

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DA MANGABEIRA



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO
PENDÊNCIA

MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA - CEARÁ

RELATÓRIO GERAL

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520

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 MEMORIA DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS	53
11.0 TESTE DE VAZÃO E ANALISE 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 da localidade de SÍTIO PENDÊNCIA, pertencente ao município de LAVRAS DA MANGABEIRA/CE.

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-PB Nº 1612609520



1.0 ESTUDOS BASICOS DA COMUNIDADE.

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB/Nº 1612609526



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° 58' 18"	Sul	Umari, Icó, Cedro	Caririçu, 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 ²)	Relativa (%)		
947,96	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 Dicotilólo-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 1612609520



1.3. DEMOGRAFIA

População residente – 1991/2000/2010

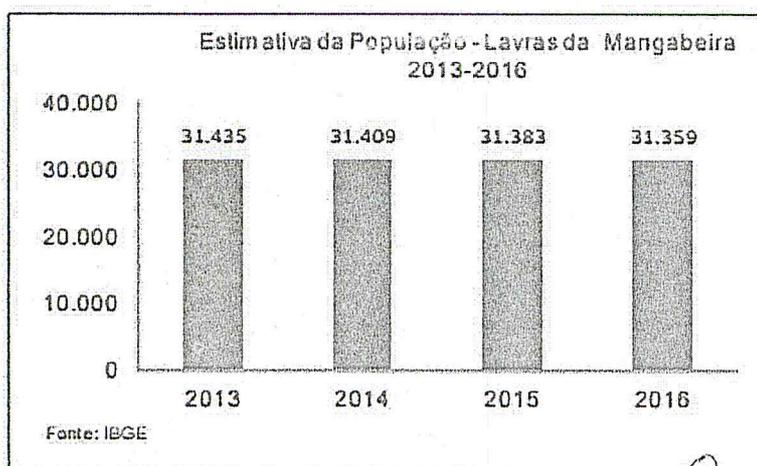
Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	30.751	100,00	31.203	100,00	31.090	100,00
Urbana	14.758	47,99	16.730	53,62	18.132	58,32
Rural	15.993	52,01	14.473	46,38	12.958	41,68
Homens	14.985	48,73	15.421	49,42	15.568	50,07
Mulheres	15.766	51,27	15.782	50,58	15.522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

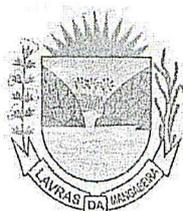
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

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	15.568	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	1.856	2.347	932	1.188	964	1.159
30 – 34 anos	1.661	2.182	917	1.094	944	1.088
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	1.958	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.





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 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 (m ³)	1.086.625	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.



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) 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	5.060	58,57	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

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



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 Sítio Pendência.

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 mínima10 m.c.a.
- o Índice de atendimento.....100,00 %
- o Tempo de Funcionamento do sistema.....16h
- o Taxa de crescimento populacional 2,00 %
- o Total de imóveis50 unidades
- o Número de habitantes estimados por imóveis4,00 habitantes
- o População atual estimada - 2017 (P_0)192 habitantes
- o População 20 anos - 2037 (P_{20})285 habitantes

23. ESTIMATIVA POPULACIONAL

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

$$P_{2017} = 200 \text{ habitantes}$$

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 1612609520



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

P₂₀₃₇ = 297 habitantes

Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2037, que deverá ser de 297 habitantes.

24. ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Conforme constatado através da topografia da localidade de **Sítio Pendência**, 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-PB Nº 812649520



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, 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 Sítio Pendência.

O sistema proposto de abastecimento de água da localidade de Sítio Pendência 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;

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1512609520



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 = 1,50 CV;
- Vazão = 2,59 L/s;
- Altura Manométrica = 47,51 m.c.a.;
- Localização: Coordenada UTM's, E= 516671.13 / N= 9263634.27.

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: 153,98m de tubos PVC PBA CL 12 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 1612809520



- Localização: Coordenadas UTM's E = 516531.86 / N = 9263708.49;
- Cota 235,00m;
- Volume Projetado: 15m³;
- Fuster: 10,00m.

4.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

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

- Comprimento da tubulação: 4.462,32m de rede de tubos PVC PBA DN 50 mm;

4.8. LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverá ser instalado 50 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.

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-PB Nº 1612609520



5.1. DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

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 SÍTIO PENDÊNCIA



DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis (NI) -----	:	48	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	:	192	hab
---	---	----	---	----	---	-----	-----

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	285	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)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$:	1,75	m ³ /h
				0,48	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1+f)}{86400 \times T_b}$:	2,59	m ³ /h
				0,72	L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	1,73	m ³ /h
				0,48	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	2,57	m ³ /h
				0,71	L/s

Thiago Soares de Oliveira
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-PB Nº 1612609520

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



QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv m ³
		l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	
2016	192	0,27	0,96	0,32	1,15	0,48	1,73	0,93	3,33	9,22
2017	196	0,27	0,98	0,33	1,18	0,49	1,76	0,94	3,40	9,40
2018	200	0,28	1,00	0,33	1,20	0,50	1,80	0,96	3,47	9,59
2019	204	0,28	1,02	0,34	1,22	0,51	1,83	0,98	3,54	9,78
2020	208	0,29	1,04	0,35	1,25	0,52	1,87	1,00	3,61	9,98
2021	212	0,29	1,06	0,35	1,27	0,53	1,91	1,02	3,68	10,18
2022	216	0,30	1,08	0,36	1,30	0,54	1,95	1,04	3,75	10,38
2023	221	0,31	1,10	0,37	1,32	0,55	1,98	1,06	3,83	10,59
2024	225	0,31	1,12	0,37	1,35	0,56	2,02	1,08	3,91	10,80
2025	229	0,32	1,15	0,38	1,38	0,57	2,07	1,11	3,98	11,01
2026	234	0,33	1,17	0,39	1,40	0,59	2,11	1,13	4,06	11,23
2027	239	0,33	1,19	0,40	1,43	0,60	2,15	1,15	4,14	11,46
2028	244	0,34	1,22	0,41	1,46	0,61	2,19	1,17	4,23	11,69
2029	248	0,34	1,24	0,41	1,49	0,62	2,24	1,20	4,31	11,92
2030	253	0,35	1,27	0,42	1,52	0,63	2,28	1,22	4,40	12,16
2031	258	0,36	1,29	0,43	1,55	0,65	2,33	1,25	4,49	12,40
2032	264	0,37	1,32	0,44	1,58	0,66	2,37	1,27	4,58	12,65
2033	269	0,37	1,34	0,45	1,61	0,67	2,42	1,30	4,67	12,90
2034	274	0,38	1,37	0,46	1,65	0,69	2,47	1,32	4,76	13,16
2035	280	0,39	1,40	0,47	1,68	0,70	2,52	1,35	4,86	13,43
2036	285	0,40	1,43	0,48	1,71	0,71	2,57	1,38	4,95	13,69

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-PE Nº 1612609520