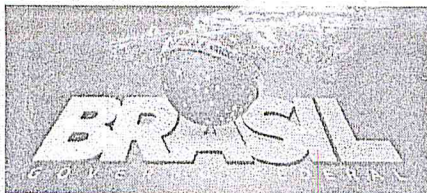
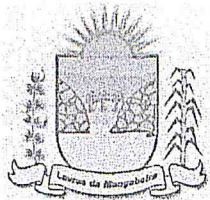
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA / CE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE SÍTIO VÁRZEA REDONDA, SÍTIO TAUÁ, SÍTIO MANGABEIRA, SÍTIO LAJEDO, SÍTIO JOÃO GOMES, SÍTIO ORÓS, SÍTIO VÁRZEA GRANDE, SÍTIO VÁRZEA COMPRIDA E SÍTIO VACA MORTA.

### QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv m <sup>3</sup>
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	
2016	488	0,68	2,44	0,81	2,93	1,22	4,39	0,93	3,33	23,42
2017	493	0,68	2,46	0,82	2,96	1,23	4,44	0,94	3,40	23,66
2018	498	0,69	2,49	0,83	2,99	1,24	4,48	0,96	3,47	23,89
2019	503	0,70	2,51	0,84	3,02	1,26	4,53	0,98	3,54	24,13
2020	508	0,71	2,54	0,85	3,05	1,27	4,57	1,00	3,61	24,38
2021	513	0,71	2,56	0,85	3,08	1,28	4,62	1,02	3,68	24,62
2022	518	0,72	2,59	0,86	3,11	1,30	4,66	1,04	3,75	24,87
2023	523	0,73	2,62	0,87	3,14	1,31	4,71	1,06	3,83	25,11
2024	528	0,73	2,64	0,88	3,17	1,32	4,76	1,08	3,91	25,36
2025	534	0,74	2,67	0,89	3,20	1,33	4,80	1,11	3,98	25,62
2026	539	0,75	2,70	0,90	3,23	1,35	4,85	1,13	4,06	25,87
2027	544	0,76	2,72	0,91	3,27	1,36	4,90	1,15	4,14	26,13
2028	550	0,76	2,75	0,92	3,30	1,37	4,95	1,17	4,23	26,39
2029	555	0,77	2,78	0,93	3,33	1,39	5,00	1,20	4,31	26,66
2030	561	0,78	2,80	0,93	3,37	1,40	5,05	1,22	4,40	26,93
2031	567	0,79	2,83	0,94	3,40	1,42	5,10	1,25	4,49	27,19
2032	572	0,79	2,86	0,95	3,43	1,43	5,15	1,27	4,58	27,47
2033	578	0,80	2,90	0,96	3,47	1,44	5,20	1,30	4,67	27,74
2034	584	0,81	2,92	0,97	3,50	1,46	5,25	1,32	4,76	28,02
2035	590	0,82	2,95	0,98	3,54	1,47	5,31	1,35	4,86	28,30
2036	595	0,83	2,98	0,99	3,57	1,49	5,36	1,38	4,95	28,58

Thiago Soares de Oliveira  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PB Nº 1612609520



## 52 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO (20 ANOS)

*Thiago Soares de Oliveira*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/PB. Nº 1612609520