



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

LAVRAS DO SUL

Junho de 2011

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO

2. FUNDAMENTAÇÃO

3. OBJETO

4. OBJETIVOS BÁSICOS

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6. METODOLOGIA

6.1 Coordenação

6.2 Comitê Municipal

6.2.1 Comitê de Coordenação

6.2.2 Comitê Executivo

7. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

7.1 Metodologia das plenárias

8. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

8.1 - Diagnóstico do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população.

8.1.1 Área de abrangência do diagnóstico

8.1.2 Caracterização geral do município

8.1.2.1 Localização

8.1.2.2 Histórico

8.1.2.3 Características Físicas e Geográficas

8.1.2.4 Principais atividades e culturas

8.1.2.5 População

8.1.3 Situação Institucional

8.1.4 Sistema de Abastecimento de Água

8.1.5 Sistema de Esgotamento Sanitário

9.2 Prognósticos e alternativas para a universalização

9.2.1 Gestão dos serviços públicos de saneamento básico

9.2.2 Necessidades de serviços públicos de saneamento básico

9.2.2.1 Abastecimento de água no perímetro urbano

9.2.2.2 Abastecimento de água em área rural

9.2.2.3 Esgotamento Sanitário no perímetro urbano

9.2.2.4 Esgotamento Sanitário na área rural

9.2.2.5 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em área urbana

9.2.2.6. Manejo de resíduos sólidos em área rural

9.2.2.7 Manejo de águas pluviais

9.2.3 Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB

9.2.4 Hierarquização das áreas de Intervenção Prioritária

9.3 Programas e Projetos

9.4 Ações para emergências e contingências

9.5 Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB

9.6 Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico

9.7 Participantes do Comitê executivo responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1. INTRODUÇÃO

O município de Lavras do Sul é integrante da mesoregião sudoeste riograndense e micro região campanha meridional, além de fazer parte do conselho regional de desenvolvimento (COREDE) campanha. Sua área total é de 2.599,811 km². Com população de 7.516 habitantes e receita baseada na agropecuária não possuiu legislação que contempla especificamente, o saneamento ambiental. (A Lei federal de nº 11.445/2007), que estabelece diretrizes para saneamento ambiental assim como o Decreto Federal nº 7217/2010, que a regulamenta, são responsáveis pela efetiva elaboração desse plano municipal de saneamento básico. Considerando a abrangência do saneamento ambiental (Lei nº 11445/2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes para o Saneamento Ambiental, assim como o Decreto Federal nº 7217/2010 que a regulamenta, são responsáveis pela efetiva elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

Considerando a abrangência do Saneamento Ambiental (Lei 11.445/2007), o Saneamento Básico no perímetro urbano é constituído por:

- a) abastecimento de água potável – fornecido pela CORSAN;
- b) esgotamento sanitário – coletado em rede mista, sem tratamento final;
- c) recolhimento dos resíduos sólidos – a coleta e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e do comércio é terceirizada, como também os resíduos originados do Serviço de Saúde. O material oriundo da construção civil e de podas é recolhido pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Obras e Transportes (SMOT);
- d) drenagem de águas pluviais – realizada pela Prefeitura Municipal através da SMOT conforme demanda e necessidades pontuais.

No meio rural o abastecimento de água é realizado, basicamente, através de fontes individuais. O lixo seco será recolhido mensalmente nas propriedades, em serviço executado pela Prefeitura Municipal.

2. FUNDAMENTAÇÃO

A universalização do acesso ao saneamento básico com quantidade, igualdade, continuidade e controle social é um desafio que o poder público municipal

como titular destes serviços, deve assumir como um dos mais significativos para promover a inclusão social dos munícipes.

Com o intuito de estabelecer a Política Municipal de Saneamento Básico em consonância com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), em termos das funções do Poder Público no exercício da titularidade dos serviços de saneamento básico, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo o estabelecimento das diretrizes mínimas necessárias para a implantação da Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Lavras do Sul abrangendo os quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo das águas pluviais urbanas, o presente Termo de Referência será fundamentado na Legislação vigente.

3. OBJETO

O presente Plano visa a execução da Política Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a qual será constituída de ferramentas de planejamento e gestão para a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população de Lavras do Sul.

Compreende a formulação da Política Municipal com suas diretrizes, definição de sistema e modelo jurídico institucional, edição de leis e regulamentos.

Os serviços objeto do PMSB compreendem:

a) Abastecimento de Água: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) Esgotamento Sanitário: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;

c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico, industrial e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas e recuperação de área degradada, inclusive os resíduos da construção civil e de saúde.

d) Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de

transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

4. OBJETIVOS BÁSICOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Regulamentador nº 7217/2010 visam dotar o município de uma Política de Saneamento Básico e o Gestor Público Municipal de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo, que atenda as necessidades presentes e futuras de infraestrutura da cidade preservando principalmente as condições de salubridade para o habitat humano, a saúde pública e a participação da sociedade.

A política de saneamento básico deverá:

- a) definir as diretrizes e princípios para os serviços de saneamento básico;
- b) definir modelo de sistema jurídico institucional e os instrumentos de gestão dos serviços; a forma de sua prestação, as condições a serem observadas nos contratos de prestação, concessão ou de programa, inclusive as hipóteses de intervenção e de extinção e retomada dos serviços; os parâmetros de qualidade e eficiência do uso racional dos recursos naturais e as metas de atendimento;
- c) estabelecer as condições para a articulação institucional dos atores e da gestão dos serviços considerando os quatro componentes do saneamento básico;
- d) definir as normas de regulação e constituir ou designar o ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios para a sua atuação;
- e) estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico financeiro dos serviços, incluindo o sistema de cobrança, a composição e estrutura das taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e revisões e a política de subsídios;
- f) estabelecer os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial da saúde pública;
- g) estabelecer garantias e condições de acesso de toda a população à água, em quantidade e qualidade que assegurem proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e de recursos hídricos;
- h) fixar os direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação, em particular o Código de Defesa do Consumidor (Lei Federal nº 8078/1990) e o Decreto nº 5440/05;

i) instituir fundo de universalização dos serviços de saneamento básico, estabelecendo as fontes de recursos, sua destinação e forma de administração, conforme disposto no Art.13 da Lei Federal nº11.445/2007;

j) estabelecer os instrumentos e mecanismos para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços, por meio de indicadores para: aferir o cumprimento de metas; a situação de acesso; a qualidade, segurança e regularidade dos serviços; e os impactos nas condições de saúde e na salubridade ambiental;

l) instituir o sistema de informações sobre os serviços articulado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS);

m) estabelecer os instrumentos e mecanismos que garantam acesso a informação e a participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, envolvendo as atividades de planejamento, regulação, fiscalização e avaliação dos serviços, na forma de conselhos da cidade e similares com caráter deliberativo;

n) estabelecer mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação da infraestrutura e serviços comuns de saneamento básico;

o) prever mecanismos capazes de promover a integração da política de saneamento básico com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, habitação e outras que lhe sejam correlatas;

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos:

a) promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente;

b) organizar a gestão e estabelecer as condições para prestação dos serviços de saneamento básico;

c) garantir a todo cidadão serviços de qualidade sem interrupção;

d) garantir ao Município o acesso às fontes de recursos do governo federal por meio dos diferentes programas de investimentos nas modalidades de financiamento, transferência de recursos, capacitação ou cooperação técnica de forma a garantir a exequibilidade das ações planejadas na sua Política de Saneamento Básico, implantada e regulamentada pelo governo municipal;

e) atender aos objetivos da Política de Saneamento Básico (Cap.II, Lei Federal nº 11.445/2007).

6. METODOLOGIA

A metodologia de elaboração deste PMSB garante a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei Federal nº 11445/2007, sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamenta inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas (§ 5º, do art. 19).

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado obedecendo-se as etapas descritas abaixo:

1. Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
2. Prognósticos e as alternativas para à universalização;
3. Programas e projetos;
4. Ações para emergências e contingências;
5. Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB;
6. Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
7. Aprovação do PMSB.

6.1 Coordenação

A organização administrativa que conduziu o processo de elaboração da Política e do Plano foi instituída através de um Comitê de Coordenação e um Comitê Executivo para a operacionalização do processo. O Poder Público Municipal designou os membros da administração para integrar os Comitês de Coordenação e Executivo para acompanhamento do processo de elaboração do PMSB.

6.2 Comitê Municipal

Os Comitês de Coordenação e Executivo foram instituídos pelo Decreto Municipal nº 5440/2011.

6.2.1 Comitê de Coordenação – Instância deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da elaboração do Plano, constituída por membros da administração com função diretiva

e com representação dos Conselhos Municipais, do Legislativo, do Ministério Público e de entidades representativas da sociedade, e está assim formado:

Representantes do Poder Executivo:

- 1) Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- 2) Secretaria Municipal de Obras e Transportes;
- 3) Secretaria Municipal de Saúde;
- 4) Secretaria Municipal de Planejamento;
- 5) Secretaria Municipal de Educação e Cultura;

Representantes da Sociedade Civil:

- 1) CORSAN;
- 2) Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- 3) Sindicato Rural;
- 4) Rotary Club;
- 5) Comunidade Don Bosco;

Representantes dos Prestadores de Serviço (CORSAN);

Representante da Emater;

6.2.2 Comitê Executivo – Instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano. Deve ter composição multidisciplinar e incluir técnicos dos órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico e de áreas afins ao tema, sendo desejável a participação ou o acompanhamento de representantes dos Conselhos, dos prestadores de serviços e organizações da Sociedade Civil, e está assim constituído:

- 1) Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- 2) Secretaria Municipal de Saúde;
- 3) Secretaria Municipal do Planejamento;
- 4) Secretaria Municipal de Obras e Transportes;
- 5) Secretaria Municipal de Educação e Cultura.

7. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação social dar-se-á por:

a) participação direta da comunidade por meio de apresentações, debates, pesquisas e qualquer meio que possibilite a expressão e debate de opiniões individuais ou coletivas, apresentando caráter democrático e participativo, considerando sua função social;

b) participação direta em atividades como audiências públicas, consultas, conferências e seminários, ou por meio de sugestões ou alegações, apresentadas por escrito;

c) sensibilização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais;

d) estímulo aos segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental;

e) participação por meio de seus representantes no Comitê de Coordenação, no Comitê Executivo e em Grupos de Trabalho.

7.1 Metodologia das plenárias

A metodologia das plenárias utilizará instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico devendo:

a) promover o conhecimento por parte da população sobre os sistemas e serviços;

b) avaliar os diagnósticos apresentados;

c) aprofundar o conhecimento da realidade local e avaliação dos serviços nos bairros, por parte da população;

d) colher contribuições e propostas da população;

8. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

8.1 - Diagnóstico do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população.

8.1.1 Área de abrangência do diagnóstico

O diagnóstico a seguir descrito abrange toda a área territorial do Município de Lavras do Sul. Em virtude de diferenças significativas no atendimento aos serviços e infraestrutura relacionados ao saneamento básico existentes no meio rural e no

perímetro urbano e no atendimento a carências, optou-se por apresentar os diagnósticos separados para essas realidades.

8.1.2 Caracterização geral do Município

As características principais do Município de Lavras do Sul são:

8.1.2.1 Localização

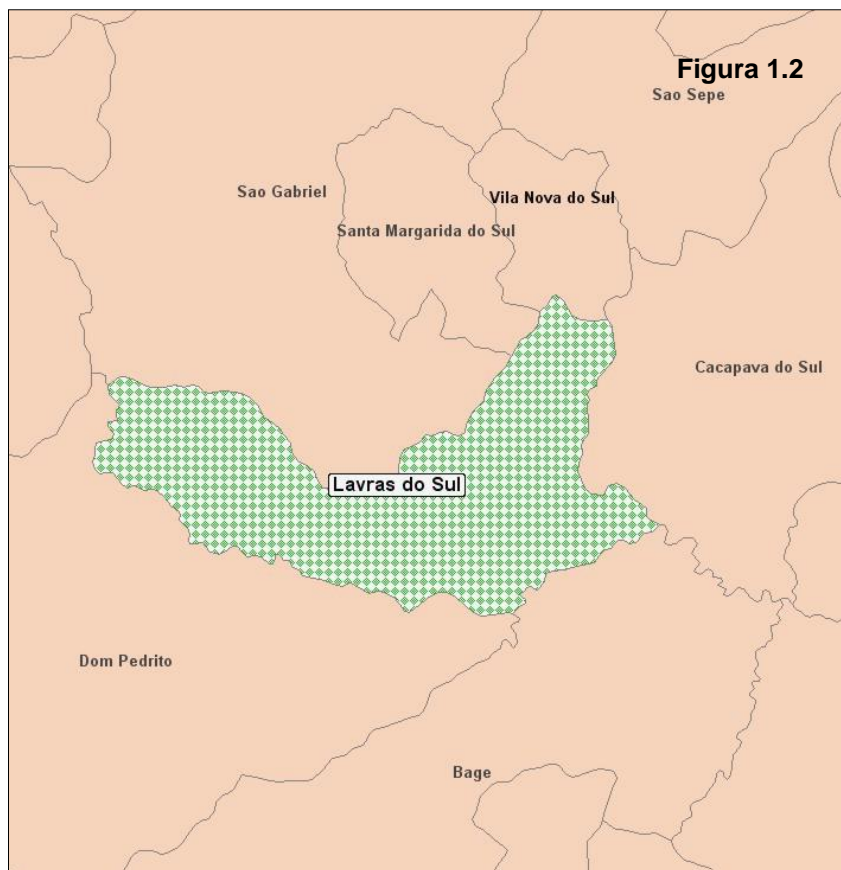
Conforme o IBGE o município de Lavras do Sul é integrante da mesorregião Sudoeste Rio-Grandense e microrregião Campanha Meridional, além de fazer parte do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Campanha. Sua área total é de 2.599,811 Km², tendo limites com os municípios de Caçapava do Sul, Bagé, São Gabriel, Santa Margarida do Sul, Dom Pedrito, e Vila Nova do Sul. Com 277 m de altitude em relação ao nível do mar, situa-se nas coordenadas geográficas -30,813 de latitude sul e -53,895 de longitude oeste de Greenwich.



Figura 1.1

Figura 1.1: Localização do município de Lavras do Sul no contexto estadual.

Figura 1.2: Localização do município de Lavras do Sul, bem como a divisão municipal e a indicação dos municípios vizinhos.



DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

A seguir estão tabulados alguns dados gerais do município de Lavras do Sul.

Ano de instalação	1.882
Nº da Lei de criação do município	1.364
Municípios de Origem	Caçapava do Sul e Bagé
Prefeito atual: PAULO ALCIDES VIDAL DE SOUZA	Partido: PP
Porte do município	Pequeno
Densidade Demográfica em 2000 (hab/km ²)	3,12 hab/km ²
Densidade Demográfica em 2007 (hab/km ²)	3,12 hab/km ²
População em 2000 (Censo 2000)	8.109
População em 2007 (Estimativa)	8.116
Área em km ²	2.599,811
Representação da Área em Relação ao Estado (2000)	0,9669%
Representação da Área em Relação à Região	0,4613%
Representação da Área em Relação ao Território	0,0306%
PIB (1000 R\$) 2005	82.392,00
PIB per capita (R\$) 2005	10.760,00
Esperança de vida ao nascer em (2000)	70,68 anos
Taxa de analfabetismo (2000)	12,16%
Taxa de alfabetização de adultos	0,878
Taxa bruta de frequência escolar	0,863
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M)	0,772
Ranking (IDH-M) por UF	292
Ranking (IDH-M) Nacional	1.266

Fonte: FEE e Famurs (2007)

8.1.2.2 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO (Fonte: Prefeitura Municipal)

A cidade de Lavras do Sul originou-se de um acampamento mineiro instalado às margens do Rio Camaquã para exploração das pepitas de ouro depositadas em seu leito, antes disso, no entanto, há registros de que o ouro do território onde hoje é o município, foi explorado por portugueses e espanhóis.

O território do município pertenceu inicialmente aos municípios de Rio Grande e de Rio Pardo quando a província de São Pedro possuía apenas quatro municípios

(Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande, Rio Pardo e Porto Alegre), depois fez parte do território de Nossa Senhora da Conceição da Cachoeira, com o passar do tempo passou a pertencer ao território de Caçapava e finalmente em 9 de maio de 1882 passou a categoria de Vila com o nome de Santo Antônio das Lavras, formada por territórios dos municípios de Caçapava do Sul e Bagé. Em 1938 passa à categoria de cidade com o nome de Lavras do Sul.

As disputas pelas terras conquistadas por Portugal e Espanha originaram tratados de limites como os de Madri e de Santo Ildefonso que tiveram suas linhas determinadas em documentos e posteriormente demarcadas, pois a linha do Tratado de Santo Ildefonso curiosamente faz uma curva sobre o território do município, justamente sobre o distrito aurífero deste; e, as linhas dos dois tratados unem-se justamente sobre o território do município de Lavras do Sul, formando um vértice histórico.

Os jesuítas comandando um grupo de índios construíram em terras do Segundo Distrito de Lavras o Povoado de Santo Antônio, o Novo, que desapareceu por conta das guerras guaraníticas. Houve neste território a Batalha do Jaguary onde conquistadores e índios pereceram.

O Visconde do Serro Formoso, Francisco Pereira de Macedo, em 1865, recebeu o Imperador Dom Pedro II e sua comitiva que rumavam para Uruguaiana por ocasião da Guerra do Paraguai, em sua fazenda com uma banda composta por 60 escravos que tocaram o Hino Nacional Brasileiro. O Imperador que ia verificar a movimentação das tropas foi surpreendido pelo ato do cidadão lavrense que alforriou 50 de seus escravos para que fizessem parte do Exército Nacional, bem como quatro de seus filhos engajaram-se às tropas, forneceu ainda uma boa quantidade de cavalos crioulos para que servissem de montaria à tropa, por conta de que, recebeu do imperador o título de Barão, e depois, Visconde de Serro Formoso.

Foi pioneiro, o Visconde de Serro Formoso, na libertação de seus escravos tendo alforriado a todos em 1884, quatro anos antes da Abolição da Escravatura através da Lei Áurea.

As terras de Lavras do Sul abrangem partes do município de Bagé, que originou-se de Rio Grande e Caçapava do Sul, que originou-se de Rio Pardo.

Provavelmente o povoamento tenha se estabelecido em 1825, mas portugueses, espanhóis e índios já trabalhavam em mineração. Acredita-se que tenham vindo para o sul com bandeirantes paulistas e foram atraídos pela quantidade de ouro existente na cidade.

O primeiro nome estabelecido foi Santo Antônio das Lavras, que é o Santo Padroeiro do município, e a Igreja Matriz atual está construída no mesmo local da Capela originária. O município emancipou-se em 1882, passando à cidade em 1938. No final do século 18, bandeirantes vindos de várias partes do país chegaram às margens do Arroio Camaquã, entre Caçapava do Sul e Bagé, atrás de uma lenda. Um garimpeiro teria achado nas águas do arroio uma grande pepita com o formato da imagem de Santo Antônio. A notícia se espalhou e os primeiros aventureiros logo perceberam a semelhança entre o solo do lugar e as terras de Minas Gerais e de Mato Grosso.

Colocavam suas bateias a funcionar, e os palpites se confirmaram. Em 1796, ocorreu a primeira descoberta de ouro no município. Logo a seguir a região começou a ser habitada, erguendo-se a vila de Lavras do Sul. Ingleses, e depois belgas, exploraram o veio de ouro.

8.1.2.3 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOGRÁFICAS

ASPECTOS CLIMÁTICOS

O clima do Rio Grande do Sul é determinado por fatores meteorológicos estáticos e dinâmicos, que atuam simultaneamente em constante interação. Os principais fatores estáticos são: a latitude, a altitude e a continentalidade, enquanto que os fatores dinâmicos referem-se à movimentação das massas de ar através da atmosfera, responsáveis pelas características gerais do clima do Estado.

Os fatores dinâmicos, que determinam o clima do Rio Grande do Sul, consistem na movimentação das massas de ar atmosféricas. São quatro as massas de ar de maior influência: Massa Tropical Atlântica, Massa Polar Atlântica, Massa Equatorial Continental e Massa Tropical Continental.

A Massa Polar Atlântica é originada sobre o Atlântico na latitude da Patagônia. É fria e úmida, com fluxo avançando de SW-NE, atuando principalmente no inverno. A Massa Tropical Atlântica forma-se no oceano. É quente e úmida, atuando no verão, com sentido NE-SW. A Massa Equatorial Continental origina-se na Amazônia, com elevada umidade específica, perdendo intensidade quando chega

ao Rio Grande do Sul, dificilmente influenciando o clima do Estado. A Massa Tropical Continental tem sua fonte na região do Chaco, com ocorrência relativamente casual. É quente e seca na origem, mas quando chega ao Estado é normalmente acompanhada de tempestades, devido ao choque com outras massas.

Segundo a classificação de Köppen, a região do município de Lavras do Sul enquadra-se no tipo climático Cfa, ou seja, subtropical ou Virginiano. Esta variedade caracteriza-se por apresentar temperatura média para o mês mais frio entre -3°C e 18°C, e superior a 22°C no mês mais quente. A precipitação é uniforme durante o ano todo, com totais superiores a 1.600 mm.

A caracterização climatológica da região de Lavras do Sul foi realizada utilizando os dados da Estação Climatológica de Bagé, abrangendo um período de observação de 1957 a 1972, sendo a mesma representativa em função das similaridades das características físico/geográficas. A seguir no **Quadro 1.1**, estão tabulados os dados dos principais parâmetros climáticos.

Através da análise dos dados do **Quadro 1.1** e do **Gráfico 1.1**, observa-se, no que tange a temperatura, uma sazonalidade bastante evidenciada. As temperaturas mais elevadas apresentam-se nos meses de dezembro a março, e no período de inverno as temperaturas são mais baixas, principalmente em junho e julho. A **Figura 1.3** apresenta um mapa de temperaturas médias do estado do Rio Grande do Sul, bem como a localização do município de Lavras do Sul.

Quadro 1.1: Dados Climáticos

Elemento Meteorológico	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Médio
Temp. Média (°C)	24,7	24,2	22,1	18,3	16,2	13,6	13,6	13,8	16,0	18,4	21,0	23,6	18,8
Temp.Máx. Média(°C)	29,9	29,4	27,2	23,7	21,2	18,2	18,1	18,5	20,5	22,9	25,7	28,5	23,7
Temp.Mín.Média (°C)	17,2	16,7	15,2	11,9	10,0	8,4	8,4	8,2	10,1	12,0	14,0	16,0	12,4
Precip. Total (mm)	104,1	112,4	100,7	100,0	65,4	127,6	131,2	140,1	155,3	144,6	79,9	110,0	1.371,0
Evaporação Total (mm)	185,4	159,6	135,5	102,3	83,7	70,8	80,0	96,1	104,1	126,0	145,6	183,5	1.472,0
Umidade Relativa (%)	68,0	64,0	74,0	76,0	79,0	81,0	80,0	78,0	76,0	74,0	70,0	65,0	74,0
Insolação Total (h-déc.)	297,0	230,8	226,4	198,8	190,0	142,3	153,9	173,7	176,4	156,5	258,0	296,7	2.500,5

Fonte: IPAGRO – Estação Bagé - Instituto de Pesquisas Agrônomicas do Rio Grande do Sul

Gráfico 1.1

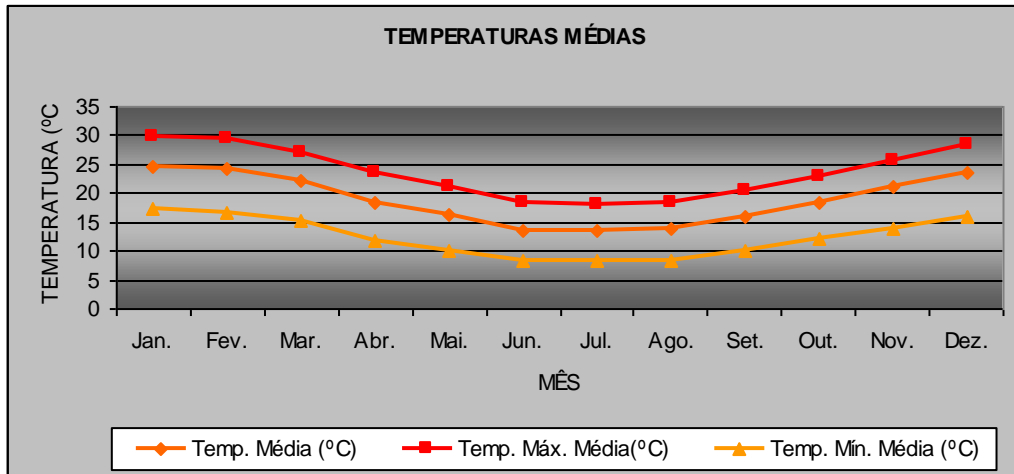


Gráfico 1.2

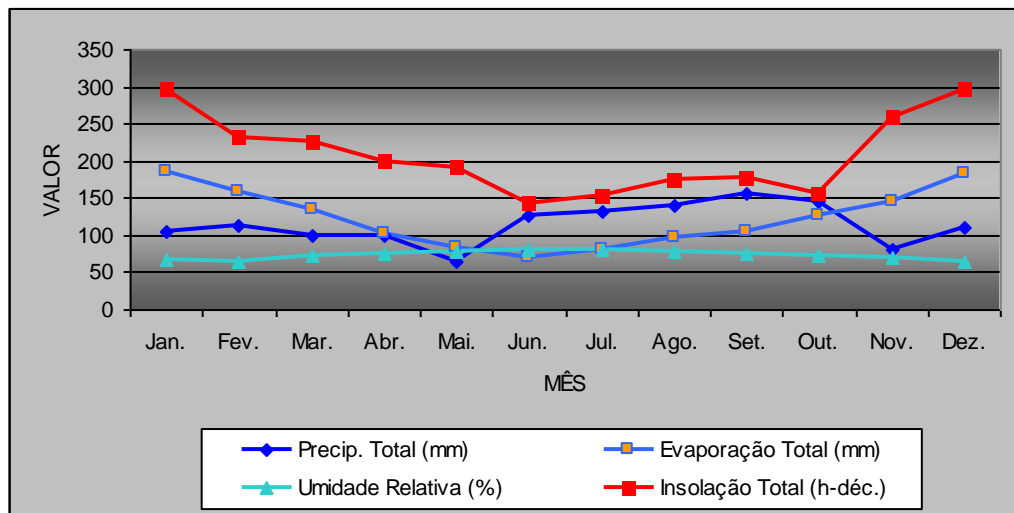
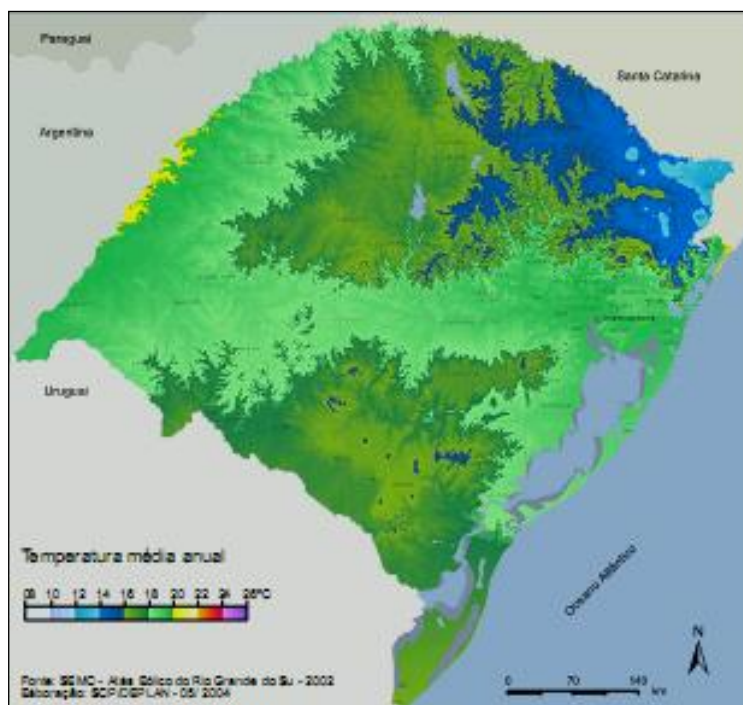


Figura 1.3



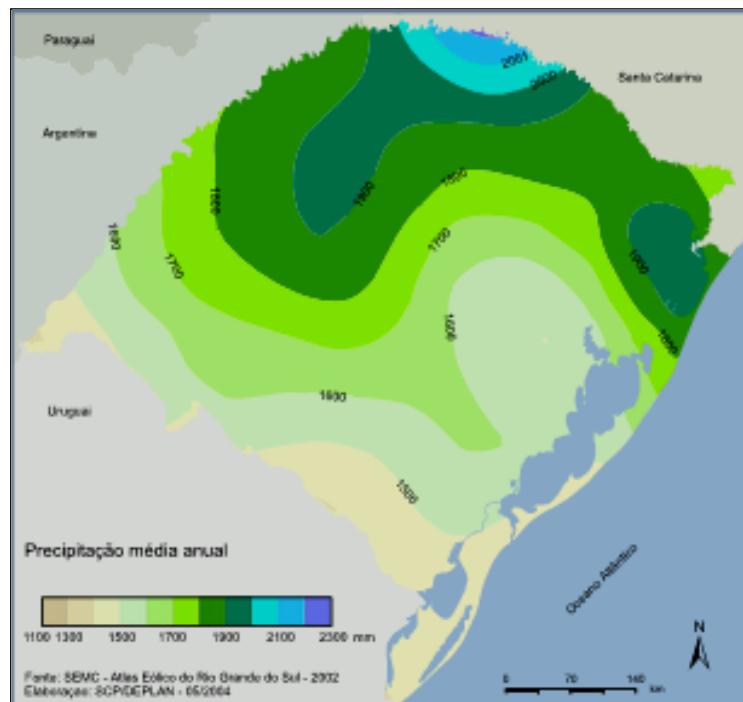


Figura 1.4

Quanto à precipitação pluviométrica, os dados do **Quadro 1.1** e do **Gráfico 1.2** apresentam valores que indicam uma boa distribuição das chuvas ao longo do ano, ocorrendo picos máximos nos meses de setembro e outubro, e de meses com menos chuvas em maio e novembro. No caso de precipitações máximas ocorridas em um período de 24 h, no mês de abril registrou-se 181 mm. Os dados apresentam a ocorrência de déficit hídrico, ou seja, meses em que os valores de evaporação são superiores ao da precipitação entre os meses de novembro a março. A **Figura 1.4** apresenta um mapa das precipitações médias do estado do Rio Grande do Sul, bem como a localização do município de Lavras do Sul.

Como observado no **Quadro 1.1** e no **Gráfico 1.2**, a umidade relativa do ar segue uma variação estacional, ou seja, no verão em função da incidência solar ser mais direta e por um período maior a umidade do ar é menor, ao contrário do inverno, onde, pela menor insolação a umidade do ar se eleva. Comportamento semelhante é o que ocorre com a evaporação, onde no inverno há uma menor evaporação ao contrário do verão onde há um aumento.

GEOLOGIA

A caracterização geológica da região de Lavras do Sul foi realizada utilizando dados, classificação e descrição das unidades, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Como observado na **Figura 1.5** ocorrem várias formações geológicas na região, as quais estão descritas abaixo.

Formação Hilário

É constituída predominantemente por andesitos normais e amigdalóides, olivina-andesitos e rochas vulcanoclásticas representadas por tufos e brechas vulcânicas de composição andesítica. Admite-se para essas rochas uma idade de aproximadamente 530 milhões de anos, obtida em datação radiométrica (K/Ar) realizada por Soliani (1986). Conglomerados ricos em detritos vulcânicos são subordinados e ocorrem intercalados na seqüência.

Suíte Intrusiva Caçapava do Sul

São rochas de colorações cinza-claro a castanho avermelhada, estrutura maciça ou lineada por cataclase e textura equigranular média a grosseira, até porfiroblástica.

Formação Arroio das Ilhas

Seqüência de rochas predominantemente metassedimentares, anquimetamórficas, exibindo, não raro, clivagem ardosiana, de cor cinza com tons esverdeados, representadas por metalamitos, metagrauvas, metarenitos e metassiltitos ritmicamente alternados.

Formação Acampamento Velho

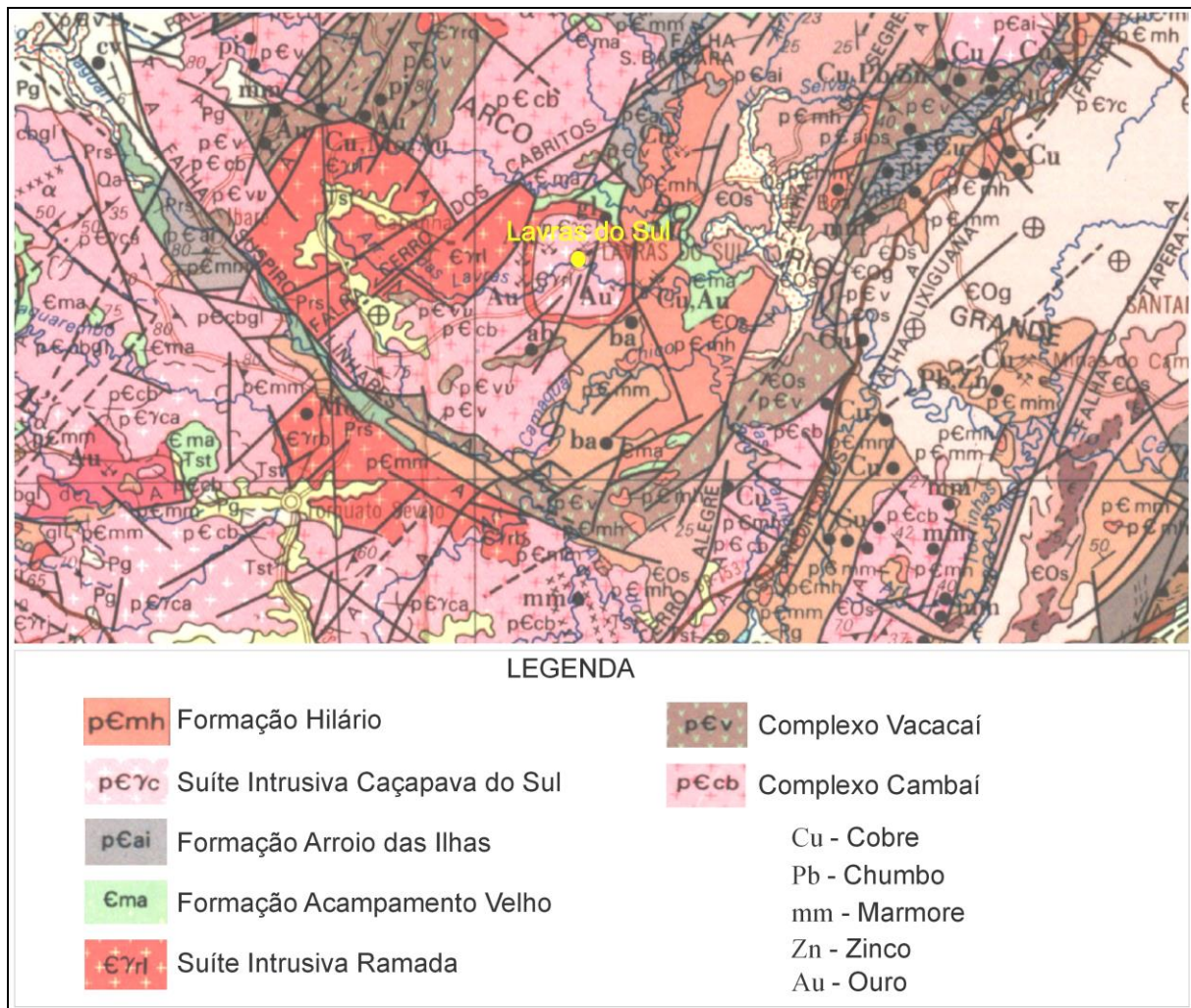
A Formação Acampamento Velho é uma unidade formada logo no final do Ciclo Brasileiro, estando em contato discordante com as demais unidades do Grupo Maricá, é composto por rochas vulcânicas tipicamente ácidas a intermediárias, tais como riolitos e riodacitos. Há, ainda, ocorrências de brechas vulcânicas (mais comuns na região de Lavras do Sul), ignimbritos e tufos ácidos.

Suíte Intrusiva Ramada

As rochas graníticas brasileiras da Suíte Intrusiva Ramada possuem cerca de 530 Ma e são, na maioria dos casos, equigranulares e grosseiras a médias, ocasionalmente finas, têm coloração variável entre o rosa-claro e o cinza-claro e são

construídas essencialmente por feldspatos, quartzo e máficos pouco abundantes, representados por biotita e hornblenda.

Figura 1.5



Complexo Vacacaí

Epimetamorfitos estruturalmente concordantes com os gnaisses do Complexo Cambaí, mostrando, com esses, limites normalmente tectônicos. Predominam metamorfitos da fácies xistos verdes, ocorrendo subordinadamente, fácies anfíbolito e zonas anquimetamórficas.

Complexo Cambaí

Composto por granitóides gnáissicos, gnaisses acinzentados bandados, com composições que variam desde diorítica até tonalítica. Anfíbolitos e gnaisses anfíbolíticos também são comuns. Raramente são observados mármores e rochas

calcossilicatadas. O grau metamórfico das rochas do Complexo Cambaí atinge fácies metamórfico anfibolito.

Geomorfologia

A caracterização geomorfológica da região de Lavras do Sul foi realizada utilizando dados, classificação e descrição das formações geomorfológicas, do estudo intitulado Radam Brasil (IBGE/1986). Como visualizado na **Figura 1.6**, a região esta posicionada na província geomorfológicas Escudo Sul-Riograndense (Planalto Sul-Riograndense). Como visualizado na **Figura 1.7**, na região ocorrem as seguintes unidades: Planalto Residual Canguçu-Caçapava do Sul e Planalto Rebaixado Marginal.

Planalto Sul-Riograndense - Planalto Residual Canguçu – Caçapava do Sul

Esta formação é uma subdivisão da unidade geomorfológica Planalto Sul-Riograndense, a qual é caracterizada por um relevo de cristas simétricas e sulcos estruturais, com altitudes que podem ultrapassar a cota 500 m. A unidade Planalto Residual Canguçu - Caçapava do Sul caracteriza-se por um relevo que se apresenta dissecado em forma de colinas, ocorrendo, também, áreas de topo plano ou incipientemente dissecado, remanescente de antiga superfície de aplainamento. Nos topos encontram-se lajeados e pavimentos detríticos. Nas encostas de declives fortes encontram-se matacões. Também é comum a ocorrência de linhas de pedra.

Planalto Sul-Riograndense - Planalto Rebaixado Marginal

Esta formação é uma subdivisão da unidade geomorfológica Planalto Sul-Riograndense, e pode ser definida como uma superfície dissecada, posicionada altimetricamente entre 100 e 200 m, estabelecida sobre rochas cristalinas graníticas. O relevo configura colinas, interflúvios tabulares e secundariamente cristas. As encostas geralmente são íngremes, onde se encontram matacões. A densidade de drenagem é baixa e, de modo geral, os arroios encontram-se condicionados a lineações tectônicas impressas sobre o modelado, condicionando, assim, a presença de alinhamentos de drenagens intermitentes.

Figura 1.6

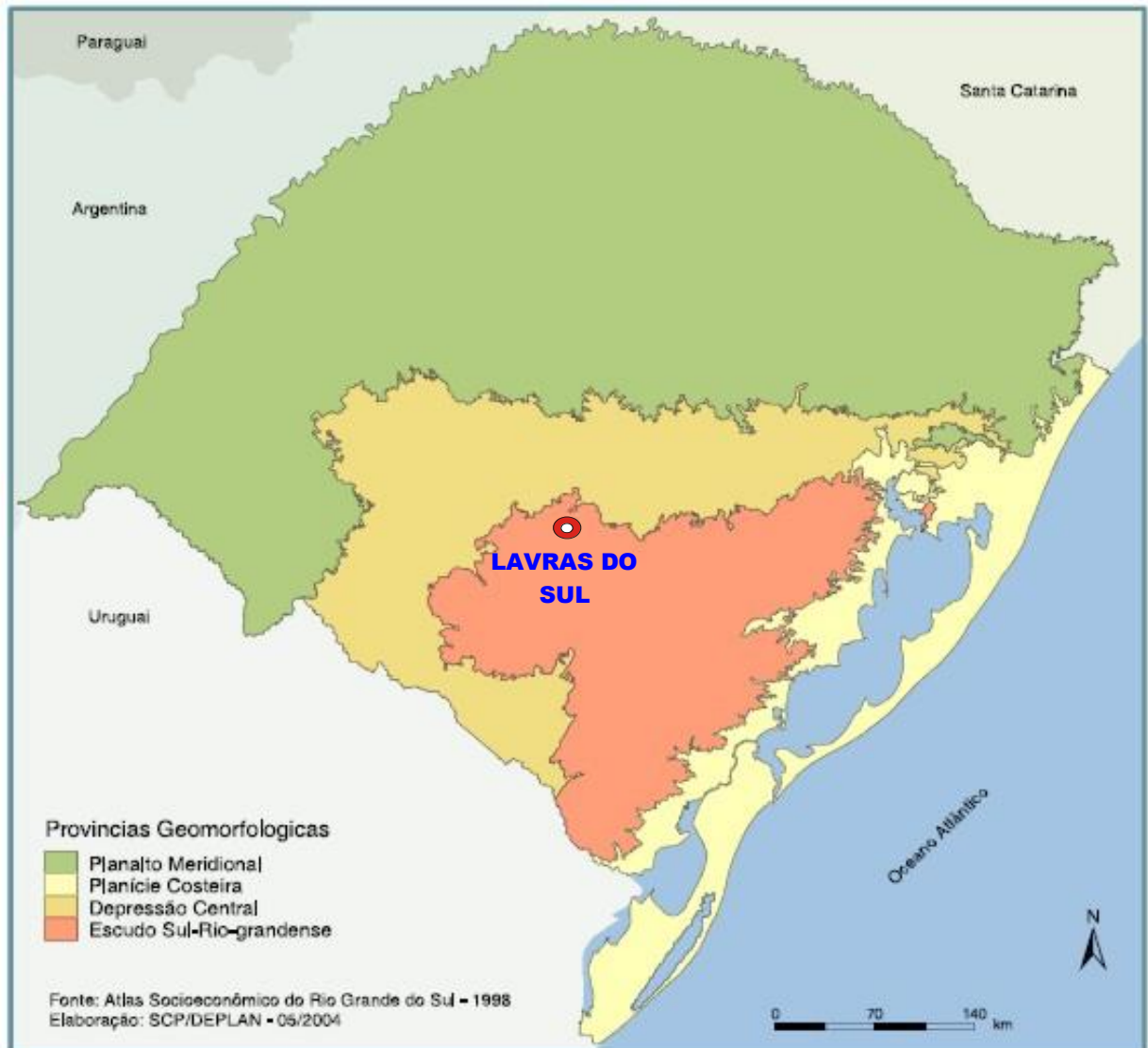
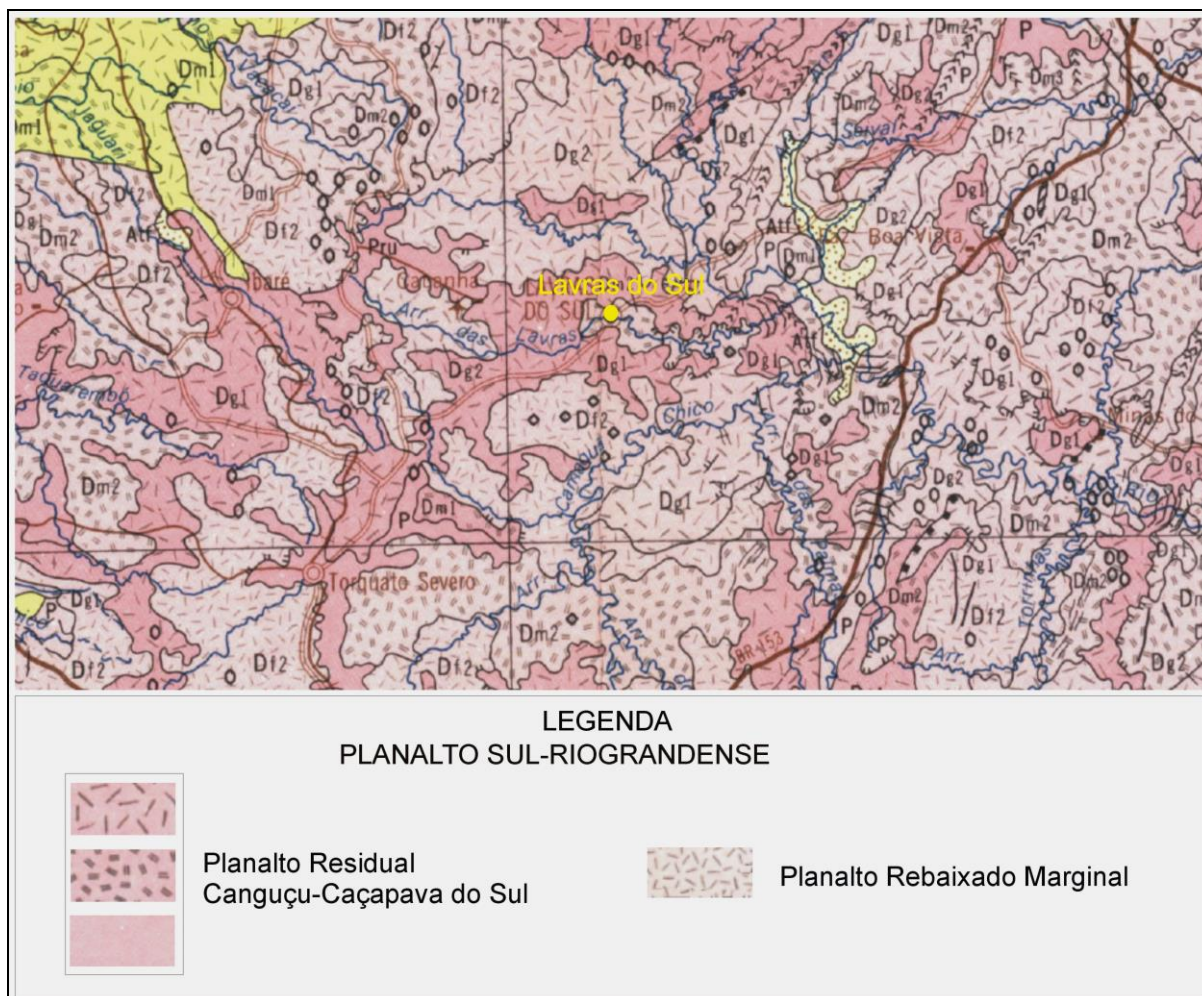


Figura 1.7

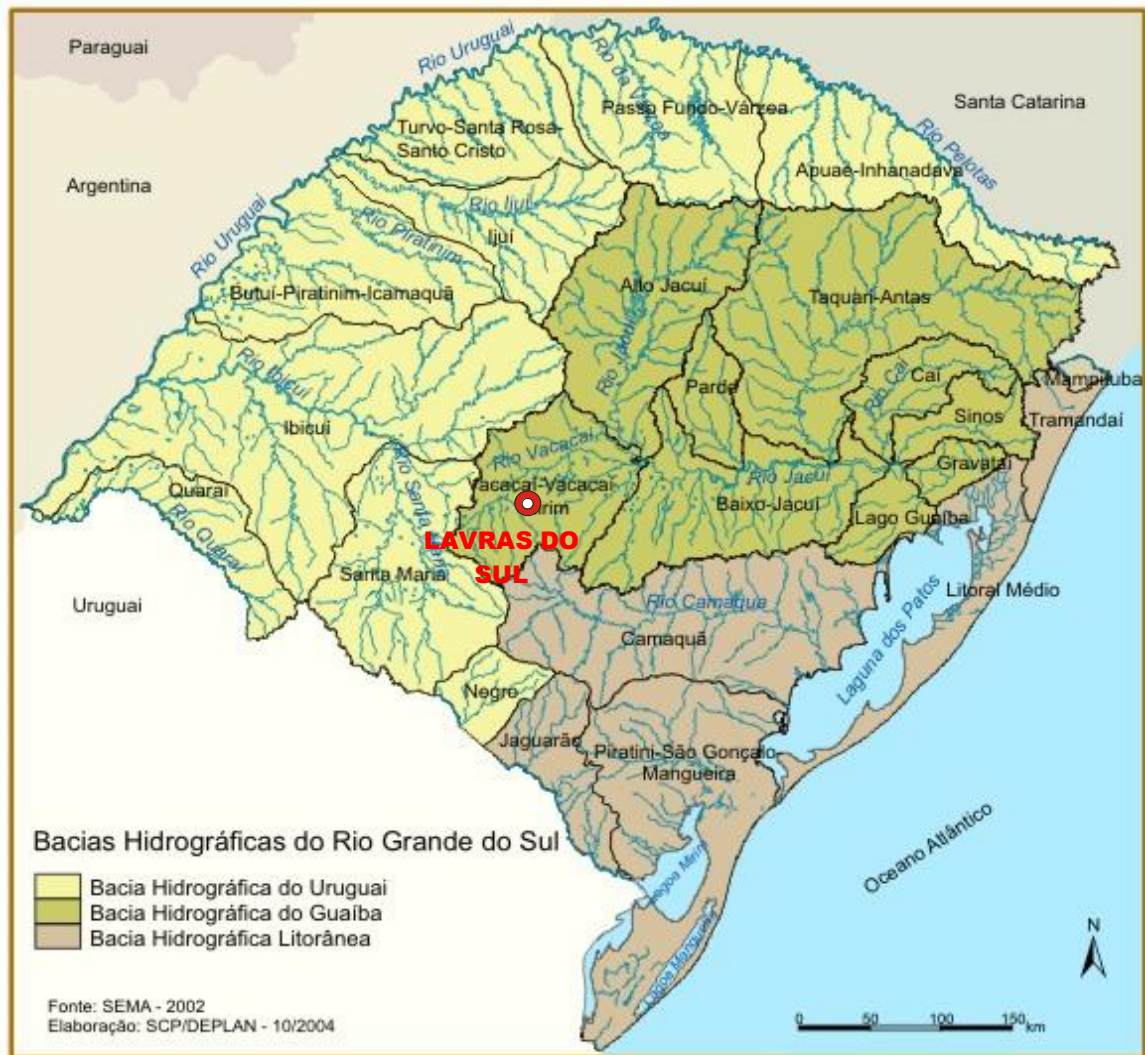


Recursos hídricos

Como observado na **Figura 1.8**, a região de Lavras do Sul está posicionada na bacia hidrográfica do Rio Camaquã, sendo que o mesmo faz parte da grande bacia hidrográfica Litorânea.

A bacia do Camaquã possui uma área de 25.996,11 km² e ocupa parte das regiões fisiográficas da Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste e Campanha. Limita-se ao norte com a Depressão Central na bacia do Jacuí; ao sul com a bacia do Mirim-São Gonçalo; a leste com a bacia do Litoral Médio; e a oeste com as nascentes do Rio Santa Maria. Os principais cursos d'água componentes desta bacia são: rio Camaquã e os arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas.

Figura 1.8



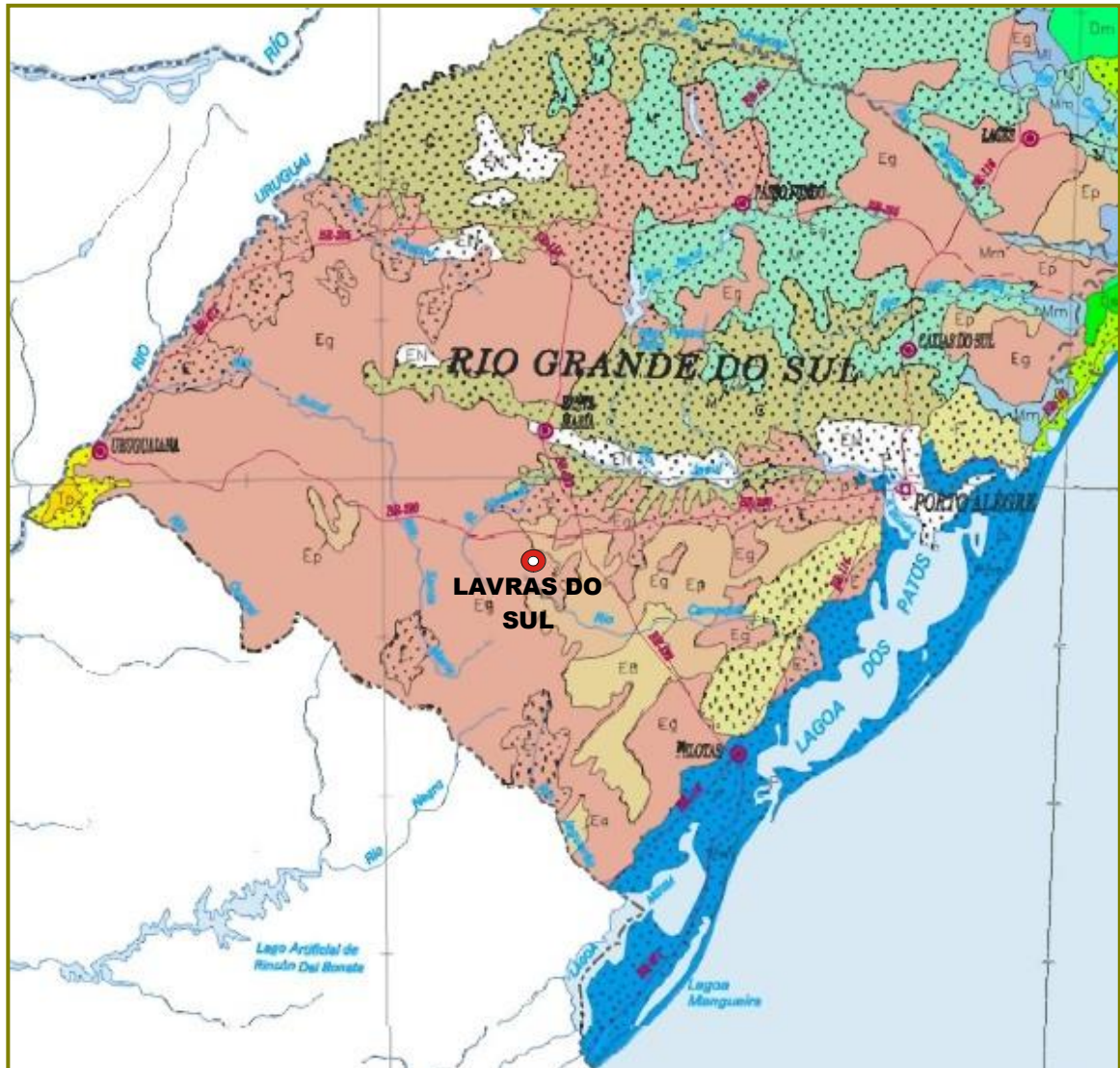
VEGETAÇÃO

Segundo a classificação de vegetação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na região de Lavras do Sul ocorre a unidade fitogeográfica denominada Estepe, também chamada de Campos do Sul do Brasil, dentro desta há uma subdivisão com os subtipos Parque, Arborizada, Gramínea-Lenhosa e Atividades Agrícolas. Na região em questão ocorrem os Subtipos Gramínea-Lenhosa e Parque, como visualizado na **Figura 1.9**.

A vegetação do tipo Estepe designa formações predominantemente campestres existentes nas zonas temperadas, onde se registram precipitações pluviométricas durante todo ano. Nestas regiões as plantas são submetidas a duplas

estacionalidade, provocada pelo frio das frentes polares, e outra seca, mais curta com déficit hídrico.

Figura 1.9



ESTEPE - E (Campos do Sul do Brasil)			
Ep	Parque	Eg	Gramíneo-Lenhosa

A vegetação do tipo Estepe do subtipo Parque caracteriza-se por apresentar um estrato herbáceo constituído basicamente por gramíneas cespitosas e, em menor escala, rizomatosas, sobre o qual estão distribuídas, de forma isolada ou

pouco agrupada, espécies arbóreas e grupos de arvoretas, sob a forma de parque, juntamente com florestas-de-galeria, ao longo dos cursos d'água.

A vegetação do tipo Estepe do subtipo Gramíneo-Lenhosa caracteriza por um tapete herbáceo, com predomínio de gramíneas, onde se encontra distribuído regular número de plantas lenhosas, principalmente arbustos e árvores, ora isolados ora sob forma de capões, acompanhados ou não por florestas-de-galeria ao longo dos cursos d'água.

8.1.2.4 Principais atividades e culturas

ECONOMIA REGIONAL

O município de Lavras do Sul está com suas atividades econômicas voltadas principalmente para a agropecuária, no ano de 2000, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano, possuía renda *per capita* de R\$ 232,67 (duzentos e trinta e dois reais e sessenta e sete centavos), sendo esta 34,96% menor que a renda *per capita* do Estado, ainda, segundo a mesma fonte de informação, esta renda é 16,86% maior que a registrada no ano de 1991.

A Confederação Nacional de Municípios criou o IRFS (Índice de Responsabilidade Fiscal e Social) para compreender e estimular a melhoria das gestões municipais. Este índice reflete, anualmente, o desempenho dos municípios sob as óticas fiscal, social e de gestão. Oferece à sociedade um parâmetro simples e ao mesmo tempo amplo de avaliação das administrações municipais, que não se restringe aos controles da Lei de Responsabilidade Fiscal, pois abrange medidas de eficiência interna e de responsabilidade social. O índice foi dimensionado por meio de uma operação matemática que converte o indicador original em um índice entre 0 e 1, sendo o índice de 0,500 atribuído à média dos indicadores. Para o caso da área em estudo os indicadores, apresentados no **Quadro 1.2** a seguir, demonstram a situação do município quanto ao seu desempenho entre os anos de 2002 e 2006. Os indicadores são compostos pelos seguintes subitens:

- ✓ IRFS Fiscal = Média de (Endividamento + Suficiência de caixa + Gasto com pessoal LRF + Superávit primário);

- ✓ IRFS Gestão = Média de (Custeio da máquina + Gastos com o legislativo + Grau de investimento); e
- ✓ IRFS Social = Média de (Educação + Saúde)

Quadro 1.2: Índice de responsabilidade fiscal e social

IRFS	2002	2006
IRFS do Município:	0,515	0,558
IRFS Fiscal:	0,581	0,625
IRFS Gestão:	0,498	0,492
IRFS Social:	0,466	0,557

Fonte: Confederação Nacional dos Municípios

O Município conquistou avanços sociais expressivos nos últimos anos, mas ainda enfrenta o desafio de melhorar esse desempenho sem deteriorar as contas fiscais nem piorar os indicadores de gestão.

Na média, a situação financeira da maioria das prefeituras no estado não pode ser qualificada como dramática - o endividamento continua longe do teto de 120% e o gasto com pessoal estão abaixo do limite de 60% da receita corrente líquida, patamares fixados na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), isso se evidencia na análise geral feita pela Confederação Nacional dos Municípios, entre as cem prefeituras com melhores indicadores fiscais, 47 está no Rio Grande do Sul.

AGRICULTURA

A agricultura é relativamente significativa no Município, porém atende muito mais ao mercado interno do que à agroindústria e à exportação, caracteriza-se pela policultura praticada em pequenas propriedades ocupando aproximadamente 10.799 ha de área de lavoura, sendo que dos 884 estabelecimentos agrícolas apenas 286 possuem trator, verificando-se a baixa mecanização. O **Quadro 1.3** a seguir apresenta a área plantada, a quantidade produzida, assim como o valor da produção para os anos de 2000 e 2003, para as culturas permanentes, com base nos dados fornecidos pelo IBGE.

Quadro 1.3: Lavoura permanente

PRODUTO	ÁREA PLANTADA (ha)		QUANTIDADE PRODUZIDA (mil frutos)		VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ mil)	
	2000	2003	2000	2003	2000	2003
Figo	4	40	240	25	24	10
Laranja	25	25	1.950	325	176	83
Limão	2	2	224	22	20	5

Maçã	1	1	30	4	4	1
Pêra	2	2	140	20	18	12
Pêssego	14	14	770	98	86	60
Tangerina	13	13	1.365	158	123	66
Uva*	1	1	9	9	2	3

Obs.: * - quantidade produzida em toneladas (t).

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

Com relação a área plantada, os principais produtos são: laranja, pêssego e tangerina, cuja área de plantação foi substancialmente ampliada na década de 90. Comparando os valores da produção (em Reais), os produtos mais rentáveis (valor da produção em R\$ por área plantada em hectares) foram a pêra, tangerina e laranja.

O **Quadro 1.4** a seguir apresenta a área colhida, a quantidade produzida, assim como o valor da produção para os anos de 2000 e 2003, com base nos dados fornecidos pelo IBGE, para as culturas temporárias.

Quadro 1.4: Lavoura temporária

PRODUTO	ÁREA PLANTADA (ha)		QUANTIDADE PRODUZIDA (mil frutos)		VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ mil)	
	2000	2003	2000	2003	2000	2003
Amendoim	20	20	20	20	6	8
Arroz	1.470	2.500	6.894	11.725	1.662	7.387
Aveia	250	250	300	300	65	108
Batata doce	2	2	12	12	1	6
Batata inglesa	1	1	4	4	0	2
Cebola	10	10	40	40	5	24
Cevada	--	20	--	42	--	17
Feijão	350	100	98	38	39	32
Mandioca	8	20	56	140	7	38
Melancia*	4	4	17	92	5	26
Melão*	3	3	11	12	3	4
Milho	2.000	2.500	2.780	3.575	571	1.127
Soja	600	3.000	660	3.300	188	2.181
Sorgo granífero	--	600	--	1.800	--	455
Tomate	2	2	20	20	3	10
Trigo	700	1.100	980	1.540	212	665

Obs.: * - quantidade produzida em frutos (mil frutos).

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

Com relação a área plantada para as culturas temporárias os principais produtos são: arroz e milho. Comparando os valores da produção (em Reais), os produtos mais rentáveis (valor da produção em R\$ por área colhida em hectares) foram a melancia, a batata doce e o arroz.

PECUÁRIA

A pecuária é grande expressão econômica para o Município. Destacam-se a criação de gado, aves, eqüinos e a suinocultura.

O número de estabelecimentos pecuários é de aproximadamente 797 propriedades, que no conjunto, englobam o total de 142.954 ha de área de pastagem natural.

O **Quadro 1.5** a seguir apresenta o número efetivo de cabeças por rebanho, para os anos de 2000 e 2003, com base nos dados fornecidos pelo IBGE.

Quadro 1.5: Pecuária

ESPÉCIE	NÚMERO DE CABEÇAS	
	2000	2003
Asinino	63	87
Bovino	186.499	295.751
Bubalino	433	695
Caprino	701	1.078
Codorna	98	123
Coelho	56	84
Eqüino	7.413	7.693
Galinha	16.495	18.831
Galo	9.723	11.433
Muar	50	62
Ovino	110.649	133.626
Suíno	3.308	1.104

No **Quadro 1.5** pode ser observado o incremento nos rebanhos de quase todas as espécies, com principal desempenho na criação de bovinos, bubalinos, caprinos e coelhos que atingiram índices acima de 50% de crescimento entre os anos de 2000 e 2003, a exceção ficou para o rebanho de suínos que teve decréscimo superior a 66%.

COMÉRCIO

Devido à sua localização não ser rota de passagem para os grandes centros consumidores, o Município não conta com grande diversificação no setor de comércio e serviços, principalmente no que diz respeito ao transporte de cargas.

Lavras do Sul possui cerca de 200 estabelecimentos comerciais. A cidade conta com cinco lojas de departamentos, além de vários supermercados de pequeno e médio porte. Podemos encontrar, ainda, diversos serviços, como: bazares (que funciona também como estúdio fotográfico), além de diversos serviços, como

padarias, fruteiras, açougues, lojas de moda, informática, loteria, agência dos correios, três agências bancárias, posto telefônico, hotel, farmácias, loja de som e vídeo locadora, salões de beleza, borracharias, distribuidora de bebidas, consultórios médicos, escritórios de advocacia, academia, entre outros.

INDÚSTRIA

No que diz respeito à produção industrial, Lavras do Sul sofre com as dificuldades inerentes à metade sul do estado do Rio Grande do Sul. Há escassez de recursos enviados pelos governos federal e estadual, o que dificulta qualquer empreendimento na região. Atualmente, não há nenhuma indústria de grande porte em atividade no município, apenas microempresas e agroindústrias (de compotas e doces típicos e de tecelagem artesanal, por exemplo). Quanto à indústria de doces típicos, alguns projetos para a qualificação da produção de figo estão em andamento, por conta do SEBRAE.

Dois importantes ramos de atividade econômica na cidade é a tecelagem artesanal de lã, executada pela Tecelagem Lavrense, e a produção de doces, por parte da microempresa Sabor da Terra.

A Tecelagem Lavrense utiliza métodos naturais para a coloração das lãs, como cascas de árvores e vegetais. O resultado é a produção de vestuário artesanal, como palas, mantas, toucas etc.

Já a Sabor da Terra trabalha com doces e quitutes típicos e sempre está presente em eventos como o Encontro de Lavrenses (ENCLAV), que acontece sempre no mês de novembro, onde seus produtos são apreciados pelos participantes no café campeiro, que é parte integrante da programação deste encontro.

As duas empresas geram renda, emprego e oportunidades a vários lavrenses, além de contribuir para o desenvolvimento econômico do município.

ESTUDO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

O **Quadro 1.7** a seguir apresenta os dados do Instituto e as taxas de crescimento anual para a população do Município nos últimos quatro censos realizados.

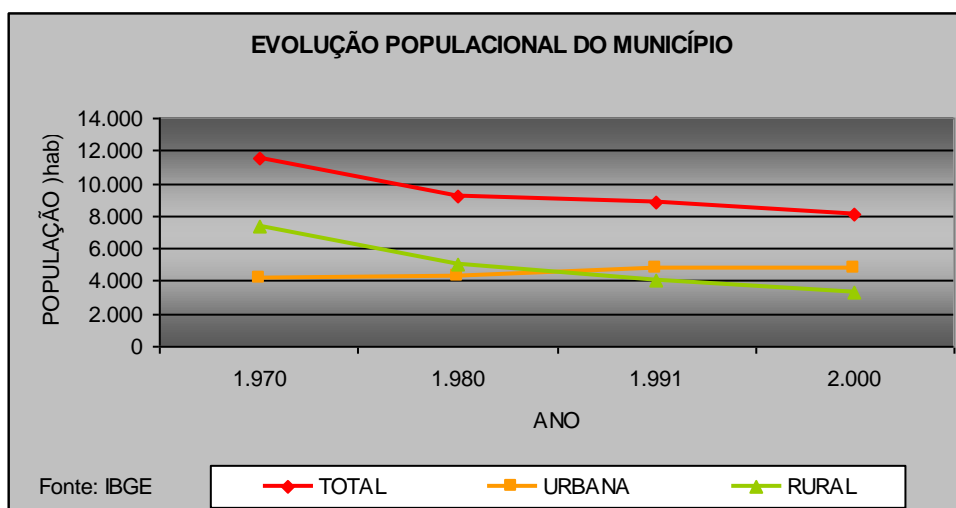
Quadro 1.6: População do município

ANO	POPULAÇÃO (hab)			TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
1970	11.494	4.159	7.335	-	-	-
1980	9.225	4.250	4.975	-2,18	0,22	-3,81
1991	8.830	4.812	4.018	-0,40	1,14	-1,92
2000	8.109	4.828	3.281	-0,94	0,04	-2,23

Fonte: IBGE

No **Quadro 1.7** é melhor visualizado no **Gráfico 1.3** a seguir pode ser observada as tendências de decréscimo da população total e rural do município e pequena evolução de crescimento na população urbana.

Gráfico 1.3: Evolução populacional do município



O Município possui apenas dois distritos: o distrito Sede de Lavras do Sul e o distrito de Ibaré, localizado a aproximadamente 50 km da sede. O **Quadro 1.7** a seguir apresenta a população por distrito e a contagem dos domicílios realizados pelo IBGE, no último censo demográfico.

Quadro 1.7: População por distrito (ano de 2000)

DISTRITO	POPULAÇÃO (hab)	DOMICÍLIO (unid)	HABITANTE / DOMICÍLIO
Lavras do Sul	4.608	1.458	3.16
Ibaré	220	65	3.38
Total Urbano	4.828	1.523	3.17
Lavras do Sul	2.567	779	3.30
Ibaré	714	242	2.95
Total Rural	3.281	1.021	3.21
TOTAL DO MUNICÍPIO	8.109	2.544	3.19

Fonte: IBGE

O perfil de crescimento da população do município de Lavras do Sul somente poderá ter uma alteração significativa se fatores externos à migração rural - urbana e de crescimento vegetativo ocorrerem. Somente um fator externo poderá alterar a tendência apontada, como a instalação de indústrias, a implantação de um grande empreendimento ou outro fator indutor, principalmente com demanda de mão-de-obra, que consiga trazer população, mas principalmente reter a migração da mão-de-obra para outras cidades pólo.

CARACTERÍSTICAS ATUAIS E TENDÊNCIAS DO USO DO SOLO

A cidade de Lavras do Sul somente em 2010 aprovou o plano diretor e este é um dos principais problemas diagnosticados na maioria dos municípios, a falta de controle do poder público sobre as expansões e parcelamentos do solo urbano, nada define os índices urbanísticos, que refletirão diretamente na densidade absoluta de cada área da cidade e na altura e forma das edificações, bem como os recuos e afastamentos, fundamentais para a insolação e ventilação das mesmas, fator fundamental para a saúde e bem estar da população.

A falta de conhecimento da aptidão de uso da terra e do planejamento adequado da sua utilização tem sido fato freqüente, ocasionando impactos negativos ao meio ambiente.

ADMINISTRAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS

SISTEMA educacional

Na área da educação, o Município possui estabelecimentos estaduais, municipais e particulares. O **Quadro 1.8** apresenta o número de matrículas no ensino do município, para os anos de 2000 até 2004.

Quadro 1.8: Número de matrículas

ENSINO	2000	2001	2002	2003	2004
Ensino Infantil	111	100	215	236	208
Ensino Fundamental	1509	1500	1441	1415	1462
Ensino Médio	340	346	360	383	381
Ensino EJA	354	354	281	146	23

Fonte: INEP - MEC

O **quadro 1.9** apresenta as taxa de analfabetismo no Município cujos índices tiveram, na década de noventa, consideráveis reduções.

Quadro 1.9: Taxa de analfabetismo

IDADE	1991	2000
7 a 14 anos	12,36	2,97
10 a 14 anos	6,13	0,74
15 a 17 anos	6,98	1,19
Acima de 15 anos	18,37	12,16
18 a 24 anos	7,77	4,00
Acima de 25 anos	18,92	12,91

Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano

Segundo o índice de desenvolvimento humano a taxa de alfabetização de adultos atingiu 0,878 e a taxa bruta de frequência escolar a 0,863.

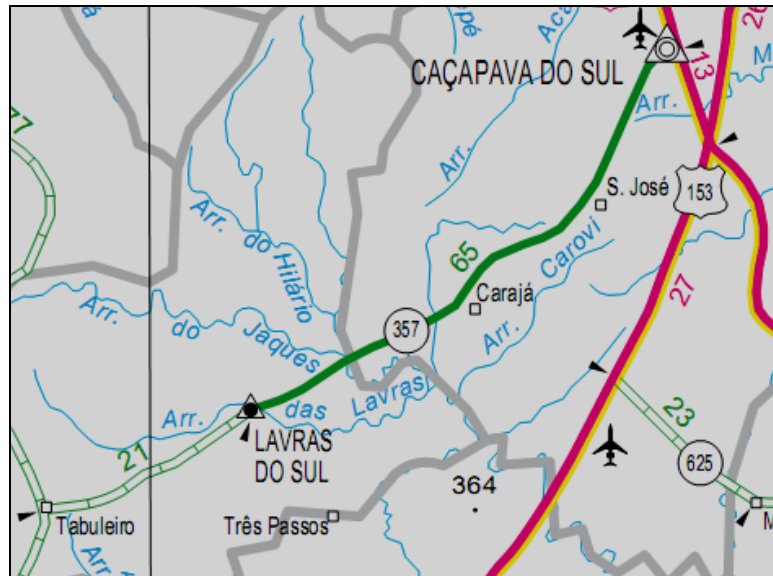
SISTEMA DE SAÚDE

O Município conta com 6 estabelecimentos de saúde, sendo 4 públicos e 2 privados. Somente um dos estabelecimentos aceita internação para o qual reserva 25 leitos e nenhuma destas internações é direcionada ao SUS – Sistema Único de Saúde.

SISTEMA VIÁRIO

O Município liga-se as várias localidades do seu entorno através de acessos rodoviários, cujos principais são RS-357, BR-392 e BR-290. Há linhas de ônibus todos os dias para cidades da região (Caçapava do Sul, Bagé, Dom Pedrito, Santa Maria, Cachoeira do Sul), bem como para a Capital do Estado. A estação rodoviária localiza-se no início da Avenida Coronel Galvão, e abre em horários alternados.

Figura 1.10



Fonte: DNIT – Departamento de Infra-estrutura de Transportes

Não há hidrovias, pelo fato de os rios e arroios serem pouco volumosos e apresentarem-se bastante encachoeirados e estreitos, sendo impróprios para a navegação. Em 1992, foi construído um pequeno aeroporto municipal, para aeronaves de pequeno porte, atualmente desativado. Há apenas um trecho ferroviário que passa pelo interior do município (no distrito de Ibaré, a 50 km da sede municipal).

Não há linhas de transporte coletivo na zona urbana, apenas transporte escolar e periódico (como vans que ligam a Praça Licínio Cardoso à Expolavras, em meados de novembro). O trânsito é tranqüilo, sem congestionamentos, apenas um razoável movimento nas vias centrais, sobretudo nas ruas Pires Porto, João Bulcão e Cel. Galvão. Existem cerca de 20 táxis na cidade.

Lavras do Sul possui mais de 1 000 km de vias municipais. As vias na sede urbana no geral são pavimentadas, sendo que as Ruas João Bulcão e Pires Porto têm pavimento em paralelepípedo e praticamente todo o restante tem pedra irregular.

Avenida Cacildo Delabary: Com dois quilômetros de extensão, liga a sede municipal ao Sindicato Rural. É a entrada da cidade para quem vem de São Gabriel (via estrada de chão).





Avenida 9 de Maio: Entrada oficial e principal acesso rodoviário da cidade, apresenta um trecho asfaltado e outro, com três pistas de paralelepípedos. Nela se localiza o Hospital (Fundação Hospitalar Dr. Honor Teixeira da Costa). Forma uma via contínua, através da ponte sobre o arroio Camaquã das Lavras, com a

Avenida Coronel Galvão.

Rua Pires Porto: É a rua mais central da cidade. Concentra a Igreja Matriz de Santo Antônio, a Praça Licínio Cardoso, o Clube Comercial, a Praça das Bandeiras, o Bannisul e grande parte das casas comerciais e bares da cidade. Possui mão única a partir da Praça Licínio Cardoso, em direção à Coronel Galvão, e apresenta razoável movimentação de veículos.



Rua Dr. João Bulcão: Paralela a Rua Pires Porto tem mais de um quilômetro de extensão e, assim com a rua anteriormente citada, apresenta certo movimento de veículos, por ser de mão dupla e estar também em localização central.

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Somente as Ruas Dr. João Bulcão e Pires Porto possuem rede pluvial, no restante do município o escoamento acontece pela sarjeta, através de valas a céu aberto.



SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos, segundo dados coletados no site da Confederação Nacional de Municípios (www.cnm.org.br) e apresentados no **Quadro 1.10**, são coletados em 74,28% dos domicílios e encaminhados ao aterro controlado do município, localizado em área afastado do centro da cidade.

Quadro 1.10: Situação do destino do lixo

SISTEMA UTILIZADO	DOMICÍLIOS
Coletado por serviço de limpeza	1.851
Coletado em caçamba de limpeza	1.752
Queimado (na propriedade)	99
Enterrado (na propriedade)	415
Jogado terreno baldio logradouro	175
Jogado em rio, lago ou mar	33
Outro destino	4
TOTAL	2.492

Fonte: IBGE / SIDRA – Ano de referência 2000

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, concessionária do Sistema de Abastecimento de Água no Município, fornece por todos os serviços desde a captação, tratamento, reservação e distribuição do sistema. Conforme informações coletadas, no site da Confederação Nacional de Municípios (www.cnm.org.br), e relacionadas no **Quadro 1.11**, o sistema atendia no ano de 2000 a 79,65% da população total do Município.

Quadro 1.11: Situação do abastecimento de água

SISTEMA UTILIZADO	DOMICÍLIO	POPULAÇÃO
Rede geral	1.948	6.391
Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	1.914	6.296
Rede geral - canalizada só na propriedade ou terreno	34	95
Poço ou nascente (na propriedade)	504	1.531
Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada em pelo menos um cômodo	340	1.030
Poço ou nascente (na propriedade) - canalizada só na propriedade ou terreno	25	81
Poço ou nascente (na propriedade) - não canalizada	139	420
Outra forma	40	102

Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	7	23
Outra forma - canalizada só na propriedade ou terreno	2	10
Outra forma - não canalizada	31	69
TOTAL	2.492	8.024

Fonte: IBGE / SIDRA – Ano de referência 2000

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município não possui sistema público de esgotamento sanitário sendo mais comumente utilizado o sistema de fossa com sumidouro ou fossa e lançamento na sarjeta, a situação do município referente a este item estão apresentadas no **Quadro 1.12**, cujos dados foram retirados do site da Confederação Nacional de Municípios (www.cnm@org.br).

Quadro 1.12: Situação do Esgotamento Sanitário

SISTEMA UTILIZADO	DOMICÍLIO	POPULAÇÃO
Rede geral de esgoto ou pluvial	1.089	3.587
Fossa séptica	515	1.599
Fossa rudimentar	645	2.069
Vala	52	192
Rio, lago ou mar	50	157
Outro escoadouro	25	69
Não tinham banheiro nem sanitário	119	351
TOTAL	2.492	8.024

Fonte: IBGE / SIDRA – Ano de referência 2000

Segurança

Lavras é uma cidade praticamente tranqüila e segura. As ocorrências policiais se resumem a pequenos crimes, alguns furtos e brigas pessoais ou entre vizinhos, mas nada que impeça a tranqüilidade e a paz dos moradores. É bastante comum ver crianças e pré-adolescentes brincando nas ruas à noite, sem grandes temores dos pais.

CULTURA E LAZER

A cidade realiza diversos eventos ao longo do ano. Em Lavras do Sul acontecem os mais variados eventos, como pequenas feiras, exposições, desfiles,

jantares, bailes, festas, shows de artistas regionais, eventos esportivos, celebrações religiosas, confraternizações, eventos tradicionalistas, festas infantis, festas juninas, remates, rodeios, concursos de escolha de rainhas do Carnaval e da Expolavras, sessões de autógrafos de escritores da cidade, entre outras atividades

Os lavrenses, graças à sua privilegiada qualidade de vida, podem desfrutar de bons momentos de lazer. A cidade possui diversos locais para o lazer e a diversão de seus habitantes e visitantes como o Balneário do Paredão (Camping Municipal); Sindicato Rural (onde ocorre a Expolavras); Módulo Esportivo Dr. Saraiva (com pista de atletismo de chão batido); Ginásio Municipal (onde ocorrem eventos de porte médio); Praça Licínio Cardoso; Praça das Bandeiras (onde ocorre a Semana Farroupilha); Estádio Municipal (onde ocorrem jogos de times de futebol amador da cidade); Parque para rodeios (na saída para Bagé); Pracinha do Mercado Público Municipal; Casas noturnas; Clube Comercial; Hípica Municipal (na entrada da cidade); Associação dos Cabos e Soldados da Brigada Militar (para festas); Associação dos Subtenentes (para festas); e CTG Lanceiros do Batovi.

Casa de Cultura



Área Central à Noite





Vista do Alto da Cidade

Balneário do Paredão



Camping Municipal

8.1.3 Situação Institucional

A Estrutura Administrativa Executiva Municipal é composto pelo:

- Gabinete do Prefeito;
- Assessoria Jurídica;
 - Secretaria de Administração;
 - Secretaria da Fazenda;
 - Secretaria da Educação e Cultura;
 - Secretaria de Turismo;
 - Secretaria da Saúde;
 - Secretaria de Obras e Transportes;
 - Secretaria do Meio Rural e Fomento Econômico
 - Secretaria do Meio Ambiente.
 - Secretaria de Planejamento;
 - Secretaria de Indústria e Comércio.

A Câmara de Vereadores é formada por 09 vereadores, Assessoria Jurídica, Assessoria Parlamentar de Bancada e Secretaria Executiva. A presidência é escolhida anualmente através de eleição.

Com objetivo de atuar no apoio à administração pública municipal, existem os seguintes Conselhos:

- Conselho Municipal de Agricultura;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal de Educação;
- Conselho Municipal de Assistência Social;
- Conselho Municipal da Criança e do Adolescente
- Conselho Municipal de Saneamento Básico.

8.1.4 2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

O Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Lavras do Sul abrangendo, desta forma, uma descrição do sistema existente, assim como as proposições de intervenções, caso os estudos a serem realizados apontem deficiências no mesmo. No caso de serem feitas algumas proposições, será

realizada uma estimativa de custo das melhorias indicadas, bem como explicitada as ações segundo uma cronologia de implantação.

Sistema Existente

O sistema de abastecimento de água de Lavras do Sul é realizado por meio de captação superficial no Rio Camaquã de Lavras, tributário do Rio Camaquã. Segundo os técnicos locais da CORSAN, o manancial tem capacidade de suprir a comunidade com muita folga, inclusive no período de estiagem. A captação é feita por meio de uma barragem de concreto ciclópico no Rio Camaquã de Lavras. No lado direito da mesma, há um vertedor e na margem esquerda, uma comporta do tipo stop-log de madeira.

O 1º recalque é constituído por dois grupos motor-bombas, um operativo e outro reserva, que foram recentemente substituídos. A adutora de água bruta é em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm e extensão de 600 m.

A ETA opera de 14 a 15 horas por dia, com vazão de 25 L/s. A capacidade nominal da mesma é de 25 L/s. A mesma é composta por vertedor do tipo parshall na chegada, floculador com capacidade de 18 m³, operando através chicanas horizontais e tabiques de madeira intermediários nas primeiras câmaras, decantador circular com 04 anéis concêntricos, com capacidade útil de 216 m³ e dois filtros de areia com área de 5,55 m², cada, altura de 2,65 m sendo 1,20 m de camada filtrante.

O sistema de tratamento opera satisfatoriamente sem maiores problemas. O decantador recebe lavagem a cada dois meses e o filtro, a cada 30 horas de funcionamento. O tempo de manutenção leva de 3 a 4 minutos e a água de lavagem provém do reservatório elevado da ETA com 250 m³.

Os produtos químicos utilizados são os convencionais: sulfato de alumínio, pré e pós cloração, fluorsilicato, polieletrólitos e carbonato de sódio para correção do pH, ao invés de cal. O carvão ativado não é utilizado.

Não existe sistema de recirculação da água de lavagem dos filtros, e o lodo gerado na ETA é encaminhado ao Rio Camaquã de Lavras.

A água, após o tratamento é encaminhada para reservatório enterrado de 300 m³ e deste bombeado para o sistema através dos seguintes recalques:

- 2º Recalque para o reservatório elevado da ETA e deste para operação da ETA e distribuição.

- 3º Recalque para o reservatório elevado próximo a ETA e deste para a distribuição.

Através do Quadro 2.1, pode-se observar os indicadores de qualidade de água distribuída em Lavras do Sul, levando em conta a média mensal do mês de janeiro para os anos de 2006 e 2007. Pelo Quadro, observa-se que os indicadores apresentados estão dentro das faixas apregoadas pelas Portarias 518/04 e 10/99.

No final deste relatório, no item Resenha Fotográfica, mostra-se as principais unidades existentes do sistema de abastecimento de água da cidade.

Parâmetro	Janeiro de 2006	Janeiro de 2007
Turbidez (*)	0,4UT	0,4UT
pH (*)	6,6	6,5
Cor (*)	2UH	2UH
Cloro livre residual (*)	0,7mg/L	0,66mg/L
Fluoretos (**)	0,7g/L	0,7mg/L
Coliformes Totais (*)	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes (*)	Ausente	Ausente

Quadro 2.1: Parâmetros de Qualidade da Água

Fonte: CORSAN

(*) de acordo com a Portaria 518/04 (procedimentos relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade)

(**) de acordo com a Portaria 10/99 (define os teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por sistemas públicos de abastecimento)

Na água filtrada, a turbidez assume a função de indicador sanitário e não meramente estético. A remoção da turbidez por meio da filtração (em ETA's) ou a ausência da turbidez em água proveniente de poços indica a remoção ou ausência de partículas em suspensão. A existência de partículas em suspensão na água, quando da aplicação do agente desinfetante pode proteger os microorganismos, impedindo a completa desinfecção da água. Deste modo, o padrão de turbidez da água é um componente do padrão microbiológico de potabilidade da água, pois valores baixos de turbidez, como os encontrados nas análises da CORSAN, indicam a garantia da eficiência da desinfecção.

O pH (potencial hidrogeniônico) da água é a medida da atividade dos íons hidrogênio e expressa a intensidade de condições ácidas ou alcalinas.

Águas naturais tendem a apresentar pH próximo da neutralidade, devido à sua capacidade de tamponamento natural.

Entretanto, as próprias características do solo, a presença de ácidos húmicos (cor intensa) ou uma atividade fotossintética intensa podem contribuir para elevação ou redução natural do pH.

O valor do pH influi na solubilidade de diversas substâncias, na forma em que estas se apresentam na água e em sua toxicidade. Além disso, o pH é um parâmetro chave no processo de coagulação durante o tratamento da água. Mais importante, o pH é um parâmetro fundamental de controle da desinfecção, sendo que a cloração perde eficiência em pH elevado. Nas análises de pH realizadas pela CORSAN, fica evidenciado que o pH se encontra levemente ácido, não interferindo significativamente na qualidade da água fornecida.

A cor na água para abastecimento usualmente deve-se à presença de matéria orgânica colorida, basicamente ácidos fúlvicos e húmicos, associada com a fração húmica do solo. A cor também é altamente influenciada com a presença de ferro e outros metais como constituintes naturais nos mananciais ou como produtos da corrosão. Ela também pode resultar da contaminação da água por efluentes industriais. Geralmente são aceitáveis pelos consumidores níveis abaixo de 15 UC (unidades de cor). A cor varia com o pH da água, sendo mais facilmente removida a valores de pH mais baixos. Para a água fornecida pela CORSAN, a cor presente apresenta valores aceitáveis com os padrões de distribuição.

Um dos mais importantes atributos de um desinfetante é sua capacidade de manter residuais minimamente estáveis após suas reações com a água. Na saída do tanque de contato da estação de tratamento de água, a medida do cloro residual cumpre o papel de indicador da eficiência da desinfecção, devendo ser observado um residual mínimo de cloro livre, pois o cloro livre apresenta potencial desinfetante superior ao cloro combinado.

No sistema de distribuição, a manutenção de residuais de cloro tem a finalidade de prevenir a contaminação da água pós-tratamento, além de servir de indicador da segurança da água distribuída, pois a redução acentuada do cloro residual em relação à medida na saída do tanque de contato pode indicar a existência de contaminação ao longo do sistema de distribuição de água. Assim, o cloro residual pode ser utilizado como um indicador de potabilidade microbiológica.

Na análise dos dados fornecidos pela CORSAN, fica evidenciado que as concentrações de cloro livre residual são compatíveis para a manutenção da qualidade da água distribuída.

Considera-se que os fluoretos são componentes essenciais da água potável especialmente para prevenir as cáries infantis, pois um sistema abastecido com água contendo menos de 0,5 mg/l de fluoretos apresenta alta incidência de cáries dentárias.

Em concentração excessiva, porém, os fluoretos podem causar a fluorose dental nas crianças, e até a fluorose endêmica cumulativa e as conseqüentes lesões esqueléticas em crianças e adultos.

A identificação e quantificação de vírus, bactérias, protozoários e helmintos apresenta limitações técnico-analíticas e financeiras, motivos pelos quais, usualmente, a verificação da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano é feita indiretamente, por meio de organismos indicadores, tal como a bactéria *Escherichia coli* ou bactérias coliformes termotolerantes.

De acordo com a Portaria nº 518/2004, as amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *E. coli* e, ou, coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e confirmação dos resultados positivos.

Cabe reforçar o fato de que, em qualquer situação, o indicador mais preciso de contaminação é a *E. coli*, sendo que sua detecção deve ser preferencialmente adotada. Contudo, embora a *E. coli* e os coliformes termotolerantes sejam indicadores úteis, eles tem limitações, por exemplo, quando se observa que vírus e cistos e oocistos de protozoários e ovos de helmintos são mais resistentes à desinfecção do que as bactérias, ou seja, a ausência de *E. coli* e de coliformes termotolerantes não indica, necessariamente, que a amostra analisada é livre de organismos patogênicos.

Em geral, pode-se dizer que, no tratamento da água, bactérias e vírus são inativados no processo de desinfecção, enquanto protozoários e helmintos são, preponderantemente, removidos por meio da filtração.

No caso do abastecimento por água proveniente de aquíferos subterrâneos, em especial as fontes mais profundas, dificilmente ocorre à contaminação do

manancial por patogênicos, a não ser que o poço venha a ser contaminado na sua execução ou ainda na falta de isolamento superficial.

Não foi comprovada a existência de coliformes totais ou termotolerantes nas águas de abastecimento do manancial.

A rede de distribuição existente é do tipo ramificado. A maior parte da rede apresenta-se em PVC.

O sistema existente conta com os seguintes reservatórios:

- Reservatório enterrado de 300 m³, localizado na ETA;
- Reservatório tipo INTZE de 250 m³, localizado na ETA;
- Reservatório tipo INTZE de 100 m³, localizado nas mediações da ETA;
- Reservatório metálico de 22 m³, afastado do centro do município, implantado pela Prefeitura Municipal, no Bairro Cerrito.
- Reservatório metálico de 20 m³, abastecido por booster, para fornecimento de água ao meio rural, localizado no limite do município, no Bairro Cacildo Delabary.

Estudos Existentes

Na mapoteca da CORSAN existem alguns estudos relacionados ao sistema de abastecimento de água de Lavras do Sul. A seguir está apresentada uma relação destes estudos segundo uma ordem cronológica.

01 – Abastecimento de Água	1953
02 – 1ª, 2ª e 3ª Recalques.....	1958
03 – VILA BELA – COHAB.....	1977
04 – Ampliação da Rede de Água.....	1982
05 – PROMORAR – Sistema de Abastecimento de Água- Área 1.....	1981
06 – Ampliação da Rede de Água.....	1986
07 – Ampliação da Rede de Água.....	1987

Informações Operacionais

As informações relativas aos indicadores operacionais de consumo e demanda do sistema de Lavras do Sul foram fornecidas pela CORSAN.

O volume produzido unitário médio para o ano de 2007 foi de 17,93 m³/economia/mês para um volume consumido unitário de 14,29 m³/economia/mês.

No período compreendido entre os anos de 2003 e 2006 observa-se uma diminuição no volume produzido e uma pequena redução no índice de perdas, que baixou de 44,16% para 35,38%.

O QUADRO 2.2 MOSTRA O VOLUME PRODUZIDO ANUALMENTE PELA ETA NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE OS ANOS DE 2003 E 2007.

ANO	VOLUME PRODUZIDO/ANO (m³/ano)
2003	508.904
2004	502.930
2005	438.588
2006	472.579
2007	518.150

Quadro 2.2: Volumes Produzidos

Fonte: CORSAN

Dados Comerciais e Financeiros

Todos os dados utilizados nesta análise foram disponibilizados pela CORSAN e são referentes ao período compreendido entre 2003 e 2007.

As análises comparativas dos dados históricos permitem visualizar a evolução dos dados comerciais e financeiros do período analisado. No Quadro 2.3 estão descritas as principais observações sobre estes dados com relação ao sistema existente.

DESCRIÇÃO	ANO	
	2003	2007
Número de economias (média anual)	2.516	2.659
Número de ligações (média anual)	2339	2.489
Volume Faturado (média anual)	24.265 m ³	24.483m ³

Quadro 2.3: Dados Comerciais e Financeiros de Lavras do Sul

Fonte: CORSAN

No período observado, houve um pequeno aumento do número de economias atendidas pelo sistema de abastecimento de água, o que está compatível com os dados relativos aos resultados encontrados nos estudos populacionais, abordado no item 2.2 deste trabalho.

ESTUDO POPULACIONAL

As estimativas de crescimento populacional, assim como a evolução da demanda foram elaboradas pelo DEPPRO/SUPRO/CORSAN.

As projeções populacionais tiveram como ano base 2002 e estimaram para o período compreendido entre os anos de 2003 a 2040 a população urbana de Lavras do Sul. As taxas de crescimento observadas variam de 1,84%aa a 0,28%aa, conforme Quadro 2.4.

8.1.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não existe sistema de coleta e tratamento de esgotos no município de Lavras do Sul. As soluções existentes são a nível individual através de fossas sépticas, cujo efluente está interligado ao sistema pluvial.

O presente estudo tem como objetivo a concepção do Sistema de Esgotos Sanitários de Lavras do Sul. Para a proposição deste sistema, foram executadas as seguintes atividades:

- A Divisão hidrossanitária e a identificação do corpo receptor para o efluente tratado;
- A projeção populacional e estimativa de contribuições;
- A proposição do sistema com o respectivo dimensionamento e estimativa dos investimentos necessários para sua implantação;
- A avaliação econômica do sistema proposto com a sugestão das etapas de implantação.

ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES

Os parâmetros determinados para estimativa das contribuições de esgotos foram fornecidos pela CORSAN, conforme documento elaborado pelo DEPPRO/SUPRO/CORSAN.

- Per capita medido:..... 108,76 L/habitante.dia
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,42
- Taxa de atendimento: 100%

Outros parâmetros necessários às estimativas de contribuições do SES foram definidos como sendo:

- Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,50
- Taxa de infiltração Rede (Ti):..... 0,50 L/s.km
- Taxa de Infiltração ETE (Ti):..... 0,25 L/s.km
- Coeficiente de retorno água/esgoto (C):..... 0,8

BACIAS DE ESGOTAMENTO

Os critérios para divisão hidrossanitária são fundamentados basicamente pela convergência dos esgotos sanitários para um mesmo local, levando em conta o caimento natural do terreno, assim como pelas características de ocupação do solo.

No caso específico de Lavras do Sul, a proposição da divisão hidrossanitária foi efetuada através de uma planta da Prefeitura na escala 1:3.000.

Tendo em vista as características topográficas da área em estudo dividiu-se o sistema em cinco bacias hidrosssanitárias:

- BACIA OESTE;
- BACIA CENTRAL;
- BACIA LESTE;
- BACIA SUL;
- BACIA NORTE.

ESTUDOS POPULACIONAIS

Critérios e Fundamentação

Para o desenvolvimento deste Plano de Saneamento, foram observadas as diretrizes gerais levando em conta estudos de natureza semelhantes, assim como as definições da CORSAN.

A fundamentação dos parâmetros adotados neste estudo está apresentada a seguir, onde são enfatizados os principais critérios e simplificações adotados.

A área selecionada para o escopo deste estudo compreende a área urbana de Lavras do Sul, conforme planta “Setor Censitário e Bacias Hidrosssanitárias”, apresentada no item 7. (Peças Gráficas).

A partir dos dados dos distritos censitários apresentados no Censo Demográfico de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE foi possível avaliar a população inserida na área urbana e por bacia, levando em conta, também, a população inserida na área de projeto.

Inicialmente foram estimadas a área total urbana e a área por setores censitários que compõem cada bacia, com a finalidade de propiciar a quantificação da população residente.

Conforme dados do censo de 2000, Lavras do Sul possuía 7.175 habitantes, sendo que 4.608 pessoas residiam na área urbana.

Os estudos que serão desenvolvidos são referentes ao distrito sede de Lavras do Sul. A sede municipal é composta por cinco setores censitários urbanos.

Dados Disponíveis

- **Prefeitura**

Os dados obtidos na Prefeitura Municipal de Lavras do Sul, acerca do crescimento do número de construções prediais nos últimos anos, são insuficientes e incompletos não permitindo, desta forma, avaliar com segurança a taxa de crescimento.

- **CORSAN**

A CORSAN, Companhia Riograndense de Saneamento forneceu o crescimento do número de ligações e o crescimento do volume produzido para um período de cinco anos. Os resultados obtidos, assim como as taxas de crescimento calculadas estão apresentados no Quadro 3.1.

ANO	Nº MÁX. DE LIGAÇÕES	TAXA DE INCREMENTO DE LIGAÇÕES	VOLUME FATURADO (m ³ /mês)	VOLUME MEDIDO (m ³ /mês)
2003	2.339	-	24.266	11.910
2004	2.379	1,71	23.604	12.286
2005	2.407	1,15	23.908	12.999
2006	2.445	1,59	24.495	13.205
2007	2.490	1,83	24.483	13.751

Quadro 3.1: Resumo dos Dados Referentes ao Abastecimento de Água

Fonte: Cadastro da CORSAN

O incremento de ligações anual variou de 1,71% (2004) até 1,83% para o ano de 2007.

- **IBGE**

Segundo dados do IBGE, a Cidade de Lavras do Sul apresentou um de crescimento de 1,22% ao ano, entre 1991 e 2000, considerando-se apenas a população urbana

do distrito sede. Os Quadros 3.2 e 3.3 podem ser associadas com o intuito de mostrar os dados do Instituto e as respectivas taxas de crescimento observadas de 1980 até 2000.

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)			TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)		
	TOTAL	URBANA - SEDE	RURAL	TOTAL	URBANA - SEDE	RURAL
1.980	6.954	3.991	2.963	-	-	-
1.991	7.234	4.560	2.674	0,36	1,22	-0,93
2.000	7.175	4.608	2.567	0,16	0,72	-0,71

Quadro 3.2: População Total, Urbana (Sede) e Rural

Fonte: IBGE

O Município possui apenas dois distritos: o distrito Sede de Lavras do Sul e o distrito de Ibaré, localizado a aproximadamente 50 km da sede.

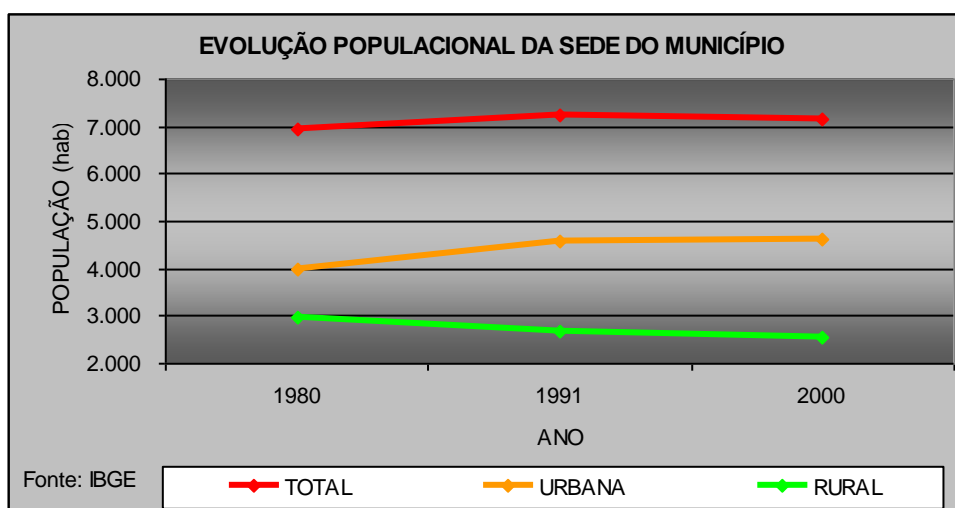


Figura 3.1: Evolução da População Urbana e Rural

Conforme referenciado anteriormente, a sede do Município possui cinco setores censitários. Através do Quadro 3.3, observa-se a população urbana contida nos setores censitários, conservando-se a mesma codificação utilizada pelo IBGE para identificação de cada setor, tomando-se como referência o ano 2000.

SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO (hab)	DOMICÍLIO (econ.)
4311502	867	298
4311502	995	327
4311502	960	278
4311502	699	216
4311502	1.087	339
TOTAL	4.608	1.458

Quadro 3.3: População Urbana por Distrito

Fonte: IBGE

Conforme o Quadro 3.3, observa-se que Lavras do Sul apresenta uma população urbana total de 4.608 habitantes e 1.458 domicílios particulares ocupados perfazendo, assim, uma média de 3.16 habitantes por domicílio.

MÉTODOS DE CÁLCULO

O ano considerado para início de plano foi 2010, sendo que o ano de 2009 foi considerado como o ano base. Para sistemas de esgotamento sanitário considera-se como sendo de 30 anos o alcance de projeto.

Desta forma, o estudo populacional foi realizado levando-se em conta estas datas bases, assim como procurou abranger os principais métodos utilizados e aceitos pela CORSAN.

Desta forma, realizou-se a estimativa populacional através dos seguintes métodos:

- ✓ Método Aritmético;
- ✓ Método Geométrico;
- ✓ Taxa de Crescimento Variável.

A) Método Aritmético

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem, a partir de dados conhecidos. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

O Quadro 3.4 apresenta os parâmetros utilizados na estimativa da população pelo método aritmético, considerando os censos demográficos de 1991 e de 2000. Através do Quadro 3.5 é possível visualizar-se a projeção de população a partir do ano 2000 até o ano de alcance de projeto (2039).

ANO	POPULAÇÃO		TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - K	
	(hab.)		(hab./ano)	
	Total	Urbana - Sede	Total	Urbana - Sede
1991	7.234	4.560	-	-
2000	7.175	4.608	-6,56	5,33

Quadro 3.4: Taxas de Crescimento Anual Método Aritmético (1991- 2000)

Ano	População Projetada (hab)
2000	4.608
2001	4.613
2002	4.619
2003	4.624
2004	4.629
2005	4.635
2006	4.640
2007	4.645
2008	4.651
2009	4.656
2010	4.661
2011	4.667
2012	4.672
2013	4.677
2014	4.683
2015	4.688
2016	4.693
2017	4.699
2018	4.704

2019	4.709
2020	4.715
2021	4.720
2022	4.725
2023	4.731
2024	4.736
2025	4.741
2026	4.747
2027	4.752
2028	4.757
2029	4.763
2030	4.768
2031	4.773
2032	4.779
2033	4.784
2034	4.789
2035	4.795
2036	4.800
2037	4.805
2038	4.811
2039	4.816

Quadro 3.5: Projeção de População Método Aritmético

B) Método Geométrico

Este método pressupõe que o crescimento da população é proporcional à população existente em um determinado período. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{\ln P_1 - \ln P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

O Quadro 3.6 apresenta os parâmetros utilizados na estimativa da população pelo método geométrico, considerando os censos demográficos de 1991 e de 2000. Através do Quadro 3.6, é possível observar a projeção populacional até o ano de 2039.

ANO	POPULAÇÃO		TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - K	
	(hab.)		(hab./ano)	
	Total	Urbana - Sede	Total	Urbana - Sede
1991	7.234	4.560	-	-
2000	7.175	4.608	-0,0009	0,0012

Quadro 3.6: Projeção de População Método Geométrico (1991- 2000)

Ano	População Projetada (hab)
2000	4.608
2001	4.613
2002	4.619
2003	4.624
2004	4.629
2005	4.635
2006	4.640
2007	4.646
2008	4.651
2009	4.657
2010	4.662
2011	4.667
2012	4.673
2013	4.678
2014	4.684
2015	4.689
2016	4.695
2017	4.700
2018	4.706
2019	4.711
2020	4.716
2021	4.722
2022	4.727
2023	4.733
2024	4.738
2025	4.744
2026	4.750
2027	4.755
2028	4.761
2029	4.766
2030	4.772
2031	4.777
2032	4.783
2033	4.788
2034	4.794
2035	4.800
2036	4.805
2037	4.811
2038	4.816
2039	4.822

Quadro 3.7: Projeção de População Método Geométrico

C) Taxa de Crescimento Variável

Este método supõe que o crescimento da cidade ocorra com uma taxa decrescente ao longo do período.

O Quadro 3.8 apresenta a taxa de crescimento adotada neste método.

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO (% a.a.)
2000 – 2009	0,12
2010 – 2019	0,11
2020 – 2029	0,10
2030 – 2039	0,09

Quadro 3.8: Taxa de Crescimento Variável

Foi selecionada a taxa de crescimento variando de 0,12% até 0,09% ao ano. O Quadro 3.9 apresenta o crescimento populacional para a sede de Lavras do Sul, onde foram utilizadas estas taxas.

Ano	População Projetada (hab)
2000	4.608
2001	4.614
2002	4.619
2003	4.625
2004	4.630
2005	4.636
2006	4.641
2007	4.647
2008	4.652
2009	4.658
2010	4.664
2011	4.669
2012	4.675
2013	4.680
2014	4.686
2015	4.692
2016	4.697
2017	4.703
2018	4.709
2019	4.714
2020	4.719
2021	4.725
2022	4.730
2023	4.735

2024	4.740
2025	4.745
2026	4.751
2027	4.756
2028	4.761
2029	4.766
2030	4.771
2031	4.776
2032	4.781
2033	4.785
2034	4.790
2035	4.795
2036	4.800
2037	4.805
2038	4.809
2039	4.814

Quadro 3.9 Projeção Populacional pela Taxa de Crescimento Variável

POPULAÇÃO ATENDIDA (INÍCIO E FINAL DE PLANO)

A Figura 3.2, a seguir apresentada, mostra o comportamento da população ao longo do período analisado, levando-se em conta todos os métodos referendados no item 3.3. Estudos Populacionais.

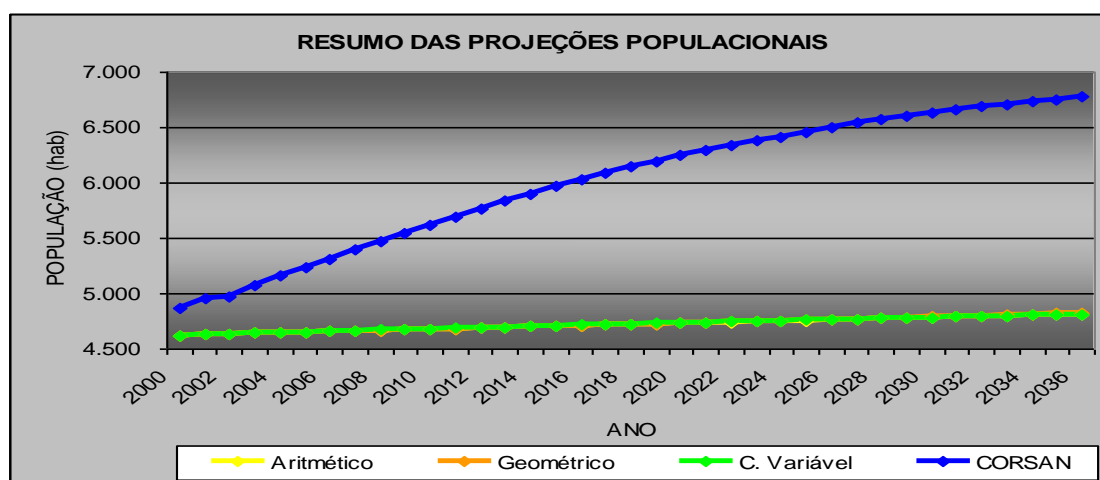


Figura 3.2: Comportamento Populacional

Através dos resultados obtidos e observando as curvas populacionais através da Figura 3.2, conclui-se que os métodos utilizados apresentam um comportamento semelhante. Comparando-se as taxas de crescimento destes métodos ao longo do alcance do estudo, com os estudos populacionais realizados pelo DEPPRO/SUPRO/CORSAN observa-se um comportamento diferenciado, onde as taxas adotadas pela CORSAN foram maiores e também por considerar, dentro da

estimativa, a população urbana do Município e não somente a do distrito sede como nos métodos apresentados anteriormente. Tendo em vista o tamanho da comunidade em estudo, julga-se que a adoção de taxas maiores no que se refere ao crescimento da população, não irá afetar significativamente os estudos a serem realizados posteriormente no que diz respeito aos esgotos sanitários de Lavras do Sul, por ser este um Município com perspectivas de crescimento. Por esta razão, será adotado o estudo populacional realizado pelo DEPPRO/SUPRO/CORSAN.

As referidas projeções populacionais tiveram como ano base 2003 e estimaram para o horizonte de projeto – ano 2012 a 2039, uma população urbana total de 6.776 habitantes na sede de Lavras do Sul, com taxas de crescimento que variam entre de 1,34% aa a 0,28%aa.

O Quadro 3.10 apresenta a estimativa de crescimento populacional para a população urbana de Lavras do Sul no período estudado.

ANO	POPUL. URB. SEDE (hab)	ÍNDICE CRESCIM. (%aa)
2.003	4.864	-
2.004	4.954	1,84
2.005	4.975	0,42
2.006	5.069	1,89
2.007	5.156	1,72
2.008	5.238	1,59
2.009	5.316	1,49
2.010	5.393	1,45
2.011	5.464	1,32
2.012	5.538	1,35
2.013	5.612	1,34
2.014	5.689	1,37
2.015	5.768	1,39
2.016	5.836	1,18
2.017	5.902	1,13
2.018	5.966	1,08
2.019	6.027	1,02
2.020	6.087	1,00
2.021	6.141	0,89
2.022	6.192	0,83
2.023	6.243	0,82
2.024	6.292	0,78
2.025	6.337	0,72
2.026	6.378	0,65
2.027	6.418	0,63
2.028	6.458	0,62
2.029	6.499	0,63
2.030	6.539	0,62
2.031	6.572	0,50
2.032	6.605	0,50

2.033	6.635	0,45
2.034	6.664	0,44
2.035	6.692	0,42
2.036	6.713	0,31
2.037	6.734	0,31
2.038	6.755	0,31
2.039	6.776	0,31
2.040	6.795	0,28

Quadro 3.10 Estimativa de Crescimento Populacional Adotada

Fonte: CORSAN

As projeções de população atendida pelo sistema de abastecimento de água em Lavras do Sul, ao longo do horizonte de projeto é de 149,45% da população urbana. Provavelmente exista alguma região que seja atendida fora da área de projeto. Porém, para o sistema de esgotamento sanitário será adotada uma taxa de atendimento de 100% ao longo do horizonte em estudo.

Desta forma tem-se que:

- População atendida em 2012 (início de operação do sistema):..... 5.538 habitantes

- População atendida em 2039 (alcance do estudo):..... 6.776 habitantes

A população inserida em cada bacia foi determinada levando-se em conta a área das bacias hidrossanitárias. A área da Bacia Oeste é de 10,17 ha, da Bacia Central, 40,46 ha, da Bacia Leste, 86,36ha, da Bacia Sul, 62,98ha e da Bacia Norte, 15,34 ha. Portanto, a área total de projeto equivale a 215,31 ha. Desta forma, as populações em cada bacia estão apresentadas no Quadro 3.11.

ANO	POP. ATENDIDA	BACIA OESTE	BACIA CENTRAL	BACIA LESTE	BACIA SUL	BACIA NORTE
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
2009	5.316	251	999	2.132	1.555	379
2010	5.393	255	1.013	2.163	1.578	385
2011	5.464	258	1.027	2.191	1.599	390
2012	5.538	261	1.041	2.221	1.620	395
2013	5.612	265	1.054	2.250	1.642	400
2014	5.689	269	1.069	2.281	1.665	406
2015	5.768	272	1.084	2.313	1.688	411
2016	5.836	275	1.097	2.340	1.708	416
2017	5.902	279	1.109	2.367	1.727	421
2018	5.966	282	1.121	2.392	1.746	425
2019	6.027	284	1.132	2.417	1.764	430
2020	6.087	287	1.144	2.441	1.781	434
2021	6.141	290	1.154	2.463	1.797	438
2022	6.192	292	1.163	2.483	1.812	441
2023	6.243	295	1.173	2.503	1.827	445

2024	6.292	297	1.182	2.523	1.841	449
2025	6.337	299	1.191	2.541	1.854	452
2026	6.378	301	1.198	2.558	1.866	455
2027	6.418	303	1.206	2.574	1.878	458
2028	6.458	305	1.213	2.590	1.890	460
2029	6.499	307	1.221	2.606	1.902	463
2030	6.539	309	1.229	2.622	1.913	466
2031	6.572	310	1.235	2.635	1.923	469
2032	6.605	312	1.241	2.649	1.933	471
2033	6.635	313	1.247	2.661	1.941	473
2034	6.664	315	1.252	2.672	1.950	475
2035	6.692	316	1.257	2.683	1.958	477
2036	6.713	317	1.261	2.692	1.964	479
2037	6.734	318	1.265	2.700	1.970	480
2038	6.755	319	1.269	2.709	1.977	482
2039	6.776	320	1.273	2.717	1.983	483

Quadro 3.11: Projeção de População por Bacias

DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES E CARGAS CONTRIBUINTES AO SISTEMA

Os estudos populacionais, bem como a população atendida foram tratados nos itens 3.3 e 3.4 deste estudo. Os outros parâmetros fundamentais para a determinação das contribuições de esgoto foram fornecidos pela CORSAN e estão relacionados no item 3.1 - Estudos das Contribuições.

Estão apresentados na continuidade deste trabalho os Quadros progressivos de contribuições domésticas e totais ao longo do horizonte de estudo. Os mesmos foram confeccionados, também, levando em conta a divisão de bacias como forma de auxiliar os estudos econômicos a serem realizados posteriormente, onde serão estudadas algumas possibilidades de implantação do sistema por etapas.

Quadro Progressivo de Contribuições Domésticas

A seguir está apresentado o Quadro 3.12 de contribuições progressivas domésticas para o sistema como um todo.

As colunas foram calculadas da seguinte forma:

col 1 = ano

col 2 = população total (habitantes)

col 3 = taxa de atendimento (%)

col 4 = população atendida (habitantes)

col 5 = per capita (L/s.hab)

col. 6 = vazão doméstica mínima: col.4 x col.5 x C x k3 / 86400

col. 7 = vazão doméstica média: col. 4 x col. 5 x C / 86400

col. 8 = vazão doméstica máxima horária: col. 4 x col. 5 x C x k2 / 86400

col. 9 = vazão doméstica máxima: col. 4 x col. 5 x C x k1 x k2 / 86400

ANO	POP. TOTAL	TAXA ATEND.	POP. ATENDIDA	PER CAPITA	VAZÕES DOMÉSTICAS			
					Mínima	Média	Máxima Horária	Máxima
					(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
(Col. 1)	(Col. 2)	(Col. 3)	(Col. 4)	(Col. 5)	(Col. 6)	(Col. 7)	(Col. 8)	(Col. 9)
2009	5.316	100	5.316	108,76	2,68	5,35	8,03	11,40
2010	5.393	100	5.393	108,76	2,72	5,43	8,15	11,57
2011	5.464	100	5.464	108,76	2,75	5,50	8,25	11,72
2012	5.538	100	5.538	108,76	2,79	5,58	8,37	11,88
2013	5.612	100	5.612	108,76	2,83	5,65	8,48	12,04
2014	5.689	100	5.689	108,76	2,86	5,73	8,59	12,20
2015	5.768	100	5.768	108,76	2,90	5,81	8,71	12,37
2016	5.836	100	5.836	108,76	2,94	5,88	8,82	12,52
2017	5.902	100	5.902	108,76	2,97	5,94	8,92	12,66
2018	5.966	100	5.966	108,76	3,00	6,01	9,01	12,80
2019	6.027	100	6.027	108,76	3,03	6,07	9,10	12,93
2020	6.087	100	6.087	108,76	3,06	6,13	9,19	13,06
2021	6.141	100	6.141	108,76	3,09	6,18	9,28	13,17
2022	6.192	100	6.192	108,76	3,12	6,24	9,35	13,28
2023	6.243	100	6.243	108,76	3,14	6,29	9,43	13,39
2024	6.292	100	6.292	108,76	3,17	6,34	9,50	13,50
2025	6.337	100	6.337	108,76	3,19	6,38	9,57	13,59
2026	6.378	100	6.378	108,76	3,21	6,42	9,63	13,68
2027	6.418	100	6.418	108,76	3,23	6,46	9,69	13,77
2028	6.458	100	6.458	108,76	3,25	6,50	9,76	13,85
2029	6.499	100	6.499	108,76	3,27	6,54	9,82	13,94
2030	6.539	100	6.539	108,76	3,29	6,59	9,88	14,03
2031	6.572	100	6.572	108,76	3,31	6,62	9,93	14,10
2032	6.605	100	6.605	108,76	3,33	6,65	9,98	14,17
2033	6.635	100	6.635	108,76	3,34	6,68	10,02	14,23
2034	6.664	100	6.664	108,76	3,36	6,71	10,07	14,29
2035	6.692	100	6.692	108,76	3,37	6,74	10,11	14,35
2036	6.713	100	6.713	108,76	3,38	6,76	10,14	14,40
2037	6.734	100	6.734	108,76	3,39	6,78	10,17	14,44
2038	6.755	100	6.755	108,76	3,40	6,80	10,20	14,49
2039	6.776	100	6.776	108,76	3,41	6,82	10,24	14,53

Quadro 3.12: Vazões Domésticas Totais

Quadro Progressivo de Contribuições Totais

A seguir apresentam-se os Quadros das contribuições progressivas totais para o sistema como um todo, levando em conta as vazões de infiltração consideradas para a rede coletora e as vazões de infiltração utilizadas para o dimensionamento do sistema de tratamento. Foi estimado um valor de 28.760 m de rede coletora de esgotos, levando em conta a extensão dos arruamentos, sendo que 2.620 m estão contidas na Bacia Norte, 6.510 m na Bacia Sul, 1.420 m na Bacia Oeste, 5.420 m na Bacia Central e 12.790 m na Bacia Leste.

As colunas foram calculadas da seguinte forma:

col 1 = ano

col 2 = população total (habitantes)

col 3 = taxa de atendimento (%)

col 4 = população atendida (habitantes)

col 5 = per capita (L/s.hab)

col 6 = vazão de infiltração da rede (L/s)

col. 7 = vazões mínimas domésticas + infiltração

col. 8 = vazões médias domésticas + infiltração

col. 9 = vazões máximas horárias domésticas + infiltração

col. 10 = vazões máximas domésticas + infiltração

ANO	POP. TOTAL	TAXA ATEND.	POP. ATENDIDA	PER CAPITA	INFILT.	CONTRIBUIÇÕES TOTAIS			
						Mínima	Média	Máxima Horária	Máxima
						(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
(Col. 1)	(Col. 2)	(Col. 3)	(Col. 4)	(Col. 5)	(col.6)	(col.7)	(col.8)	(col.9)	(col.10)
2009	5.316	100	5.316	108,76	14,38	17,06	19,73	22,41	25,78
2010	5.393	100	5.393	108,76	14,38	17,10	19,81	22,53	25,95
2011	5.464	100	5.464	108,76	14,38	17,13	19,88	22,63	26,10
2012	5.538	100	5.538	108,76	14,38	17,17	19,96	22,75	26,26
2013	5.612	100	5.612	108,76	14,38	17,21	20,03	22,86	26,42
2014	5.689	100	5.689	108,76	14,38	17,24	20,11	22,97	26,58
2015	5.768	100	5.768	108,76	14,38	17,28	20,19	23,09	26,75
2016	5.836	100	5.836	108,76	14,38	17,32	20,26	23,20	26,90
2017	5.902	100	5.902	108,76	14,38	17,35	20,32	23,30	27,04
2018	5.966	100	5.966	108,76	14,38	17,38	20,39	23,39	27,18
2019	6.027	100	6.027	108,76	14,38	17,41	20,45	23,48	27,31
2020	6.087	100	6.087	108,76	14,38	17,44	20,51	23,57	27,44
2021	6.141	100	6.141	108,76	14,38	17,47	20,56	23,66	27,55
2022	6.192	100	6.192	108,76	14,38	17,50	20,62	23,73	27,66
2023	6.243	100	6.243	108,76	14,38	17,52	20,67	23,81	27,77
2024	6.292	100	6.292	108,76	14,38	17,55	20,72	23,88	27,88
2025	6.337	100	6.337	108,76	14,38	17,57	20,76	23,95	27,97
2026	6.378	100	6.378	108,76	14,38	17,59	20,80	24,01	28,06
2027	6.418	100	6.418	108,76	14,38	17,61	20,84	24,07	28,15
2028	6.458	100	6.458	108,76	14,38	17,63	20,88	24,14	28,23
2029	6.499	100	6.499	108,76	14,38	17,65	20,92	24,20	28,32
2030	6.539	100	6.539	108,76	14,38	17,67	20,97	24,26	28,41
2031	6.572	100	6.572	108,76	14,38	17,69	21,00	24,31	28,48
2032	6.605	100	6.605	108,76	14,38	17,71	21,03	24,36	28,55
2033	6.635	100	6.635	108,76	14,38	17,72	21,06	24,40	28,61
2034	6.664	100	6.664	108,76	14,38	17,74	21,09	24,45	28,67
2035	6.692	100	6.692	108,76	14,38	17,75	21,12	24,49	28,73
2036	6.713	100	6.713	108,76	14,38	17,76	21,14	24,52	28,78
2037	6.734	100	6.734	108,76	14,38	17,77	21,16	24,55	28,82
2038	6.755	100	6.755	108,76	14,38	17,78	21,18	24,58	28,87
2039	6.776	100	6.776	108,76	14,38	17,79	21,20	24,62	28,91

Quadro 3.13: Contribuições Totais – Rede Coletora

ANO	POP. TOTAL	TAXA ATEND.	POP. ATENDIDA	PER CAPITA	INFILT.	CONTRIBUIÇÕES TOTAIS			
						Mínima	Média	Máxima Horária	Máxima
(Col. 1)	(Col. 2)	(Col. 3)	(Col. 4)	(Col. 5)	(col.6)	(col.7)	(col.8)	(col.9)	(col.10)
2009	5.316	100	5.316	108,76	7,19	9,87	12,54	15,22	18,59
2010	5.393	100	5.393	108,76	7,19	9,91	12,62	15,34	18,76
2011	5.464	100	5.464	108,76	7,19	9,94	12,69	15,44	18,91
2012	5.538	100	5.538	108,76	7,19	9,98	12,77	15,56	19,07
2013	5.612	100	5.612	108,76	7,19	10,02	12,84	15,67	19,23
2014	5.689	100	5.689	108,76	7,19	10,05	12,92	15,78	19,39
2015	5.768	100	5.768	108,76	7,19	10,09	13,00	15,90	19,56
2016	5.836	100	5.836	108,76	7,19	10,13	13,07	16,01	19,71
2017	5.902	100	5.902	108,76	7,19	10,16	13,13	16,11	19,85
2018	5.966	100	5.966	108,76	7,19	10,19	13,20	16,20	19,99
2019	6.027	100	6.027	108,76	7,19	10,22	13,26	16,29	20,12
2020	6.087	100	6.087	108,76	7,19	10,25	13,32	16,38	20,25
2021	6.141	100	6.141	108,76	7,19	10,28	13,37	16,47	20,36
2022	6.192	100	6.192	108,76	7,19	10,31	13,43	16,54	20,47
2023	6.243	100	6.243	108,76	7,19	10,33	13,48	16,62	20,58
2024	6.292	100	6.292	108,76	7,19	10,36	13,53	16,69	20,69
2025	6.337	100	6.337	108,76	7,19	10,38	13,57	16,76	20,78
2026	6.378	100	6.378	108,76	7,19	10,40	13,61	16,82	20,87
2027	6.418	100	6.418	108,76	7,19	10,42	13,65	16,88	20,96
2028	6.458	100	6.458	108,76	7,19	10,44	13,69	16,95	21,04
2029	6.499	100	6.499	108,76	7,19	10,46	13,73	17,01	21,13
2030	6.539	100	6.539	108,76	7,19	10,48	13,78	17,07	21,22
2031	6.572	100	6.572	108,76	7,19	10,50	13,81	17,12	21,29
2032	6.605	100	6.605	108,76	7,19	10,52	13,84	17,17	21,36
2033	6.635	100	6.635	108,76	7,19	10,53	13,87	17,21	21,42
2034	6.664	100	6.664	108,76	7,19	10,55	13,90	17,26	21,48
2035	6.692	100	6.692	108,76	7,19	10,56	13,93	17,30	21,54
2036	6.713	100	6.713	108,76	7,19	10,57	13,95	17,33	21,59
2037	6.734	100	6.734	108,76	7,19	10,58	13,97	17,36	21,63
2038	6.755	100	6.755	108,76	7,19	10,59	13,99	17,39	21,68
2039	6.776	100	6.776	108,76	7,19	10,60	14,01	17,43	21,72

Quadro 3.14: Contribuições Totais - Tratamento

No Quadro 3.15, a seguir, têm-se as vazões domésticas e as contribuições totais para cada bacia, levando-se em conta os anos de 2012 (início de operação do sistema) e 2039 (alcance do sistema).

Bacia	Ano	Vazão Inicial da Rede Coletora (L/s)	Vazão Final da Rede Coletora (L/s)	Vazão Média de Tratamento (L/s)
Norte	2010	1,89	-	-
	2039	-	2,35	1,14
Central	2010	4,24	-	-
	2039	-	5,44	2,63
Leste	2010	9,67	-	-
	2039	-	12,22	5,93
Sul	2010	5,64	-	-
	2039	-	7,5	3,63
Oeste	2010	1,09	-	-
	2039	-	1,4	0,68
Total		22,53	28,91	14,01

Quadro 3.15: Vazões Domésticas e Contribuições Totais

CONTRIBUIÇÕES ESPECIAIS

A sede municipal de Lavras do Sul não possui nenhum grande consumidor ou alguma contribuição especial em termos de carga poluidora.

CARACTERÍSTICA DOS ESGOTOS

Os parâmetros utilizados para caracterização dos esgotos sanitários foram:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio;
- Demanda Química de Oxigênio;
- Sólidos Suspensos;
- Sólidos Sedimentáveis;
- Nitrogênio Total;
- Coliformes Termotolerantes.

A) Demanda Bioquímica de Oxigênio:

A carga orgânica de DBO₅ afluente ao sistema foi estabelecida considerando-se o valor recomendado pela **PNB-570**, que é dada pelo valor de 54 gDBO₅/hab.dia.

B) Demanda Química de Oxigênio

A carga orgânica de DQO afluente ao sistema foi estabelecida considerando-se como sendo igual a 1,8 vezes a concentração da DBO₅.

C) Sólidos Suspensos

Considerou-se o valor típico utilizado para esgotos sanitários domésticos brutos, ou seja, 60 g/hab.dia ou 40 0mg/L.

D) Sólidos Sedimentáveis

Considerou-se o valor típico de 15 mg/L.

E) Nitrogênio Total

Adotou-se o valor típico de 8,0 g/hab.dia ou 50 mgN/L.

F) Coliformes Termotolerantes

Estimou-se para a concentração de organismos coliformes fecais, utilizados como indicadores de contaminação bacteriana, o valor de $1,0 \times 10^7$ NMP CF/100mL.

O Quadro 3.16 mostra resumidamente os valores dos principais parâmetros que caracterizam o esgoto bruto, levando em conta os valores típicos adotados.

PARÂMETRO	UNIDADE	CONCENTRAÇÃO
DBO ₅ (20°C)	mg/L	300
DQO	mg/L	540
Sólidos suspensos	mg/L	400
Sólidos sedimentáveis	mg/L	15
Nitrogênio Total	mg/L	50
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	10^7

Quadro 3.16: Parâmetros do Esgoto Bruto

ENQUADRAMENTO DO MANANCIAL RECEPTOR DOS EFLUENTES FINAIS

Atualmente, no Estado do Rio Grande do sul, vigora a Resolução CONSEMA n.128/2006, que dispõe sobre a fixação de padrões de emissão de efluentes líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado. A mesma surgiu como forma de reavaliar a legislação existente no assunto tal como a SSMA n. 01/89, aprovada pela Portaria 05/89, fixando, assim, novos critérios e padrões de emissão de efluentes para o Estado.

O manancial receptor dos esgotos sanitários será o Rio Camaquã.

O efluente final deverá obedecer aos seguintes padrões de emissão:

- DBO < 80 mg/L
- Sólidos suspensos < 80 mg/L
- Nitrogênio Amoniacal <= 20 mg/L
- Coliformes Termotolerantes >= 95% de remoção

ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

SISTEMA PROPOSTO

A proposição de alternativas para o sistema de esgotamento sanitário de Lavras do Sul levou em conta fundamentalmente uma abordagem técnico-econômica.

Descrição de Condicionantes

Com base nas características locais, identificaram-se os condicionantes que embasarão a proposta para implantação das unidades componentes do sistema de esgotamento sanitário:

- Rede Coletora: O sistema de coleta a ser avaliado em Lavras do Sul será do tipo separador absoluto, o que pressupõe a execução de uma rede coletora e instalações domiciliares independentes para as águas servidas e as contribuições pluviais;
- Elevatórias de Bombeamento: As elevatórias de esgotos propostas serão para interligação de bacias sanitárias distintas ao sistema geral de coleta e afastamento dos esgotos, ou dentro de uma mesma bacia com o intuito de recuperação de cotas adotando-se, nestes casos, unidades compostas da elevatória propriamente dita e linha de recalque;
- Localização do Tratamento: Na visita técnica a comunidade, juntamente com os técnicos da CORSAN foram selecionadas duas áreas para o tratamento conforme Prancha 02 - Planta Geral do Sistema. As duas áreas estão muito próximas e situam-se nas proximidades do cemitério, na estrada em direção à Caçapava do Sul. Para fins deste estudo, será adotada a área 1 por exigir menores extensões da unidade de recalque final.

Descrição do SES

O Sistema de Esgotos Sanitários de Lavras do Sul foi dividido em 05 (cinco) bacias hidrossanitárias, em função das características topográficas e de ocupação do solo. As bacias foram denominadas de Norte, Central, Leste, Sul e Oeste, respectivamente.

A topografia local define que, para interligação das Bacias até a EBE Final, onde os esgotos serão direcionados para a área de tratamento, apresenta-se necessário implantar quatro estações elevatórias e suas respectivas linhas de recalque.

Assim o SES de Lavras do Sul será composto por:

- EBE Oeste e LR Oeste – Bacia Oeste
- EBE Sul e LR Sul – Bacia Sul
- EBE Norte e LR Norte – Bacia Norte
- EBE Leste e LR Leste – Bacia Leste
- EBE Final e Processo de Tratamento

Juntamente com os técnicos da CORSAN, foi decidido que seria adotada ETE Compacta, tendo em vista que as áreas selecionadas para o tratamento possuem uma topografia com relevo acentuado, o que iria majorar os custos com movimento de terra no que se refere a implantação de processos biológicos do tipo lagoas de estabilização. Aliado a isto, a ETE Compacta atende em todas as suas unidades aos preceitos da atual legislação em vigor no Estado do Rio Grande do Sul, sendo constituída pelas seguintes unidades:

- Remoção de sólidos grosseiros e areia: gradeamento e caixa de areia;
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente;
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico Aerado Submerso e Decantador Secundário;
- Desinfecção do efluente final com hipoclorito de cálcio.

PARÂMETROS PARA O PROJETO DA REDE COLETORA

a) Diâmetro e material das tubulações

Com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução, como paradigma de projeto a ser adotado, serão previstos tubos de PVC (rígido) para Redes de Esgotos Sanitários, normalizado pela NBR-7362, para diâmetros até DN 400, com diâmetro de 100 mm para ligações prediais e diâmetro mínimo de 150 mm para rede coletora auxiliar.

Para diâmetros maiores será adotado como paradigma, o tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário, classe A2, normalizado pela NBR-8890. Nas travessias de curso d'água deverá ser adotado tubo de ferro dúctil, classe K-7.

b) Profundidade das canalizações

A profundidade das canalizações deverá estar de acordo com o que estabelece a norma ABNT NBR 9649/1986. A profundidade mínima a ser adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de 0,90 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos. A profundidade máxima a ser adotada fica limitada, também, às condicionantes físicas e executivas peculiares a cada trecho.

Para coletores a serem assentados no passeio será adotado o recobrimento mínimo de norma, ou seja, 0,65 metro. Entretanto, poderá ser admitido em alguns casos, que a rede coletora possa possuir recobrimento menor que os determinados por norma, nos casos de coletores de fundo e travessias de curso d'água, onde não incide carga direta de veículos.

c) Inspeções Tubulares e Poços de Visita

Tanto as inspeções tubulares como os poços de visita (PV's) poderão ser executados de acordo com a padronização fixada pela CORSAN em seu caderno Elementos Acessórios Padronizados da Rede Coletora e Ramais Prediais para Esgotos Sanitários.

As distâncias máximas a serem adotadas entre poços de inspeções foram de 100 m para rede de DN 150 e de 120 m para os trechos com tubulações em DN > 150 mm.

As inspeções tubulares, tipo Tê Corneta, ou simplesmente Terminal de Limpeza (TL) segundo a NBR-9649, serão previstas nas cabeceiras de rede, tanto nos passeios como no leito das ruas.

Os poços de vista (PV's) serão previstos nas seguintes situações:

- Nos trechos muito longos;

- Nas mudanças de direção dos coletores;
- Nas mudanças de diâmetro; e
- Nas mudanças de declividade.

Serão utilizados três tipos de poços de visita:

- Tipo N: para coletores com diâmetro até 300 mm;
- Tipo S: para coletores com diâmetro de 350 a 600 mm; e
- Tipo E: para coletores com diâmetro superior a 600 mm.

Nos casos de mudanças de direção com ângulos menores do que 90° deverá ser executado um degrau no PV, com a finalidade de se garantir a continuidade do movimento.

Os poços de visita serão executados em acordo com a padronização adotada pela CORSAN.

e) Determinação das Vazões para Projeto:

Através do Quadro 3.17 obtêm-se as vazões de dimensionamento para a rede coletora fina, emissários e coletores tronco. O Quadro a seguir mostra um resumo dos dados contidos nos Quadros anteriores, levando em conta as vazões iniciais e finais máximas para o sistema como um todo, considerando as respectivas bacias do sistema.

Bacias	Vazão Máxima Horária (2010) - (L/s)	Vazão Máxima (2039) - (L/s)
BN + BC + BL+ BS +BO	22,53	28,91
BN	1,89	2,35
BC	4,24	5,44
BL	9,67	12,22
BS	5,64	7,50
BO	1,09	1,40

Quadro 3.17: Vazões de Projeto para Rede Coletora

f) Dimensionamento Hidráulico da Rede Coletora

- Condições de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico da rede coletora de esgoto sanitário deverá ser realizado pelo critério da vazão unitária por metro linear de coletor, verificando-se trecho a trecho a rede, para as condições de vazão inicial e final do projeto.

- Fórmula Adotada

Para o dimensionamento da rede coletora de esgoto sanitário poderá ser adotada a equação da Continuidade associada à fórmula de Manning, calculada conforme critérios estabelecidos pela CORSAN no que se refere ao coeficiente de rugosidade.

- **Equação da continuidade**

$$Q = A \cdot v \quad ; \text{ onde:}$$

Q : vazão de projeto (m³/s)

A : seção molhada do coletor (m²)

v : velocidade de escoamento no coletor (m/s)

- **Fórmula de Manning**

$$v = 1 \div \eta \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} \quad ; \text{ onde:}$$

v: velocidade de escoamento (m/s);

η : coeficiente de rugosidade;

R_h : raio hidráulico (m); e

I: declividade do coletor (m/m).

g) Vazão Inicial Mínima

Pela norma NB-9.649/86, o menor valor de vazão a considerar em qualquer trecho, independente dos cálculos efetuados, é de 1,5 L/s.

h) Tensão Trativa

A tensão trativa é definida como sendo uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado.

Este é o critério determinado pela NB-9.649 para dimensionamento dos coletores de esgoto e envolve considerações sobre três aspectos principais: hidráulico, controle de sulfetos e ação de autolimpeza. Este conceito substitui a velocidade de autolimpeza preconizada pela PNB-567/75.

A tensão trativa representa um valor médio de tensão ao longo do perímetro molhado do conduto e é calculada pela seguinte expressão:

$$T = \delta \times R_h \times I \quad ; \text{ onde:}$$

T : tensão trativa média (Pa);

δ : peso específico do líquido (10.000 N/m³);

R_h: raio hidráulico (m); e

I : declividade do coletor (m/m).

i) Tensão Trativa Crítica

Conforme preconiza a Norma, a tensão trativa crítica é de 1,0 Pa.

Em qualquer trecho da rede, para a vazão inicial de contribuição, a tensão trativa calculada deverá ser maior ou igual à tensão trativa crítica, sendo esta a condição para que o esgoto escoado satisfaça a condição de autolimpeza e de controle de sulfetos.

j) Altura da Lâmina de Esgoto

- Lâmina Mínima

Pelo critério de tensão trativa, haverá auto limpeza nas tubulações de esgoto desde que, uma vez por dia a tensão trativa calculada atinja valor igual ou superior à tensão trativa crítica, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Atendendo a tensão trativa para vazão inicial, automaticamente estará atendida a vazão de final de plano.

- Lâmina Máxima

Conforme recomenda a ABNT, através da NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, deverá ser adotada a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão de final de plano.

l) Velocidade de Escoamento e Declividade

- Velocidade Inicial Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, que é definida em função da tensão trativa crítica admissível. A

declividade mínima admissível é a que satisfaz a tensão trativa mínima adotada de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

No presente projeto as declividades mínimas foram calculadas através da seguinte fórmula para o coeficiente de Manning $\eta = 0,010$ (PVC), como pior hipótese:

$$I_{\text{mín}} = 0,006122 \times Q_i^{-6/13} \quad ; \text{ onde:}$$

$I_{\text{mín}}$: declividade mínima (m/m); e

Q_i : vazão inicial (L/s).

Para a vazão mínima de 1,5 L/s, tem-se como declividade mínima o valor de 5,077 m/km.

- Velocidade Final Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações, principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras, deverá ser adotada a velocidade máxima igual a 5 m/s, que resulta na declividade máxima dada pela fórmula:

$$I_{\text{máx.}} = 2,54 \times Q_f^{-2/3} \quad ; \text{ onde:}$$

$I_{\text{máx.}}$: declividade máxima (m/m); e

Q_f : vazão final (L/s).

Quando a velocidade final no coletor ultrapassar a velocidade crítica, a maior lâmina d'água admissível foi limitada em 50 % do diâmetro do coletor, assegurando assim a ventilação do trecho. A velocidade final máxima permitida será dada pela velocidade crítica definida pela expressão:

Velocidade Crítica:

$$V_c = 6 (g \times R_h)^{1/2} \quad ; \text{ onde:}$$

V_c : velocidade crítica (m/s);

g : aceleração da gravidade (m/s²); e

R_h : raio hidráulico (m).

m) Condição de Controle de Remanso

Sempre que a cota de nível d'água na saída de qualquer poço de visita estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, deverá ser verificada a influência do remanso no trecho de montante.

O rebaixo será dado por:

$$R_e = y^2 - y^1 \quad ; \text{ onde:}$$

y^2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.

y^1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

PARÂMETROS PARA PROJETO DE ESTAÇÃO BOMBEAMENTO E LINHA DE RECALQUE

Estação de Bombeamento

Neste subitem serão abordados os critérios para os sistemas de bombeamento dos esgotos sanitários de recuperação de cota da rede coletora ou para transposição dos esgotos sanitários até uma outra sub-bacia ou para uma Estação de Tratamento de Esgoto.

As contribuições afluentes a estação elevatória deverão ser conduzidas por uma tubulação até uma câmara de chegada, onde deverá ser previsto um extravasor emergencial de mesmo diâmetro e declividade para o pluvial mais próximo.

Os sólidos grosseiros deverão ser retidos por dispositivos para remoção tipo gradeamento içável para elevatórias de pequeno porte ou gradeamento mecânico fixo de limpeza manual para elevatórias de médio porte, ou ainda de limpeza mecânica para elevatórias de grande porte, o qual impedirá que esses materiais possam danificar os equipamentos de recalque.

Após o gradeamento, os esgotos escoam pelo poço úmido dimensionado de acordo com as recomendações das normas de esgotos sanitários e possuirão dois níveis de segurança: o mínimo e máximo de operação e os de alarme, máximo e mínimo.

Para o projeto de elevatória de pequeno porte, sugere-se uma unidade com grupos motor-bombas submersíveis em poço úmido, tendo em vista:

- pequena vazão de bombeamento;

- menor despesa em obras civis;
- melhores condições térmicas da operação do motor; e
- cuidados com a estética local.

O sistema deverá ser concebido para operação automática, com comando através de chaves de níveis. Caso necessário poderá ser utilizado o comando manual.

As elevatórias serão dimensionadas de acordo com as vazões a esgotar e os desníveis a vencer, adotando-se a seguinte formulação para o dimensionamento das mesmas:

Perda de Carga: fórmula de Hazen Williams

$$hf = \frac{10,65 \times Q^{1,85} \times L}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

- Q = Vazão a esgotar, m³/s
- L = extensão do emissário, m
- C = coeficiente de rugosidade, C = 130
- D = Diâmetro de emissário, m

Potência

$$BHP = \frac{Q \times AMT}{75 \times n}$$

- Q = Vazão a esgotar, L/s
- AMT = altura manométrica, mca
- n = rendimento da bomba, n = 50%

A potência instalada deverá ser o valor comercial imediatamente superior ao valor obtido no cálculo do BHP.

Linha de Recalque

A linha de recalque (LR) deverá ser projetada para conduzir os esgotos afluentes as estações de bombeamento através de tubulação em ferro fundido dúctil, adotado como paradigma deste estudo, sendo que o material poderá ser alterado quando do projeto executivo, da licitação ou execução, de acordo com a fiscalização da obra.

A linha de recalque teve seu traçado definido na planta urbanística da Cidade, com base nas curvas de nível locadas a cada cinco metros.

A linha de recalque foi dimensionada de acordo com as vazões a esgotar, adotando-se a Fórmula de Bresser, com os parâmetros a seguir apresentados. A escolha do diâmetro recaiu sobre o valor comercial imediatamente superior ou mais próximo daquele calculado.

$$D = 1.000 \times K \times Q^{0,5}$$

- D = Diâmetro de cálculo, mm
- Q = Vazão a esgotar, m³/s
- K = Coeficiente, K =1,0

PARÂMETRO PARA PROJETO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Conforme anteriormente referendado, em Lavras do Sul será adotado em termos de processo de tratamento ETE Compacta.

O Quadro 3.18 apresenta um resumo das vazões médias afluentes à ETE, para o horizonte do estudo, o ano de 2039 (alcance de projeto), levando em conta o sistema como um todo, bem como as vazões por bacia.

Bacia	Vazão Média em L/s (2039)
BN + BC + BL + BS + BO	14,01
BN	1,14
BC	2,63
BL	5,93
BS	3,63
BO	0,68

Quadro 3.18: Vazões de Projeto para Tratamento

O Quadro 3.18 a seguir apresenta um resumo das principais unidades da ETE Compacta para a vazão em estudo.

Unidade	Dimensões (Q = 15 L/s)
Desarenador (02 canais de areia – 01 operativo + 01 reserva)	Largura (B) = 0,3 m Comprimento (L) = 4,25 m Profundidade útil (Hu) = 0,25 m Volume útil (Vu) = 0,425 m ³ Medidor de Vazão: W = 3"
Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente	Largura (B) = 10,0 m Comprimento (L) = 10,0 m Profundidade útil (Hu) = 4,5 m Volume útil (Vu) = 450,0 m ³

Filtro Biológico Aerado Submerso	Área superficial = 56,0 m ³ Volume = 156,8 m ³ Profundidade = 2,8 m
Decantador Secundário	Volume = 165,0 m ³ Profundidade = 3,0 m
Câmara de Desinfecção	Largura (B) = 1,0 m Comprimento (L) = 10,0 m Profundidade útil (Hu) = 1,35 m Volume útil (Vu) = 13,5 m ³ Consumo de Cloro = 4 kg/dia
Leitos de Secagem	Nº de Unidades = 2 Tempo de Detenção = 30 dias Largura (B) = 10,0 m Comprimento (L) = 26,1 m Profundidade útil (Hu) = 0,3 m

Quadro 3.19: Dimensões das Unidades de Tratamento

ESTIMATIVA DOS CUSTOS

A estimativa dos custos será feita com base no pré-dimensionamento das unidades do sistema, excluindo-se a ETE Compacta.

Unidade do Sistema	Descrição/Dimensional
Rede coletora DN 150 mm	28.760 m, DN 150, PVC
Ligações domiciliares	2.722 ligações em DN100 PVC
EBE Norte	P = 2,5 CV, AMT = 30,37 mca, Q = 2,35 L/s
Linha de Recalque	DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 600 m
EBE Oeste	P = 0,5 CV, AMT = 2,38 mca, Q = 1,40 L/s
Linha de Recalque	DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 160 m
EBE Sul	P = 2,5 CV, AMT = 9,54 mca, Q = 7,50 L/s
Linha de Recalque	DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 110 m
EBE Leste	P = 7,5 CV, AMT = 12,72 mca, Q = 12,22 L/s
Linha de Recalque	DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 60 m
EBE Final	P = 15 CV, AMT = 10,63 mca, Q = 28,91 L/s
Linha de Recalque	DN 150, Ferro Fundido Dúctil, L = 380 m

Quadro 3.20: Descrição/Dimensionais das Unidades a Serem Implantadas

Com base no Quadro acima, tem-se no Quadro 3.21 a seguir, uma estimativa dos custos para implantação do sistema, excetuando-se a ETE.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
Rede	m	28.760	264,97	7.620.590,00
EBE Leste	vb	-	150.000,00	150.000,00
LR Leste	m	60	350,00	21.000,00
EBE Norte	vb			150.000,00
LR Norte	m	600	350,00	210.000,00

EBE Oeste	vb			150.000,00
LR Oeste	m	160	350,00	56.000,00
EBE Sul	vb			150.000,00
LR Sul	m	110	350,00	444.500,00
EBE Final	vb			150.000,00
LR Final	m	380	350,00	133.000,00
TOTAL				9.235.090,00

Quadro 3.21: Estimativa de Custos dos SES

AVALIAÇÃO E DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA DE MÍNIMO CUSTO

Conforme referendado anteriormente, não foi estruturado um estudo de alternativas no que diz respeito a variantes de processos, tendo em vista que as restrições da área existente para o tratamento, levaram a adoção de uma ETE Compacta.

Assim, foi sugerido que o sistema de Lavras do Sul seja implantado em fases distintas no que diz respeito às bacias hidrossanitárias. Desta forma, deverão ser implantadas primeiramente as Bacias Norte, Central e Leste, sendo que as Bacias Sul e Oeste seriam implantadas posteriormente. Esta configuração de implantação apresenta-se bastante interessante não só do ponto de vista técnico, como do econômico, a luz da estrutura de um fluxo de caixa. Desta forma, o sistema seria assim implantado:

- Primeira etapa: investimentos no ano base (2012)
- Segunda etapa: investimentos a partir do ano de 2015.

ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA SOLUÇÃO ADOTADA

O estudo econômico-financeiro da alternativa escolhida – ETE Compacta foi desenvolvido com base nos preceitos da Circular COSAN 02/81. Assim, este estudo será desenvolvido de acordo com a itemização proposta pelo Anexo da referida circular.

Nesta análise deve-se verificar a tarifa média de esgoto a ser cobrada pela CORSAN, para que seja maior do que 60% do custo Marginal a fim de que o empreendimento seja financiável, conforme disposto no item 4 da referida Circular.

Neste trabalho considerou-se o início de operação do sistema em 2010, sendo que os investimentos foram considerados em duas etapas.

I – DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Obras a serem realizadas:

O sistema de esgotos sanitários de Lavras do Sul tem como objetivo atender a área mais densamente povoada da cidade, correspondendo uma área total de atendimento de 215,31ha.

Rede Coletora

As redes coletoras das Bacias Norte, Central e Leste serão construídas até o início de operação do sistema, ou seja, o ano de 2012, ao passo que as redes coletoras das Bacias Sul e Oeste deverão ser construídas em uma segunda etapa, prevista para entrar em operação no ano de 2016. A extensão de redes total equivale a 28.760 m. O Quadro 3.22 discrimina as extensões de rede coletora de esgotos por bacia e etapas de implantação.

Bacia	Extensão de Rede Coletora (m)
Norte, Central e Leste (Primeira etapa de implantação)	20.830
Oeste e Sul (Segunda etapa de implantação)	7.930
Total (primeira + segunda etapa)	28.760

Quadro 3.22: Extensões de Rede por Bacia e Etapas de Implantação

Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque

O sistema contará em uma primeira etapa com as seguintes estações elevatórias de esgotos e respectivas linhas de recalque:

- EBE Norte: P = 2,5 CV, AMT = 30,37 mca, Q = 2,35 L/s
- LR Norte: DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 600 m
- EBE Leste: P = 7,5 CV, AMT = 12,72 mca, Q = 12,22 L/s
- LR Leste: DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 60 m
- EBE Final: P = 15 V, AMT = 10,63 mca, Q = 28,91 L/s
- LR Final: DN 150, Ferro Fundido Dúctil, L = 380 m

Na segunda etapa:

- EBE Sul: P = 2,5 CV, AMT = 9,54 mca, Q = 7,5 L/s
- LR Sul: DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 110 m
- EBE Oeste: P = 0,5 CV, AMT = 2,38 mca, Q = 1,40 L/s
- LR Oeste: DN 80, Ferro Fundido Dúctil, L = 160 m

Tratamento

A ETE Compacta será constituída pelas seguintes unidades:

- Gradeamento;
- Caixa de Areia: duas caixas de areia (reserva de 100%);
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente;
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico Aerado Submerso e Decantador Secundário;
- Desinfecção do efluente final com hipoclorito de cálcio; e
- Leitões de Secagem.

Deve ser observado para esta vazão, a possível remoção de fósforo total.

Capacidade do Sistema a ser Construído

A capacidade do sistema a ser construído, em duas etapas, prevendo-se o atendimento até o ano de 2039 será de 15L/s de vazão média afluyente a ETE.

Extensão de Rede a ser Construída

A rede total de esgotos prevista deverá ser implantada em duas etapas, perfazendo um total de 28.760 m.

Per Capita Atual e na Época de Saturação

O consumo *per capita* de água efetivo, sem incluir as perdas no sistema é estimado em 108,76 L/hab.dia, ao longo do horizonte em estudo.

Valor Incremental Máximo da População Servida

A população no ano base de 2009 será de 3.510 habitantes e a população servida final em 2039 será de 6.776 habitantes. Desta forma, o valor incremental máximo considerando-se o início e final de plano, é de 3.266 habitantes.

Ano Previsto para Saturação

O ano previsto para saturação da população servida é 2039, levando-se em conta a vazão das unidades constituintes do sistema a ser implantado.

II – CUSTO DOS ESTUDOS REALIZADOS

A estimativa de custos foi feita sobre o pré-dimensionamento das unidades básicas que compõem o Sistema de Esgotamento Sanitário de Lavras do Sul, levando-se em conta o mês de junho de 2008.

Investimento Inicial:

A implantação, em duas etapas, da alternativa vencedora contempla os seguintes investimentos que estão apresentados no Quadro 3.23. O investimento inicial perfaz um total de **R\$ 6.022.190,00** a ser aplicado no ano-base (2012).

ITEM	PARTE DO SISTEMA	CUSTO (R\$)
Bacia Central (Primeira Etapa)		
1	Serviços Preliminares: (5% do valor das obras)	67.750,00
	Rede Coletora: (5.420 m)	1.355.000,00
	Sub-total	1.355.000,00
	Total	1.422.750,00
Bacia Norte (Primeira Etapa)		
2	Serviços Preliminares (8% do valor das obras)	81.200,00
	Rede Coletora: (2.620 m)	655.000,00
	Estação Elevatória	150.000,00
	Linha de Recalque	210.000,00
	Sub-total	1.015.000,00
	Total	1.096.200,00
Bacia Leste (Primeira Etapa)		
3	Serviços Preliminares (4% do valor das obras)	134.740,00
	Rede Coletora: (12.790 m)	3.197.500,00
	Estação Elevatória	150.000,00
	Linha de Recalque	21.000,00
	Sub-total	3.368.500,00
	Total	3.503.240,00
Bacia Sul (Segunda Etapa)		
4	Serviços Preliminares (5% do valor das obras)	90.800,00
	Rede Coletora: (6.510 m)	1.627.500,00
	Estação Elevatória	150.000,00
	Linha de Recalque	38.500,00
	Sub-total	1.816.000,00
	Total	1.906.800,00
Bacia Oeste (Segunda Etapa)		
5	Serviços Preliminares (10% do valor das obras)	56.100,00
	Rede Coletora: (1.420 m)	355.000,00
	Estação Elevatória	150.000,00
	Linha de Recalque	56.000,00
	Sub-total	561.000,00
	Total	617.100,00
Estação de Tratamento de Esgotos – 15 L/s		
6	Serviços Iniciais	17.295,91
	Execução	424.236,48
	Urbanização	60.000,00
	Fornecimento de Materiais	235.555,52
	Instalações Elétricas	177.256,85
	Terreno	18.000,00
	Total	932.344,76
	Total Geral (Itens 1 a 6)	9.478.434,76
	Total (Primeira Etapa)	6.022.190,00
	Total (Segunda Etapa)	3.456.244,76

Quadro 3.23: Resumo dos Investimentos

Investimentos Complementares

No ano de 2015 está prevista a implantação das redes coletoras das Bacias Sul e Oeste , sendo que este investimento perfaz um total de **R\$ 3.456.244,76**.

III - VALOR PRESENTE NO ANO BASE

Custos Operacionais Incrementais

Pessoal de Operação Efetivo:

As despesas gerais com pessoal de operação e manutenção foram estabelecidas segundo critérios de dimensionamento de equipes, conforme apresentado a seguir, considerando-se embutido os custos com as leis sociais.

Rede Coletora e Emissários

- 3 Auxiliares de Serviços Gerais _____ R\$
3.381,03

Tratamento e Estações Elevatórias

- 2 Técnicos Eletromecânicos _____ R\$
4.508,10

- 1 Auxiliar de Serviços Gerais _____ R\$
1.127,01

Na segunda etapa de implantação foi previsto agregar à equipe de operação mais um Auxiliar de Serviços Gerais e um Técnico Eletromecânico.

Pessoal Administrativo:

Para as despesas do pessoal de escritório e administrativo do sistema, estabeleceu-se o percentual de 25% sobre o pessoal de operação efetivo.

Total do Pessoal de Administração (primeira etapa) _____ R\$
2.254,03

Total do Pessoal de Administração (segunda etapa) _____ R\$
3.099,30

Custo do Pessoal de Operação e Administrativo:

Total Mensal (Operação + Administração) _____ R\$
11.270,17 **(primeira etapa)**

Total Mensal (Operação + Adiministração) _____ R\$
15.496,50

(segunda etapa)

Total Anual (13 Salários) (primeira etapa) _____ R\$
146.512,21

Total Anual (13 Salários) (segunda etapa) _____ R\$
201.454,50

Energia Elétrica

As despesas com energia elétrica são relativas às elevatórias que fazem parte do Sistema de Esgotamento Sanitário de Lavras do Sul, onde os custos de energia elétrica de consumo e demanda foram calculados. Nos Quadros 3.24, 3.25, 3.26, 3.2, 3.28 e 3.29 visualizam-se as despesas com Energia Elétrica.

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual (R\$)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	1.072,84	538,97	17	2,35	1,70	1.611,82
2011	1.076,07	538,97	17	2,35	1,70	1.615,04
2012	1.079,42	538,97	17	2,35	1,71	1.618,40
2013	1.082,78	538,97	17	2,35	1,71	1.621,76
2014	1.086,28	538,97	18	2,35	1,72	1.625,25
2015	1.089,86	538,97	18	2,35	1,72	1.628,84
2016	1.092,95	538,97	18	2,35	1,73	1.631,92
2017	1.095,95	538,97	18	2,35	1,73	1.634,92
2018	1.098,85	538,97	18	2,35	1,74	1.637,82
2019	1.101,62	538,97	18	2,35	1,74	1.640,59
2020	1.104,34	538,97	18	2,35	1,75	1.643,31
2021	1.106,79	538,97	18	2,35	1,75	1.645,77
2022	1.109,11	538,97	18	2,35	1,75	1.648,08
2023	1.111,42	538,97	18	2,35	1,76	1.650,40
2024	1.113,65	538,97	18	2,35	1,76	1.652,62
2025	1.115,69	538,97	18	2,35	1,77	1.654,66
2026	1.117,55	538,97	18	2,35	1,77	1.656,52
2027	1.119,37	538,97	18	2,35	1,77	1.658,34
2028	1.121,18	538,97	18	2,35	1,77	1.660,15
2029	1.123,04	538,97	18	2,35	1,78	1.662,01
2030	1.124,86	538,97	18	2,35	1,78	1.663,83
2031	1.126,35	538,97	18	2,35	1,78	1.665,33
2032	1.127,85	538,97	18	2,35	1,78	1.666,83
2033	1.129,21	538,97	18	2,35	1,79	1.668,19
2034	1.130,53	538,97	18	2,35	1,79	1.669,50
2035	1.131,80	538,97	18	2,35	1,79	1.670,77
2036	1.132,75	538,97	18	2,35	1,79	1.671,73

2037	1.133,71	538,97	18	2,35	1,79	1.672,68
2038	1.134,66	538,97	18	2,35	1,80	1.673,63
2039	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2040	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2041	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2042	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2043	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2044	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2045	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2046	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2047	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2048	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
2049	1.135,61	538,97	18	2,35	1,80	1.674,59
VP						R\$ 13.471,24

Quadro 3.24: Despesas com Energia Elétrica – EBE Norte

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual (R\$)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	3.113,19	1.616,92	17	12,22	8,54	4.730,11
2011	3.124,53	1.616,92	17	12,22	8,57	4.741,45
2012	3.134,98	1.616,92	17	12,22	8,60	4.751,90
2013	3.145,88	1.616,92	17	12,22	8,63	4.762,80
2014	3.156,78	1.616,92	17	12,22	8,66	4.773,70
2015	3.168,12	1.616,92	17	12,22	8,69	4.785,04
2016	3.179,75	1.616,92	17	12,22	8,72	4.796,67
2017	3.189,77	1.616,92	17	12,22	8,75	4.806,68
2018	3.199,49	1.616,92	17	12,22	8,77	4.816,40
2019	3.208,91	1.616,92	17	12,22	8,80	4.825,83
2020	3.217,89	1.616,92	17	12,22	8,82	4.834,81
2021	3.226,73	1.616,92	17	12,22	8,85	4.843,65
2022	3.234,68	1.616,92	17	12,22	8,87	4.851,60
2023	3.242,19	1.616,92	17	12,22	8,89	4.859,11
2024	3.249,70	1.616,92	18	12,22	8,91	4.866,62
2025	3.256,92	1.616,92	18	12,22	8,93	4.873,84
2026	3.263,55	1.616,92	18	12,22	8,95	4.880,47
2027	3.269,58	1.616,92	18	12,22	8,97	4.886,50
2028	3.275,48	1.616,92	18	12,22	8,98	4.892,39
2029	3.281,37	1.616,92	18	12,22	9,00	4.898,28
2030	3.287,40	1.616,92	18	12,22	9,01	4.904,32
2031	3.293,29	1.616,92	18	12,22	9,03	4.910,21
2032	3.298,15	1.616,92	18	12,22	9,04	4.915,07
2033	3.303,01	1.616,92	18	12,22	9,06	4.919,93
2034	3.307,43	1.616,92	18	12,22	9,07	4.924,35
2035	3.311,70	1.616,92	18	12,22	9,08	4.928,62
2036	3.315,83	1.616,92	18	12,22	9,09	4.932,75
2037	3.318,92	1.616,92	18	12,22	9,10	4.935,84
2038	3.322,01	1.616,92	18	12,22	9,11	4.938,93
2039	3.325,10	1.616,92	18	12,22	9,12	4.942,02

2040	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2041	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2042	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2043	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2044	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2045	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2046	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2047	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2048	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
2049	3.328,20	1.616,92	18	12,22	9,13	4.945,12
VP						R\$ 39.607,76

Quadro 3.25: Despesas com Energia Elétrica – EBE Leste

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual (R\$)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	9.867,97	3.449,43	21	10	8,73	13.317,39
2011	10.094,04	3.449,43	21	10	8,93	13.543,46
2012	10.320,11	3.449,43	22	10	9,13	13.769,53
2013	10.546,18	3.449,43	22	10	9,33	13.995,60
2014	10.772,25	3.449,43	23	10	9,53	14.221,67
2015	10.964,41	3.449,43	23	10	9,70	14.413,83
2016	22.533,92	7.976,80	21	15	13,00	30.510,71
2017	22.652,63	7.976,80	21	15	13,07	30.629,42
2018	22.767,85	7.976,80	21	15	13,13	30.744,65
2019	22.879,58	7.976,80	21	15	13,20	30.856,37
2020	22.986,07	7.976,80	21	15	13,26	30.962,87
2021	23.090,81	7.976,80	21	15	13,32	31.067,61
2022	23.185,09	7.976,80	21	15	13,37	31.161,88
2023	23.274,12	7.976,80	21	15	13,43	31.250,92
2024	23.363,15	7.976,80	22	15	13,48	31.339,95
2025	23.448,70	7.976,80	22	15	13,53	31.425,49
2026	23.527,26	7.976,80	22	15	13,57	31.504,05
2027	23.598,83	7.976,80	22	15	13,61	31.575,63
2028	23.668,66	7.976,80	22	15	13,65	31.645,46
2029	23.738,49	7.976,80	22	15	13,69	31.715,29
2030	23.810,07	7.976,80	22	15	13,73	31.786,87
2031	23.879,90	7.976,80	22	15	13,78	31.856,70
2032	23.937,51	7.976,80	22	15	13,81	31.914,31
2033	23.995,12	7.976,80	22	15	13,84	31.971,92
2034	24.047,49	7.976,80	22	15	13,87	32.024,29
2035	24.098,12	7.976,80	22	15	13,90	32.074,92
2036	24.147,00	7.976,80	22	15	13,93	32.123,80
2037	24.183,66	7.976,80	22	15	13,95	32.160,46
2038	24.220,32	7.976,80	22	15	13,97	32.197,12
2039	24.256,99	7.976,80	22	15	13,99	32.233,78
2040	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2041	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2042	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44

2043	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2044	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2045	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2046	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2047	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2048	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
2049	24.293,65	7.976,80	22	15	14,01	32.270,44
VP						R\$ 185.691,66

Quadro 3.26: Despesas com Energia Elétrica – ETE Compacta

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual (R\$)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	4.319,89	3.233,84	12	28,91	14,00	7.553,72
2011	4.335,32	3.233,84	12	28,91	14,05	7.569,15
2012	4.350,74	3.233,84	12	28,91	14,10	7.584,58
2013	4.366,17	3.233,84	12	28,91	14,15	7.600,01
2014	4.381,60	3.233,84	12	28,91	14,20	7.615,44
2015	4.393,94	3.233,84	12	28,91	14,24	7.627,78
2016	6.250,59	3.233,84	17	28,91	20,26	9.484,43
2017	6.271,10	3.233,84	17	28,91	20,32	9.504,93
2018	6.290,98	3.233,84	17	28,91	20,39	9.524,82
2019	6.309,94	3.233,84	17	28,91	20,45	9.543,78
2020	6.328,58	3.233,84	17	28,91	20,51	9.562,42
2021	6.345,36	3.233,84	17	28,91	20,56	9.579,20
2022	6.361,21	3.233,84	17	28,91	20,62	9.595,05
2023	6.377,06	3.233,84	17	28,91	20,67	9.610,90
2024	6.392,28	3.233,84	17	28,91	20,72	9.626,12
2025	6.406,27	3.233,84	17	28,91	20,76	9.640,10
2026	6.419,01	3.233,84	17	28,91	20,80	9.652,84
2027	6.431,44	3.233,84	17	28,91	20,84	9.665,27
2028	6.443,87	3.233,84	17	28,91	20,88	9.677,70
2029	6.456,61	3.233,84	17	28,91	20,92	9.690,44
2030	6.469,04	3.233,84	17	28,91	20,97	9.702,87
2031	6.479,29	3.233,84	17	28,91	21,00	9.713,13
2032	6.489,54	3.233,84	17	28,91	21,03	9.723,38
2033	6.498,87	3.233,84	17	28,91	21,06	9.732,70
2034	6.507,88	3.233,84	18	28,91	21,09	9.741,71
2035	6.516,58	3.233,84	18	28,91	21,12	9.750,42
2036	6.523,10	3.233,84	18	28,91	21,14	9.756,94
2037	6.529,63	3.233,84	18	28,91	21,16	9.763,47
2038	6.536,15	3.233,84	18	28,91	21,18	9.769,99
2039	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2040	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2041	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2042	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2043	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2044	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2045	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52

2046	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2047	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2048	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
2049	6.542,68	3.233,84	18	28,91	21,20	9.776,52
VP						R\$ 70.871,05

Quadro 3.27: Despesas com Energia Elétrica – EBE Final

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual~ (R\$)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0
2016	984,30	1.616,92	16	7,5	4,97	2.601,22
2017	988,15	1.616,92	16	7,5	4,99	2.605,07
2018	991,89	1.616,92	16	7,5	5,01	2.608,80
2019	995,45	1.616,92	16	7,5	5,03	2.612,36
2020	998,95	1.616,92	16	7,5	5,04	2.615,87
2021	1.002,10	1.616,92	16	7,5	5,06	2.619,02
2022	1.005,08	1.616,92	16	7,5	5,07	2.621,99
2023	1.008,05	1.616,92	16	7,5	5,09	2.624,97
2024	1.010,91	1.616,92	16	7,5	5,10	2.627,83
2025	1.013,54	1.616,92	16	7,5	5,12	2.630,46
2026	1.015,93	1.616,92	16	7,5	5,13	2.632,85
2027	1.018,27	1.616,92	16	7,5	5,14	2.635,18
2028	1.020,60	1.616,92	16	7,5	5,15	2.637,52
2029	1.022,99	1.616,92	17	7,5	5,16	2.639,91
2030	1.025,33	1.616,92	17	7,5	5,18	2.642,25
2031	1.027,25	1.616,92	17	7,5	5,19	2.644,17
2032	1.029,18	1.616,92	17	7,5	5,20	2.646,10
2033	1.030,93	1.616,92	17	7,5	5,21	2.647,85
2034	1.032,62	1.616,92	17	7,5	5,21	2.649,54
2035	1.034,26	1.616,92	17	7,5	5,22	2.651,17
2036	1.035,48	1.616,92	17	7,5	5,23	2.652,40
2037	1.036,71	1.616,92	17	7,5	5,23	2.653,63
2038	1.037,93	1.616,92	17	7,5	5,24	2.654,85
2039	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2040	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2041	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2042	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2043	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2044	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2045	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2046	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2047	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
2048	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08

2049	1.039,16	1.616,92	17	7,5	5,25	2.656,08
VP						R\$ 10.840,33

Quadro 3.28: Despesas com Energia Elétrica – EBE Sul

Ano	Energia Consumida	Energia de Demanda	Horas Médias de Func.	Qmáx Bomba (L/s)	Vazão Média (L/s)	Custo Total Anual (L/s)
	(Kwh)	(Kw)	(h/dia)			
2010	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0
2016	207,35	107,79	17	1,4	0,99	315,15
2017	208,01	107,79	17	1,4	0,99	315,81
2018	208,65	107,79	17	1,4	0,99	316,45
2019	209,26	107,79	17	1,4	1,00	317,05
2020	209,86	107,79	17	1,4	1,00	317,65
2021	210,40	107,79	17	1,4	1,00	318,19
2022	210,91	107,79	17	1,4	1,00	318,70
2023	211,42	107,79	17	1,4	1,01	319,21
2024	211,90	107,79	17	1,4	1,01	319,70
2025	212,35	107,79	17	1,4	1,01	320,15
2026	212,76	107,79	17	1,4	1,01	320,56
2027	213,16	107,79	17	1,4	1,02	320,96
2028	213,56	107,79	17	1,4	1,02	321,36
2029	213,97	107,79	17	1,4	1,02	321,77
2030	214,37	107,79	17	1,4	1,02	322,16
2031	214,70	107,79	18	1,4	1,02	322,49
2032	215,03	107,79	18	1,4	1,02	322,82
2033	215,33	107,79	18	1,4	1,03	323,12
2034	215,62	107,79	18	1,4	1,03	323,41
2035	215,90	107,79	18	1,4	1,03	323,69
2036	216,11	107,79	18	1,4	1,03	323,90
2037	216,32	107,79	18	1,4	1,03	324,11
2038	216,53	107,79	18	1,4	1,03	324,32
2039	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2040	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2041	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2042	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2043	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2044	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2045	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2046	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2047	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2048	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
2049	216,74	107,79	18	1,4	1,03	324,53
VP						R\$ 1.317,89

Quadro 3.29: Despesas com Energia Elétrica – EBE Oeste

Despesa de Manutenção

As despesas gerais de manutenção do Sistema de Lavras do Sul como material de expediente, material de conservação, reforma e manutenção das partes que constituem o mesmo, foi estimado em 20% do custo anual do pessoal de operação e administrativo.

Valor Presente dos Custos Operacionais Incrementais

O Quadro 3.30 mostra o custo total das despesas operacionais e seu respectivo valor presente.

Ano	Custos com Pessoal	Custos com En. Elétrica	Custos com Manutenção	Custos Operac. Incrementais
2010	146.512,21	27.213,04	29.302	203.027,25
2011	146.512,21	27.469,10	29.302	203.283,31
2012	146.512,21	27.724,41	29.302	203.538,62
2013	146.512,21	27.980,17	29.302	203.794,38
2014	146.512,21	28.236,06	29.302	204.050,27
2015	146.512,21	28.455,48	29.302	204.269,69
2016	201.454,50	49.340,10	40.290	291.084,60
2017	201.454,50	49.496,84	40.290	291.241,34
2018	201.454,50	49.648,94	40.290	291.393,44
2019	201.454,50	49.795,99	40.290	291.540,49
2020	201.454,50	49.936,93	40.290	291.681,43
2021	201.454,50	50.073,44	40.290	291.817,94
2022	201.454,50	50.197,31	40.290	291.941,81
2023	201.454,50	50.315,50	40.290	292.060,00
2024	201.454,50	50.432,84	40.290	292.177,34
2025	201.454,50	50.544,70	40.290	292.289,20
2026	201.454,50	50.647,29	40.290	292.391,79
2027	201.454,50	50.741,89	40.290	292.486,39
2028	201.454,50	50.834,59	40.290	292.579,09
2029	201.454,50	50.927,71	40.290	292.672,21
2030	201.454,50	51.022,30	40.290	292.766,80
2031	201.454,50	51.112,03	40.290	292.856,53
2032	201.454,50	51.188,51	40.290	292.933,01
2033	201.454,50	51.263,71	40.290	293.008,21
2034	201.454,50	51.332,81	40.290	293.077,31
2035	201.454,50	51.399,60	40.290	293.144,10
2036	201.454,50	51.461,51	40.290	293.206,01
2037	201.454,50	51.510,18	40.290	293.254,68
2038	201.454,50	51.558,85	40.290	293.303,35
2039	201.454,50	51.607,52	40.290	293.352,02
2040	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2041	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2042	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2043	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2044	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2045	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77

2046	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2047	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2048	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
2049	201.454,50	51.647,27	40.290	293.391,77
VP	1434855,78	R\$ 321.799,93	R\$ 286.965,62	R\$ 2.043.621,33

Quadro 3.30: Valor Presente dos Custos Operacionais

Investimentos

Os investimentos, conforme apresentado anteriormente, serão implantados em duas etapas, correspondentes ao ano base de 2012 e ao ano de 2015. No ano base será investido um valor de a um valor total de **R\$ 6.022.190,00** e no ano de 2015, **R\$ 3.456.244,76**.

Receitas Operacionais Indiretas

Esta receita inclui o ramal predial que será executado pela CORSAN e pago pelo usuário. O número de ligações prediais a serem executadas ao longo dos anos é igual ao número incremental anual de economias ligadas.

O custo estimado por ligação predial, conforme orçamento estimativo anteriormente apresentado, é de R\$ 600,00.

O Quadro 3.31 apresenta uma estimativa da evolução das economias ligadas, tendo por base os estudos realizados pela CORSAN. Através do mesmo, é possível calcular-se o valor presente das receitas operacionais indiretas.

Ano	Número de Economias Ligadas	Número Incremental Anual Econ.	Receitas Operacionais Indiretas
2010	5.803	5.803	3.481.800
2011	5.879	76	45.600
2012	5.958	79	47.400
2013	6.038	80	48.000
2014	6.121	83	49.800
2015	6.206	85	51.000
2016	8.721,85	2.516	1.509.513
2017	8.820,49	99	59.182
2018	8.916,14	96	57.388
2019	9.007,30	91	54.698
2020	9.096,97	90	53.802
2021	9.177,67	81	48.422
2022	9.253,89	76	45.731
2023	9.330,11	76	45.731
2024	9.403,34	73	43.938
2025	9.470,59	67	40.351
2026	9.531,87	61	36.764

2027	9.591,65	60	35.868
2028	9.651,43	60	35.868
2029	9.712,70	61	36.764
2030	9.772,48	60	35.868
2031	9.821,80	49	29.591
2032	9.871,12	49	29.591
2033	9.915,95	45	26.901
2034	9.959,29	43	26.004
2035	10.001,14	42	25.107
2036	10.032,52	31	18.831
2037	10.063,91	31	18.831
2038	10.095,29	31	18.831
2039	10.126,68	31	18.831
2040	10.126,68	-	-
2041	10.126,68	-	-
2042	10.126,68	-	-
2043	10.126,68	-	-
2044	10.126,68	-	-
2045	10.126,68	-	-
2046	10.126,68	-	-
2047	10.126,68	-	-
2048	10.126,68	-	-
2049	10.126,68	-	-
VP			R\$ 4.104.387,78

Quadro 3.31 Receitas Operacionais Indiretas

Custo Total

O custo total é a soma dos Custos Operacionais Incrementais e dos Investimentos, subtraindo-se as Receitas Operacionais Indiretas. O Quadro 3.32 apresenta o Custo Total.

Ano	Custos Operac. Incrementais	Investimentos	Receitas Operac. Indiretas	Custo Total
2009		6.022.190,00		6022190,00
2010	203027,25		3108750,00	-2905722,75
2011	203283,31		36352,04	166931,27
2012	203538,62		33738,38	169800,24
2013	203794,38		30504,87	173289,51
2014	204050,27		28257,86	175792,41
2015	204269,69	3.456.244,76	25838,19	3634676,27
2016	291084,60		682826,87	-391742,28
2017	291241,34		23902,57	267338,77
2018	291393,44		20694,86	270698,58
2019	291540,49		17611,42	273929,07
2020	291681,43		15466,71	276214,73
2021	291817,94		12428,60	279389,33
2022	291941,81		10480,47	281461,34
2023	292060,00		9357,56	282702,44
2024	292177,34		8027,32	284150,02
2025	292289,20		6582,17	285707,04
2026	292391,79		5354,54	287037,25

2027	292486,39		4664,23	287822,15
2028	292579,09		4164,50	288414,59
2029	292672,21		3811,26	288860,95
2030	292766,80		3319,91	289446,89
2031	292856,53		2445,47	290411,06
2032	292933,01		2183,45	290749,55
2033	293008,21		1772,28	291235,93
2034	293077,31		1529,65	291547,66
2035	293144,10		1318,66	291825,43
2036	293206,01		883,03	292322,98
2037	293254,68		788,42	292466,26
2038	293303,35		703,95	292599,40
2039	293352,02		628,53	292723,49
2040	293391,77		0,00	293391,77
2041	293391,77		0,00	293391,77
2042	293391,77		0,00	293391,77
2043	293391,77		0,00	293391,77
2044	293391,77		0,00	293391,77
2045	293391,77		0,00	293391,77
2046	293391,77		0,00	293391,77
2047	293391,77		0,00	293391,77
2048	293391,77		0,00	293391,77
2049	293391,77		0,00	293391,77
VP				R\$6.590.188,08

Quadro 3.32 Valor Presente do Custo Total

Volume Faturável Incremental

No volume faturável incremental produzido não deverá estar incluída a vazão referente à parcela de infiltração da rede coletora. O valor presente do volume faturável incremental foi calculado tomando-se como referência a vazão média afluyente ao sistema.

Ano	Vazão Média (L/s)	Volume Fat. Increm. (m3/ano)
2010	3,59	113.072,76
2011	3,63	114.561,39
2012	3,68	116.112,91
2013	3,73	117.664,44
2014	3,78	119.278,87
2015	3,83	120.935,23
2016	5,88	185.339,22
2017	5,94	187.435,24
2018	6,01	189.467,75
2019	6,07	191.404,98
2020	6,13	193.310,46
2021	6,18	195.025,39
2022	6,24	196.645,04
2023	6,29	198.264,69
2024	6,34	199.820,83
2025	6,38	201.249,94
2026	6,42	202.552,01
2027	6,46	203.822,33
2028	6,50	205.092,65

2029	6,54	206.394,72
2030	6,59	207.665,04
2031	6,62	208.713,05
2032	6,65	209.761,06
2033	6,68	210.713,80
2034	6,71	211.634,78
2035	6,74	212.524,00
2036	6,76	213.190,92
2037	6,78	213.857,83
2038	6,80	214.524,75
2039	6,82	215.191,67
2040	6,82	215.191,67
2041	6,82	215.191,67
2042	6,82	215.191,67
2043	6,82	215.191,67
2044	6,82	215.191,67
2045	6,82	215.191,67
2046	6,82	215.191,67
2047	6,82	215.191,67
2048	6,82	215.191,67
2049	6,82	215.191,67
VP		R\$ 1.294.145,68

Quadro 3.33: Volume Faturável Incremental

População Servida Incremental

A população servida incremental foi obtida do Quadro Progressivo de Contribuições Domésticas. O Quadro 3.34 apresenta o valor presente da mesma.

Ano	População
	(hab)
2010	3.560,46
2011	3.607,33
2012	3.656,19
2013	3.705,04
2014	3.755,88
2015	3.808,03
2016	5.836
2017	5.902
2018	5.966
2019	6.027
2020	6.087
2021	6.141
2022	6.192
2023	6.243
2024	6.292
2025	6.337
2026	6.378
2027	6.418
2028	6.458
2029	6.499
2030	6.539
2031	6.572
2032	6.605

2033	6.635
2034	6.664
2035	6.692
2036	6.713
2037	6.734
2038	6.755
2039	6.776
2040	6.776
2041	6.776
2042	6.776
2043	6.776
2044	6.776
2045	6.776
2046	6.776
2047	6.776
2048	6.776
2049	6.776
VP	40.750,33

Quadro3.34: População Servida Incremental

Resumo dos Valores Presentes

Os resultados obtidos, em valor presente, foram os seguintes:

Custos Operacionais Incrementais	R\$ 2.043.621,33
Investimentos no Ano base (2009)	R\$ 6.455.459,58
Investimentos no Ano de 2015	R\$ 2.944.169,22
Receitas Operacionais Indiretas	R\$ 4.104.387,78
Custo Total	R\$ 6.590.188,08
Volume Faturável Incremental	1.294.145,68 m ³
População Servida Incremental	40.750,33 hab

Quadro 3.35: Resumo dos Valores Presentes

Tarifa Média Anual

Para a determinação dos índices econômicos de forma sucinta, no tem IV, a seguir, calculou-se a tarifa média atual do metro cúbico de esgoto, a partir da tarifa mínima cobrada pela CORSAN, para cada categoria de consumidor de água.

Calculou-se, também, a incidência do número total de economias ligadas por categoria, através dos dados obtidos junto a CORSAN.

Os valores tarifários correspondem ao mês de julho de 2008, ao passo que o número de economias e as categorias de consumo referem-se ao ano de 2007.

Com estes dados calculou-se, então, a Tarifa Média Atual cobrada pela concessionária segundo Quadro 3.36.

Categoria	Consumo Mínimo	Tarifa Mínima	Tarifa Unitária	Número de Economias Ligadas	Percentual de Economias Ligadas	Tarifa Unitária x Percentual
	(m ³ /mês)	(R\$)	(R\$/m ³)	(unid.)	(%)	(R\$)
Residencial Social A e A1	10	17,63	1,763	797	33,19	58,51
Residencial B	10	43,75	4,375	1.605	66,81	292,29
Pública P	20	117,64	5,882	-	-	-
Industrial I	30	177,29	1,1729	-	-	-
Comercial C	20	92,64	4,632	-	-	-
Comercial C1	10	43,75	4,375	-	-	-
Total	-	-	-	2.402	100	350,8

Quadro 3.36: Tarifa Média Atual

Fonte: CORSAN

TARIFA MÉDIA ATUAL = R\$ 3,508/m³

IV - ÍNDICES ECONÔMICOS

População Anual Servida Equivalente (PAE)

PAE = Valor presente da população servida incremental

Fa = Fator de anualidade para o período de vida útil do sistema

N = vida útil do sistema = 40 anos

I = Taxa de juros para investimentos públicos = 12%aa

$$Fa = i (1 + i)^N / (1 + i)^N - 1$$

$$Fa = 0,1213$$

$$PAE = 40.750,33 \times 0,1213 = 4.943,15$$

Investimento Per Capita

IPC = Valor presente do custo total / PAE

$$IPC = R\$ 1.333,20/hab$$

Custo Marginal

CM = Valor presente do custo total / Valor presente volume faturável incremental

$$CM = R\$ 5,09/m^3$$

Mínima Tarifa Média Aceitável

$$T_{\min} = 60\% \times CM$$

$$T_{\min} = 0,60 \times 5,09 = R\$ 3,06/m^3$$

Tarifa Média Atual

T.M.A. = R\$ 3,508/m³

Relação

T.M.A. > T_{mín}

R\$ 3,508/m³ > R\$ 3,06/m³

Resultados da Análise Econômica

Os índices econômicos calculados para Lavras do Sul cumprem a condição de viabilidade econômica para implantação de sistemas de esgotos sanitários em duas etapas.

9.2 Prognósticos e alternativas para a universalização

O prazo para as intervenções planejadas nesse PMSB abrange um período de 20 anos, considerando-se:

- curto prazo: em período inferior a 05 anos;
- médio prazo: em período compreendido entre 06 e 10 anos;
- longo prazo: período entre 11 e 20 anos.

9.2.1 Gestão dos serviços públicos de saneamento básico

A gestão dos serviços de saneamento básico no Município de Lavras do Sul será de competência da Administração Pública Municipal, através das Secretarias afins, com a participação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

9.2.2 Necessidades de serviços públicos de saneamento básico

Pelas diferenças existentes entre área urbana e rural no que se refere ao abastecimento de água, recolhimento de resíduos sólidos e tratamento de esgoto sanitário, as intervenções planejadas são diferenciadas e relacionadas de forma específica.

9.2.2.1 Abastecimento de água no perímetro urbano

O sistema de abastecimento de água na sede é realizado pela CORSAN, conforme Contrato de Concessão.

Intervenções necessárias a curto prazo:

- elaboração de estudo visando adequar o serviço ao crescimento populacional;
- adequar o fechamento das obras envolvendo canalizações localizadas em ruas pavimentadas diminuindo desníveis em relação ao leito pré-existente;
- identificação dos locais com freqüentes vazamentos e consertos duradouros;
- instalação de rede acompanhando a expansão de ruas;
- elaboração de estudo e implantação de alternativa para condução da água da estação de tratamento em canalização específica, até a caixa d'água visando diminuir excessos de pressão na rede de distribuição, responsável por danos nas redes domésticas;
- elaboração de estudo para implantação de alternativa de fornecimento de energia elétrica necessária para a manutenção do serviço em períodos nos quais ocorre interrupção no fornecimento pela rede pública.
- Transferência do local de captação da água no arroio Camaqua das Lavras, para local acima da área de banho.

Intervenções necessárias a médio prazo:

- substituição das redes de distribuição com mais de 20 anos de implantação, redimensionando com base em definição prévia das áreas prioritárias;
- elaboração de estudo visando captação de água em área não inundável;
- elaboração de estudo visando ampliar o volume de água tratada para distribuição.

Intervenções necessárias a longo prazo:

- manter a adequação do serviço às necessidades futuras;
- substituição gradual das redes de distribuição com mais de 20 anos de implantação, com base em definição prévia das áreas prioritárias.

9.2.2.2 Abastecimento de água em área rural

O abastecimento de água no meio rural é, normalmente, realizado de forma individual. Com exceção na localidade do Ibaré, onde há rede de distribuição de água oriunda de poço artesiano gerido pelos beneficiários.

Intervenções necessárias a curto prazo:

- elaborar, junto com a comunidade, alternativas para o fornecimento de água, adequado às características locais;
- priorizar comunidades para seqüência na implantação do serviço de fornecimento de água;
- elaborar projetos técnicos a partir das alternativas propostas pelas comunidades onde há maior risco de desabastecimento de água em períodos de estiagem;
- buscar fontes de recursos compatíveis para a implantação de sistemas de abastecimento de água em localidades no meio rural;
- elaborar estudo para implantação de serviço para acompanhamento da qualidade da água.

Intervenções necessárias a médio prazo:

- elaborar projetos técnicos a partir das alternativas propostas pelas comunidades onde há risco de desabastecimento de água em períodos de estiagem;
- buscar fontes de recurso compatíveis para a implantação de sistemas de abastecimento de água em localidades no meio rural;
- implantar serviço de acompanhamento da qualidade da água.

Intervenções necessárias a longo prazo:

- elaborar projetos técnicos a partir das alternativas propostas para as demais comunidades;
- buscar fontes de recursos compatíveis para a implantação de sistemas de abastecimento de água em localidades no meio rural.

9.2.2.3 Esgotamento Sanitário no perímetro urbano

As intervenções previstas para o serviço de esgotamento sanitário visam a implantação de sistema de coleta, tratamento e disposição final do efluente tratado. Existe um Projeto do Sistema de Esgoto Sanitário para o Município de Lavras do Sul

elaborado pela CORSAN, mas necessita de algumas adequações para sua implantação.

Intervenções necessárias a curto prazo:

- adequação do Projeto de esgotamento sanitário;
- priorização de locais para implantação;
- identificar possíveis fontes de recursos financeiros para sua implantação conforme priorizado;
- exigir, para emissão do “habite-se”, o cumprimento da Lei de Diretrizes Urbanas.
- utilização de fossa séptica quando viável, com tratamento.

Intervenções necessárias a médio prazo:

- elaborar propostas para implantação de esgotamento sanitário conforme priorizado.
- implantação se possível do sistema unitário ou misto utilizando a rede pluvial implantada para condução dos esgotos coletados até a estação de tratamento de esgotos

Intervenções necessárias a longo prazo:

- deverá ser atendida a totalidade da população urbana conforme determina a Lei nº 11.445/2007.

9.2.2.4 Esgotamento Sanitário na área rural

Intervenções a curto prazo:

- elaborar projeto técnico para implantação de rede coletora, estação de tratamento e destino final com base em alternativas propostas pelas comunidades;
- buscar fontes de recursos compatíveis para a implantação dos projetos acima citados.

Intervenções a médio prazo:

- adequar legislação municipal para instituir obrigatoriedade do tratamento de esgoto sanitário em ampliações ou novas residências.

Intervenções a longo prazo:

- fiscalizar construções e/ou reformas para o cumprimento da legislação no que se refere ao esgotamento sanitário no meio rural.

9.2.2.5 Limpeza e manejo de resíduos sólidos em área urbana

As intervenções relacionadas à limpeza urbana se referem à coleta e destinação final dos resíduos sólidos.

Intervenções a curto prazo:

- manter o sistema de coleta de resíduos domiciliares e do comércio com destinação final adequada;
- manter o sistema de coleta e destinação final de Resíduos dos Serviços de Saúde;
- realizar estudo objetivando dados e informações para coleta seletiva no município, incluindo triagem e compostagem para resíduos orgânicos;
- realizar estudo visando alternativa para destinação final mais próxima à sede municipal;
- verificar o sistema de coleta e destinação final do material gerado em consultórios dentários e veterinários, revenda de combustível e oficinas mecânicas;
- desenvolver sistema de coleta de resíduos perigosos denominados Classe I, como: lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, isopor, entre outros;
- manter o recolhimento de produtos oriundos de podas e de construção civil;
- realizar estudo para viabilizar local destinado a depósito de aterro e material oriundo da construção civil e de podas;
- instalar lixeiras para coleta seletiva.

Intervenções a médio prazo:

- com base nos estudos realizados, planejar a implantação da coleta seletiva do lixo, incluindo central de triagem destino final;

Intervenções a longo prazo:

- buscar fontes de recurso compatíveis para a implantação dos projetos citados.

9.2.2.6. Manejo de resíduos sólidos em área rural

- implantar o recolhimento de resíduo doméstico – lixo seco com abrangência em todas as estradas municipais;
- buscar fontes de recursos para aquisição de veículo adequado para o recolhimento do lixo doméstico;
- participar na divulgação e organização de campanhas de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos;
- realizar estudo objetivando o uso de dejetos animais em áreas de lavoura e/ou pastagem;
- buscar fontes de recursos visando aquisição de equipamentos destinados à esterqueiras e aplicações em lavouras.

9.2.2.7 Manejo de águas pluviais

A sede municipal se situa em uma elevação, não recebendo contribuições de área à montante. Assim, as principais intervenções para o manejo de águas pluviais foram definidas a partir dos pontos mais altos.

Intervenções a curto prazo:

- elaborar estudo prevendo alternativas para o sistema de escoamento das águas pluviais na sede do município;
- buscar fontes de recurso para os Projetos elaborados conforme priorizado; elaborar estudo para definição de prioridades a serem estabelecidas para elaboração de estudo de escoamento de água pluvial;
- verificar a condições hidráulicas da rede de microdrenagem em todos os bairros da cidade.

Intervenções a médio prazo:

- verificação das condições hidráulicas das galerias existentes na sede do município;

- elaborar e executar cronograma para manutenção da rede de esgotamento de águas pluviais abrangendo toda a rede de escoamento.

Intervenções a longo prazo:

- elaborar estudo para definição das ações a serem executadas nas áreas inundáveis pelo Arroio Camaquã das Lavras no perímetro urbano já consolidado.

9.2.3 Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB

As ações previstas nesse PMSB são frutos das carências hoje verificadas e suas implantações atendem às diretrizes da legislação vigentes e seus regulamentos, em especial a Lei Federal nº. 11.445/2010.

9.2.4 Hierarquização das áreas de Intervenção Prioritária

Por haver necessidade de intervenção à curto prazo em todos os serviços relacionados ao saneamento básico, a hierarquização das áreas de intervenção será definido pelos Conselho Municipal de Saneamento Básico, em reuniões especificamente convocadas para essa finalidade.

9.3 Programas e Projetos

Com base em estudos técnicos realizados e nas hierarquizações definidas pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, serão elaborados pelo Gestor Municipal Programas e Projetos específicos visando o atendimento das necessidades de serviços públicos para a universalização do saneamento básico.

9.4 Ações para emergências e contingências

O objetivo essencial do plano de saneamento básico é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das Leis Federais nº 11.445/2010 e 8.987/95.

Situações emergenciais na prestação dos serviços previstos nesse PMSB podem ocorrer em decorrência de clima, funcionamento deficiente ou quebra de equipamento, desorganização e greve de trabalhadores, caracterizando uma

ocorrência temporária. As diretrizes para planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária, diretrizes para integração com planos locais de contingência e regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços incluindo mecanismos tarifários de contingência deverão ser elaboradas pelo Gestor responsável, ouvidos os Conselhos Municipais de Saúde, do Meio Ambiente e Agropecuário e os prestadores de serviços a quem for delegado.

9.5 Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB

Para a prestação de serviços dos serviços previstos nesse PMSB deverão ser observados técnicas e parâmetros legais e em obediência princípios que constam no Art. 2º da Lei Federal 11.445/2010.

Cabe ao Gestor Municipal, junto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico proceder avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações previstas mediante o acesso aos relatórios que compõem o monitoramento dos serviços prestados, delegados ou não. É também sua responsabilidade a elaboração de outros critérios de avaliação, da periodicidade destas e da observância da legislação ambiental.

A revisão periódica do PMSB não pode ocorrer em prazo superior a 04 anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA). Fica, contudo, facultado sua alteração em prazo inferior, por solicitação do Gestor Municipal de Saneamento Básico e aprovado em reunião junto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, prevendo-se a participação da comunidade através de audiências públicas e conferências municipais. Os estudos e projetos técnicos visando o atendimento às intervenções compõem anexos neste PMSB.

A organização, regulação, fiscalização e prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº. 11.107, de 06 de abril de 2005, poderão ser delegadas pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. Pretende-se a celebração de contrato com a AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do RS para atuar como entidade reguladora.

9.6 Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico

O Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico visa disponibilizar banco de dados, em meio digital, com ações planejadas e resultados obtidos no âmbito do saneamento básico municipal. As práticas, parâmetros e unidades de medida que compõem o Sistema Municipal de Saneamento Básico deverão facilitar o fornecimento de dados e informações para Sistemas de Informações de âmbito federal e estadual, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Deverá ser criado sistema similar para resíduos sólidos e esgotamento de águas pluviais.

O preenchimento das planilhas com as informações deverá ser realizado mensalmente, cabendo aos Secretários Municipais zelar pela continuidade no registro das informações.

9.7 Participantes do Comitê Executivo responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico

Conforme Decreto Municipal nº. 5440/2011, foram criados o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo para coordenação e operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, tendo o último a participação de técnicos da Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria Municipal do Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Obras e Transportes e Secretaria Municipal de Educação e Cultura.

Os técnicos indicados pelas Secretarias Municipais são:

a) Secretaria Municipal do Meio Ambiente:

Titular: Edison Ubiratan Martins Machado

Suplente: Fernanda Leal Teixeira

b) Secretaria Municipal de Saúde :

Titular: Luzia Helena Mastroriano Gonçalves

Suplente: Wanda Berenice Munhoz Martins

c) Secretaria Municipal de Planejamento:

Titular: Claudio José Abascal Munhos

Suplente: Roberto Antônio Vieira

d) Secretaria Municipal de Obras e Transportes

Titular: Paulo Ricardo Zago Nogara

Suplente: Clodoaldo Goulart das Chagas

e) Secretaria Municipal de Educação e Cultura

Titular: Maria Alice Bulcão Teixeira Abascal

Suplente: Dóris Beatriz Silveira