



PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM

Etapa 2 - Estudos e Diagnóstico do Sistema Produto 2 – Estudos Básicos

ENDEREÇO	AV. CAPITÃO RIBEIRO, 625, OLARIA – LORENA/SP		EXECUÇÃO:	
DATA	14/03/2023	FOLHA	1-88 FOLHAS	
RESP. TÉCNICO	JOSÉ AUGUSTO PINELLI			
ART	28027230220978041	CREA	06018153-07	CLIENTE:  PREFEITURA MUNICIPAL DE LORENA/SP
GESTÃO PROJETO	GIMENA PICOLO	E-mail	gpicolo@valenge.com.br	
N. PROJ VALLENGE	VLG1367-PLN-P2			

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00				
01				
02				
03				
04				

■ LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – LEVANTAMENTO DE DADOS	10
QUADRO 2 – BAIRROS DO MUNICÍPIO	17
QUADRO 3 – ORGANOGRAMA DA PREFEITURA	18
QUADRO 4 – FROTA DE VEÍCULOS	20
QUADRO 5 – CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA POR DOMICÍLIOS	21
QUADRO 6 – CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS POR DOMICÍLIO	21
QUADRO 7 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM LORENA	26
QUADRO 8 - PRECIPITAÇÕES MENSAS DO POSTO PLUVIOMÉTRICO D2-035	29
QUADRO 9 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NO MUNICÍPIO DE LORENA.....	30
QUADRO 10 - VAZÕES MÉDIAS MENSAS (M ³ /s)	31
QUADRO 11 - VAZÕES MÍNIMAS MENSAS (M ³ /s)	32
QUADRO 12 - VAZÕES MÁXIMAS MENSAS (M ³ /s)	33
QUADRO 13 – UNIDADES PEDOLÓGICAS	44
QUADRO 14 – FORMAÇÕES DE RELEVO.....	46
QUADRO 15 – ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012).....	59
QUADRO 16 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL	62
QUADRO 17 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL EM LORENA	62
QUADRO 18 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL EM LORENA	63
QUADRO 19 - CLASSES FITO-FISIONÔMICAS DO MUNICÍPIO.....	64
QUADRO 20 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE LORENA	66
QUADRO 21 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL	67
QUADRO 22 – EVOLUÇÃO DOS DOMICÍLIOS	68
QUADRO 23 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS	70
QUADRO 24 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL PER CAPTA DOS DOMICÍLIOS	71
QUADRO 25 – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - IPRS.....	72
QUADRO 26 - INDICADORES DE POBREZA.....	72
QUADRO 27 - INDICADORES DE DESIGUALDADE	73
QUADRO 28 - VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R\$)	74
QUADRO 29 – EMPREGOS FORMAIS NOS SETORES DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇO.....	74
QUADRO 30 - RENDA FAMILIAR MENSAL POR FAIXAS DE SALÁRIO-MÍNIMO	75
QUADRO 31 – UNIDADES DE SAÚDE	76
QUADRO 32 - INDICADORES DE SAÚDE	77

QUADRO 33 - DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA	78
QUADRO 34 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR DOMICÍLIOS	78
QUADRO 35 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIOS	78
QUADRO 36 - DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS	79
QUADRO 37 – DRENAGEM URBANA.....	79
QUADRO 38 – USO E COBERTURA DA TERRA.....	81
QUADRO 39 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL.....	82
QUADRO 40 – PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL	82
QUADRO 41 – BACIAS HIDROGRÁFICAS	85

■ LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LORENA.....	14
FIGURA 2 – ACESSOS DO MUNICÍPIO DE LORENA	15
FIGURA 3 – ENGENHO CENTRAL DE LORENA.....	16
FIGURA 4 – HISTÓRICO DA FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE LORENA	16
FIGURA 5 – PERÍMETRO URBANO	19
FIGURA 6 – SISTEMA VIÁRIO.....	20
FIGURA 7 – LAZER NO MUNICÍPIO DE LORENA.....	22
FIGURA 7 – FLORESTA NACIONAL DE LORENA	22
FIGURA 9 –PONTOS TURÍSTICOS	23
FIGURA 10 – MUSEU DE FRAGMENTOS DA REVOLUÇÃO DE 1932.....	23
FIGURA 11 –BENS TOMBADOS E SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS.....	24
FIGURA 12 – CLIMA	25
FIGURA 13 – ISOIETAS	26
FIGURA 14 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM LORENA	27
FIGURA 15 – PRECIPITAÇÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO PLUVIOMÉTRICO D2-035	29
FIGURA 16 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	30
FIGURA 17 – VAZÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO FLUVIOMÉTRICO 2D-056.....	33
FIGURA 18 – ANÁLISE ENTRE OS DADOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS	39
FIGURA 19 - GEOMORFOLOGIA	40
FIGURA 20 – UNIDADES GEOLÓGICAS	41
FIGURA 21 - TOPOGRAFIA	43
FIGURA 22 - DECLIVIDADE.....	44
FIGURA 23 – UNIDADES PEDOLÓGICAS.....	45
FIGURA 24 – FORMAÇÕES DE RELEVO	46
FIGURA 25 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO	47
FIGURA 26 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO	47
FIGURA 27 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO	47
FIGURA 28 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO	47
FIGURA 29 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO.....	48
FIGURA 30 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO.....	48
FIGURA 31 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS.....	48
FIGURA 32 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS.....	48

FIGURA 33 – RELEVO DO TIPO COLINAS	49
FIGURA 34 – RELEVO DO TIPO COLINAS	49
FIGURA 35 – RELEVO DO TIPO MORROTÉS	49
FIGURA 36 – RELEVO DO TIPO MORROTÉS	49
FIGURA 37 – HIDROLOGIA.....	50
FIGURA 38 – SUSCETIBILIDADE DE INUNDAÇÃO E DE MOVIMENTO DE MASSA	51
FIGURA 39 – SUSCETIBILIDADE DE CORRIDA DE MASSA.....	52
FIGURA 40 – SUSCETIBILIDADE DE ENXURRADA.....	53
FIGURA 41 – HIDROGRAFIA	60
FIGURA 42 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA	63
FIGURA 43 - VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA.....	64
FIGURA 44 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SITUADAS NO MUNICÍPIO DE LORENA.....	66
FIGURA 45 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	68
FIGURA 46 – DIVISÃO DO SETOR CENSITÁRIO	69
FIGURA 47 – DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES.....	70
FIGURA 48 – POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA CONFORME CENSO DE 2010	71
FIGURA 49 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%)	74
FIGURA 50 - PRODUTO INTERNO BRUTO DE LORENA	75
FIGURA 51 – UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LORENA.....	77
FIGURA 52 – USO E COBERTURA DO SOLO	81
FIGURA 53 – BACIAS HIDROGRÁFICAS	83
FIGURA 54 – LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	86

■ ÍNDICE

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	8
2.	ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES	9
3.	ARCABOUÇO LEGAL	11
3.1	Legislação Estadual e Federal	11
3.2	Legislação Municipal	12
4.	DADOS GERAIS DA LOCALIDADE	14
4.1	Aspectos Urbanos	14
4.1.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	14
4.1.2	HISTÓRICO	15
4.1.3	ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL	16
4.1.4	ORGANIZAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	17
4.1.5	CARACTERÍSTICAS URBANAS	18
4.1.6	TURISMO, CULTURA E LAZER	21
4.2	Aspectos e Geografia Física	24
4.2.1	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA, PLUVIOMÉTRICA E FLUVIOMÉTRICA	24
	A. Caracterização Climática	25
	B. Caracterização Pluviométrica	25
	C. Caracterização Fluviométrica	29
4.2.2	GEOMORFOLOGIA	40
4.2.3	GEOLOGIA	41
4.2.4	TOPOGRAFIA	42
4.2.5	DECLIVIDADE	43
4.2.6	PEDOLOGIA	44
4.2.7	RELEVO	45
4.2.8	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	49
4.2.9	SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES	51
4.2.10	ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO	53
4.3	Aspectos Ambientais	60
4.3.1	HIDROGRAFIA	60
	A. Aspectos Quantitativos	60
	B. Aspectos Qualitativos	61
4.3.2	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	63
4.3.3	ÁREAS PROTEGIDAS	65
4.4	Aspectos Socioeconômicos	67
4.4.1	POPULAÇÃO E ÍNDICES DE CRESCIMENTO	67
4.4.2	DOMICÍLIOS	68
4.4.3	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	70

4.4.4	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E TAXA DE POBREZA	71
4.4.5	ECONOMIA E INVESTIMENTOS	73
4.4.6	SAÚDE	76
4.4.7	SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL	78
4.5	Uso e Ocupação do Solo	79
5.	DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	83
6.	LEVANTAMENTO DE CAMPO	86
7.	REFERÊNCIAS	87

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Lei Estadual 7.663 de 1991 prevê a elaboração de estudos para o manejo de águas pluviais que auxiliarão na gestão dos recursos hídricos. Nesse contexto, o Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem abordará as recomendações para o disciplinamento de uso e ocupação do solo, a drenagem natural das águas pluviais, a educação ambiental e os pré-projetos de obras necessárias para universalizar os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, sendo um instrumento de gestão importante para a tomada de decisões na execução de obras hidráulicas.

O presente relatório é o segundo produto (Produto 2 – Estudos Básicos) do contrato estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Lorena e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda, que tem como objetivo a elaboração do Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem.

Na seção 2 será apresentado o levantamento de dados correlacionados ao trabalho, obtidos por meio de bibliografia existentes e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal.

Já na seção 3 será apresentado o arcabouço legal abordando as normatizações em âmbito Federal, Estadual e Municipal que abrangem os aspectos de infraestrutura, meio ambiente e, principalmente, de drenagem urbana.

A seção 4 retratará o histórico e a formação administrativa; a localização e as características urbanas; os aspectos socioeconômicos, físicos e ambientais do município. Nessa seção, além de ser considerada a situação físico-territorial, socioeconômica e cultural de Lorena, será analisada também sua inserção regional, seja em relação aos municípios vizinhos ou ao estado.

A seção 5 apresentará a delimitação das bacias hidrográficas existentes no município de Lorena, bem como suas informações e caracterização.

Por fim, a seção 6 apresentará uma descrição dos serviços realizados no levantamento de campo.

2. ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES

Nessa seção será apresentado o levantamento de dados correlacionados ao trabalho, obtidos por meio de bibliografia existentes e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal.

Título do Trabalho	Elaboração de Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas
Ano	2012
Autor	Agência Nacional De Águas - ANA
Conteúdo	Este documento refere-se ao relatório que constitui um dos produtos do Contrato nº 39/ANA/2010 (Paraíba do Sul), referente à elaboração de “Estudos para Concepção de um Sistema de Previsão de Eventos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul e de um Sistema de Intervenções Estruturais para Mitigação dos Efeitos de Cheias nas Bacias dos Rios Muriaé e Pomba e Investigações de Campo Correlatas”, adjudicado pela Agência Nacional de Águas – ANA, à ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores S.A., com Ordem de Serviço emitida pela ANA em 03 de janeiro de 2011. O presente relatório complementa os estudos parciais apresentados nos relatórios RP01 e RP02 –, consolidando os resultados da modelagem hidrológica de eventos extremos e de previsão de vazões de curto prazo e, assim como as automatizações referentes à aplicação prática dos modelos adotados. Também aborda os resultados da utilização do modelo hidráulico para os rios Pomba, Muriaé, Carangola, Paraibuna e Paraíba do Sul, assim como as manchas de inundação e os níveis de alerta para os diversos períodos de retorno simulados.
Referência	Acesso ao link

Título do Trabalho	Mapeamento de Alto e Muito Alto Riscos a Deslizamento e Inundações no Município de Lorena
Ano	2012
Autor	Instituto Geológico - IG
Conteúdo	Este estudo visa fornecer subsídios à Defesa Civil Estadual e Municipal para a identificação e o gerenciamento de perigos e riscos relacionados a deslizamentos e inundação em áreas residenciais do município Lorena.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Plano de Saneamento
Ano	2022
Autor	ARSEP
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Lorena, fornece aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Ano	2016
Autor	Prefeitura Municipal Ampla Consultoria
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, fornece aos representantes municipais informações sobre a situação dos resíduos sólidos no município, os indicadores referentes a eles e ações futuras de melhorias.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Plano Diretor
Ano	2016
Autor	Prefeitura Municipal
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Diretor de Lorena, apresenta orientações sobre o desenvolvimento e crescimento urbano do município, visando interesses coletivos e difusos, como a preservação do meio ambiente e interesses da população.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Estudo Mineração
Ano	2016
Autor	Instituto de Pesquisas Tecnológicas- IPT
Conteúdo	Este documento, referido como Plano Diretor de Lorena, apresenta orientações sobre o desenvolvimento e crescimento urbano do município, visando interesses coletivos e difusos, como a preservação do meio ambiente e interesses da população.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Mapa das Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações – Município de Lorena
Ano	2018
Autor	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT Serviço Geológico do Brasil - CPRM
Conteúdo	Documento cartográfico elaborado para uso exclusivo em atividades de planejamento e gestão do território, apontando-se áreas quanto ao desenvolvimento de processos do meio físico que podem ocasionar desastres naturais.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Atlas Pluviométrico do Brasil - Município de Lorena
Ano	2018
Autor	Ministério de Minas e Energia Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral Serviço Geológico Do Brasil - CPRM
Conteúdo	Este relatório, que acompanha carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Lorena/SP onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Lorena, código 02245020.
Referência	Acesso ao Link

Título do Trabalho	Inventário Florestal do Estado de São Paulo
Ano	2022
Autor	Instituto Florestal IF Governo do estado de São Paulo
Conteúdo	Este documento apresenta o mapeamento de cobertura vegetal nativa do estado de São Paulo, como um dos principais instrumentos de política pública ambiental de conservação da biodiversidade.
Referência	Acesso ao Link

QUADRO 1 – LEVANTAMENTO DE DADOS
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

3. ARCABOUÇO LEGAL

Nesta seção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam a drenagem urbana no Brasil, no estado de São Paulo, no Município de Lorena e como eles se relacionam.

Como legislação, entende-se o conjunto de normas jurídicas cujos dispositivos contêm as diretrizes, definições, instruções e sanções a serem cumpridas pela sociedade. A compreensão da ampla legislação existente, relacionada ao saneamento básico e ambiental e às demais matérias conexas, permitirá que o planejamento das ações e dos programas do plano de macrodrenagem seja efetivado dentro das diretrizes e dos preceitos legais, facilitando sua implementação para o alcance das metas estabelecidas.

Assim, discorre-se sobre a legislação correlata às políticas de drenagem urbana e a outras normas legais de interesse para a elaboração do Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem.

3.1 Legislação Estadual e Federal

O marco da regulação da drenagem urbana no Brasil deu-se por meio da Lei n. 11.445/07 e suas alterações, que trata das diretrizes para as políticas de Saneamento Básico. Em São Paulo foi a Lei n. 7.750/92 que estabeleceu a Política Estadual de Saneamento Básico.

Essa lei federal definiu o saneamento básico como sendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, drenagem urbana, tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, atendendo à determinação constitucional inserta no inciso IX do artigo 23 e no inciso XX do artigo 21, ambos da Constituição Federal. Um importante princípio da Lei n. 11.445/07 e suas alterações é a universalização do acesso aos serviços de saneamento. Já o conceito de drenagem é dado pela constituição das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de manejo das águas pluviais urbanas de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

A Constituição Federal de 1988 define a competência dos estados, Distrito Federal e municípios para assegurar a melhoria das condições de saneamento básico. Conforme preconiza essa lei, o seu artigo 225 garante a todo cidadão o direito de acesso a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (fundamental para a boa qualidade de vida), sendo dever do Poder Público e da coletividade “[...] defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento é uma imposição legal inserida na Lei Nacional do Saneamento Básico (art. 9º, I - Lei n. 11.445/07), que, dentre outras definições, prevê que o ente poderá elaborar plano específico para cada serviço, que é o presente caso, onde será elaborado o Plano de Macrodrenagem.

À União, portanto, compete legislar sobre drenagem, mas somente para estabelecer diretrizes gerais e promover programas para o setor, significando que deve envidar esforços e, obviamente, investir recursos na melhoria dos serviços das condições de saneamento, estabelecendo formas de financiamento e destinação de recursos aos estados ou municípios.

A articulação da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei n. 6.938/81, com os planos de drenagem urbana está explicitada na Lei n. 11.445/07, que no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A saúde da população está intimamente ligada ao acesso a serviços de drenagem de qualidade, pois isso tem importância fundamental no quadro epidemiológico. A implantação do serviço adequado na área de drenagem tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da sua falta.

No estado de São Paulo, a Lei n. 12.526 de 02 de janeiro de 2007, trata especificamente sobre a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais, estabelecendo normas sobre a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m².

3.2 Legislação Municipal

A Lei Orgânica de Lorena prevê em seu capítulo IV artigo 153 a promoção pelo Município, em conjunto com a União e o Estado, de condições dignas de saneamento básico, respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental.

O Plano de Saneamento Básico de Lorena foi criado em conformidade com a Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, com foco na universalização dos quatro serviços de saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos; e, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O levantamento das Leis municipais vigentes foi realizado junto à Administração Municipal, e o conteúdo apresentado é baseado unicamente nas informações disponibilizadas pela Prefeitura. Todavia, não se pode afirmar com segurança que as normas aqui citadas exauram o conteúdo normativo pertinente a drenagem, ressaltando que o Município de Lorena apresenta vasta legislação.

Este tópico é dedicado à citação das Leis municipais que tratam especificamente da drenagem ou que possam ter interface com o tema, que estão relacionadas a seguir:

■ LEI ORDINÁRIA N°3.056/2009

Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente de Lorena, revogação a Lei n° 2.041, de 2 de junho de 1993 e dá outras providências.

■ LEI ORDINÁRIA N° 3.159/2007

Cria o Plano de Saneamento do Município de Lorena.

■ LEI COMPLEMENTAR N°51 /2007

Autoriza o Poder Executivo a celebrar convênio de cooperação com o Estado de São Paulo com a Secretaria de Estado de Saneamento e energia para delegação ao Estado das competências de fiscalização, regulação, inclusive tarifária e organização dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário e a autorização da execução de tais serviços pela companhia de saneamento básico do Estado de São Paulo - SABESP, por intermédio de contrato de programa.

■ LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE LORENA/2009

Dispõe sobre a Reforma da Lei Orgânica do Município de Lorena.

■ **LEI ORDINÁRIA Nº 3.261/2009**

Dispõe sobre celebração de convênio com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Essa companhia se torna responsável pela execução de procedimentos de licenciamento e fiscalização ambiental de atividades e empreendimentos de impacto local.

■ **LEI ORDINÁRIA Nº3.371/2010**

Dispõe sobre a criação do Programa Disque Denúncia de Agressões ao Meio Ambiente no Município de Lorena.

■ **LEI ORDINÁRIA Nº3.647/2014**

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Lorena – PMSB e dá outras providências.

■ **LEI ORDINÁRIA Nº 3.691/2015**

Cria a Coordenaria Municipal de Proteção e Defesa Civil e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil do Município e dá outras providências.

■ **LEI COMPLEMENTAR Nº249 /2016**

Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS e dá outras providências.

■ **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO 2022**

Revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico específico dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, dos municípios regulados e fiscalizados pela ARSESP.

■ **LEI ORDINÁRIA Nº3.982/2022**

Altera o § 1º do art. 1º e o art. 3º da Lei 3.056 de 14 de dezembro de 2005, alterando quesitos do conselho municipal de meio ambiente do Município.

4. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

Entre os aspectos considerados nesta seção, estão o histórico, a localização, as características socioeconômicas e os aspectos físicos e ambientais.

4.1 Aspectos Urbanos

4.1.1 Localização e Acesso

O município de Lorena apresenta uma área da unidade territorial equivalente a 414,160 km² (IBGE, 2010), estando inserido à mesorregião Vale do Paraíba Paulista e microrregião São José dos Campos, a leste do Estado de São Paulo, estado que por sua vez pertencente à região sudeste brasileira. Localiza-se nas coordenadas: Latitude 22° 43' 38" S e Longitude 45° 7' 12", e sua altitude em relação ao nível do mar é de 521 metros no ponto central da cidade. Seu fuso horário é UTC-3.

Os municípios limítrofes são: Piquete ao norte, Cachoeira Paulista e Canas a leste, Guaratinguetá a oeste, Silveiras a sudeste e Cunha ao Sul, conforme verifica-se na Figura a seguir.

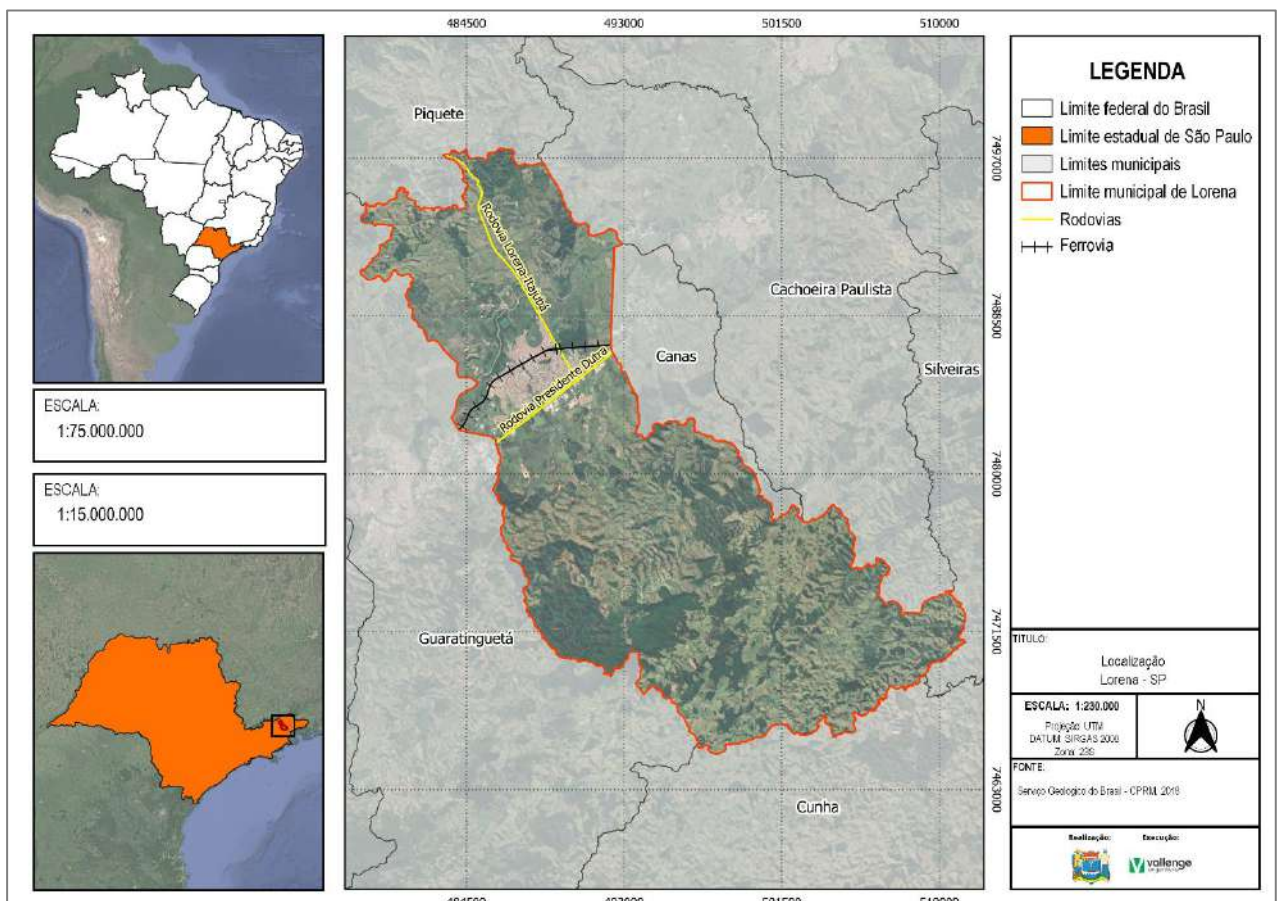


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A malha urbana do município é seccionada pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) no sentido Leste-Oeste, interligando as capitais de São Paulo e Rio de Janeiro. Internamente, seccionando a Dutra, a Rodovia Lorena-Itajubá (SP-048) faz uma ligação entre o município de Itajubá e Lorena. Já a Rodovia Deputado Osvaldo Ortiz

Monteiro (SP 062) faz a ligação de Lorena, interseccionando a Rodovia Lorena Itajubá, com o município de Cachoeira Paulista, passando por Canas e a Rodovia Prefeito Aristeu Vieira Vilela corta um pequeno trecho do município de Lorena e segue em direção a Guaratinguetá.

O município é atendido ainda por uma linha ferroviária que interliga o corredor São Paulo-Rio de Janeiro e é administrada pela MRS Logística S.A.

Em relação à distância entre os grandes centros, considerando o menor trajeto em rodovias federais ou estaduais, encontra-se a 180 km de São Paulo, 197 km do Rio de Janeiro, 346 km de Belo Horizonte e 828 km de Brasília.

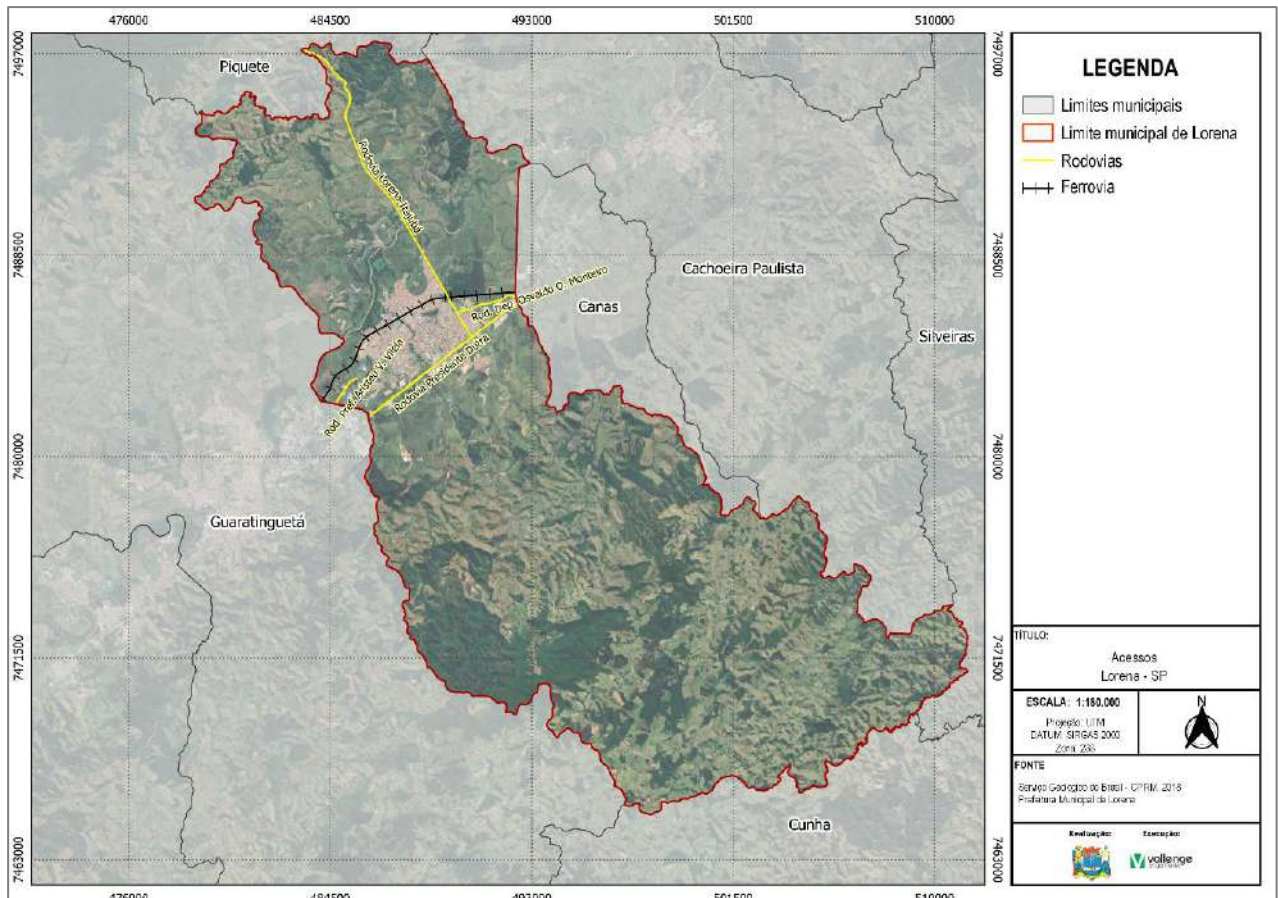


FIGURA 2 – ACESSOS DO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.1.2 Histórico

O município de Lorena inicialmente foi povoado no final do séc. XVII como local de apoio às expedições dos bandeirantes e a viajantes na travessia do Rio Paraíba do Sul em busca de ouro em Minas Gerais.

A povoação se iniciou junto ao Porto de Guaypacaré, nome tupi que significa braço ou seio da Lagoa Torta, em 1695, onde se localizavam as roças de Bento Rodrigues Caldeira, João de Almeida e Pedro da Costa Colaço. Em 1709, esses roceiros fizeram uma construção em homenagem a Nossa Senhora da Piedade, resultando em na mudança de nome do município para Freguesia de Nossa Senhora da Piedade em 1718.

Em 1788, o Governador do Estado de São Paulo, Bernardo José Lorena, decretou a elevação de Freguesia para Vila, razão pela qual o nome da nova vila Lorena foi dado em sua homenagem. Ela passou a ser

oficialmente cidade pela lei Provincial de 24 de abril de 1856, e em 20 de abril de 1866 foi criada a Comarca de Lorena, a caracterizando como uma região com fronteiras.



FIGURA 3 – ENGENHO CENTRAL DE LORENA
FONTE: REDESCOBRINDO O VALE, 2018

Lorena teve seu maior desenvolvimento no séc. XIX devido ao cultivo de café que proporcionou atividades comerciais no porto do município. Mesmo com o declínio do café, a cidade possuía policultura com plantações de cana – de – açúcar e arroz. Com isso, em 1884, foi inaugurado o Engenho Central de Lorena.

Em 1925, as famílias mineiras chegaram em Lorena transformando as antigas propriedades rurais em fazendas de criação, retomando o progresso. Em 1937, foi criada a Diocese de Lorena, uma divisão territorial da igreja católica, que abrange 11 municípios. Anos mais tarde, foi inaugurada a Rodovia Presidente Dutra (BR-

116) que interliga os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, fazendo Lorena voltar a ser privilegiada com desenvolvimento social e econômico devido à sua localização. Atualmente, esse mesmo motivo contribui para investimentos e industrialização na cidade.

4.1.3 Organização Territorial

O distrito, pertencente ao município de Guaratinguetá, foi criado com a denominação de Nossa Senhora da Piedade por Provisão de 1718. Ele foi elevado a vila de Lorena pela Portaria de 06 de setembro de 1788, se desmembrando da antiga cidade que pertencia.

O Decreto nº180, de 1842, anexa ao município de Lorena a província do Rio de Janeiro. O mesmo ocorre com a província de São Paulo pelo Decreto nº216 de 1842.

Elevado à cidade com a denominação de Lorena dia 24 de abril de 1856 pela Lei Provincial nº21 ou nº541.

A Lei Provincial nº10 de 1875 cria o distrito de São Miguel do Piquete, anexado ao município de Lorena, que já em 1891 pelo Decreto-lei Estadual nº 166 é desmembrado e elevado a Vila Vieira do Piquete.

A divisão administrativa é referente ao ano de 1911 e constitui o município de Lorena como distrito sede. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município permanece como distrito sede (IBGE).

A figura a seguir apresenta o histórico da formação administrativa do município de Lorena.

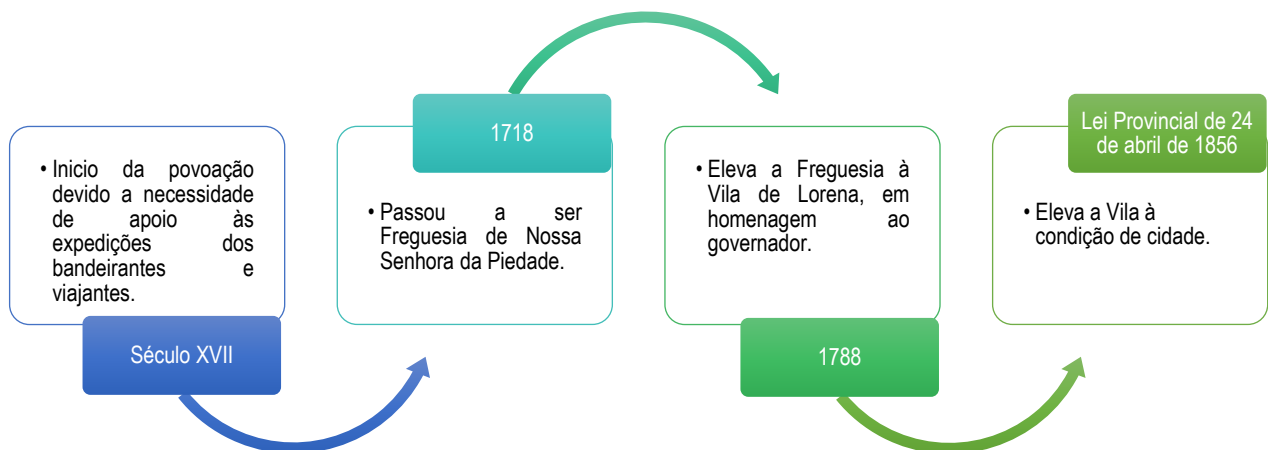


FIGURA 4 – HISTÓRICO DA FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Atualmente, o município possui 35 bairros distribuídos ao longo do território, conforme é observado no Quadro abaixo.

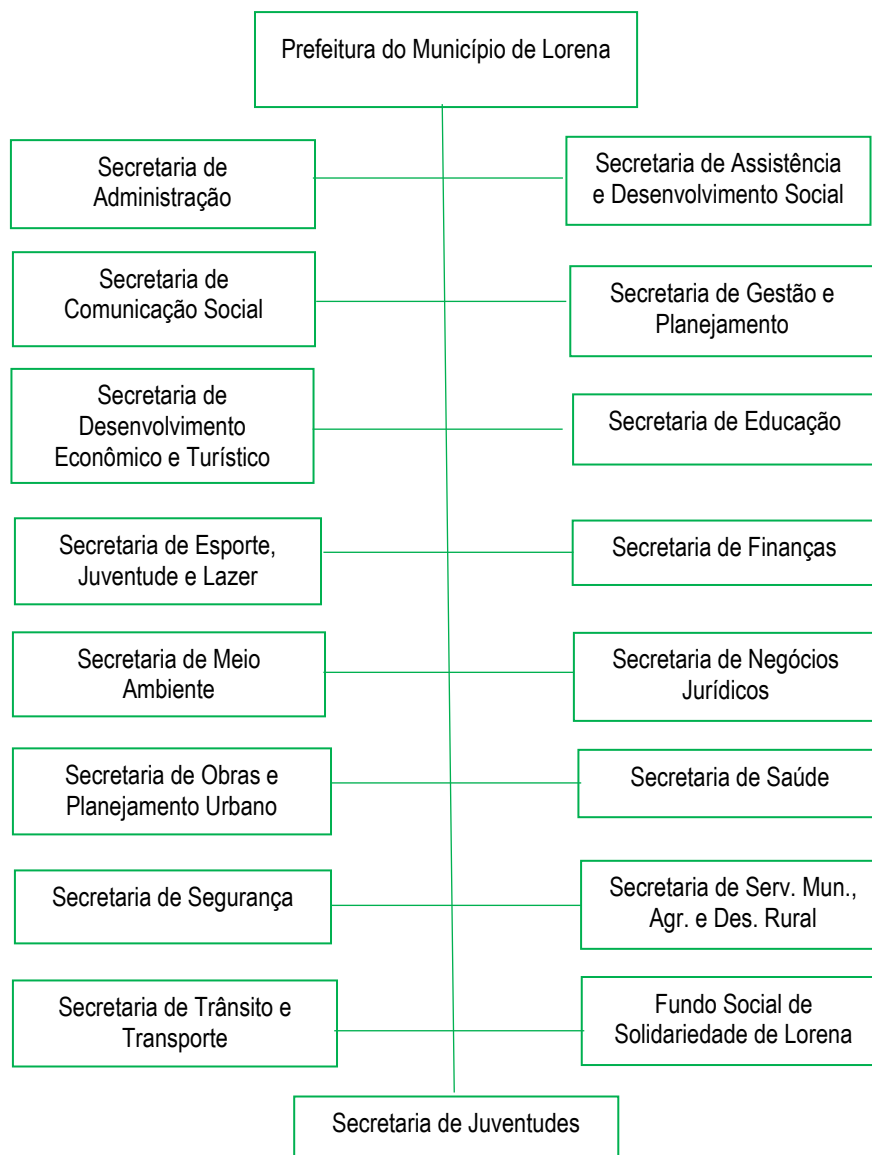
Bairros
Aterrado
Cabelinha
Campinho
Cecap
Centro
Cidade Industrial
Cruz
Jardim Margarida
Jardim Novo Horizonte
Loteamento Jardim Primavera
Loteamento Residencial Campos dos Ipês
Loteamento Village das Palmeiras
Nova Lorena
Olaria
Parque das Rodovias
Parque Mondesir
Ponte Nova
Portal das Palmeiras
Residencial Brisas do Campo
Residencial Doutor João Aldo Nassif
Residencial Vila Rica
Santa Lucreia
Santo Antônio
Sapé
Vila Brito
Vila Cristina
Vila dos Comerciairos I
Vila dos Comerciairos II
Vila Geny
Vila Hepacaré
Vila Nunes
Vila Passos
Vila Portugal
Vila Santa Edwiges
Vila São Roque

QUADRO 2 – BAIROS DO MUNICÍPIO
FONTE: PMGIRS, 2016

4.1.4 Organização Político-administrativa

O Poder Executivo é exercido pelo Prefeito, com auxílio dos secretários, que possuem suas competências estabelecidas pela Lei Complementar nº65 de 12 de fevereiro de 2009.

O organograma a seguir retirado do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos apresenta a perspectiva estrutural da divisão das unidades.



QUADRO 3 – ORGANOGAMA DA PREFEITURA
FONTE: PMGIRS, 2016

4.1.5 Características Urbanas

O perímetro urbano dispõe de uma área de 44,948 km², que se alonga no sentido Leste-Oeste acompanhando em parte o traçado da rodovia BR-116 (Presidente Dutra) e da linha férrea administrada pela MRS Logística S.A, conforme observa-se na Figura a seguir.

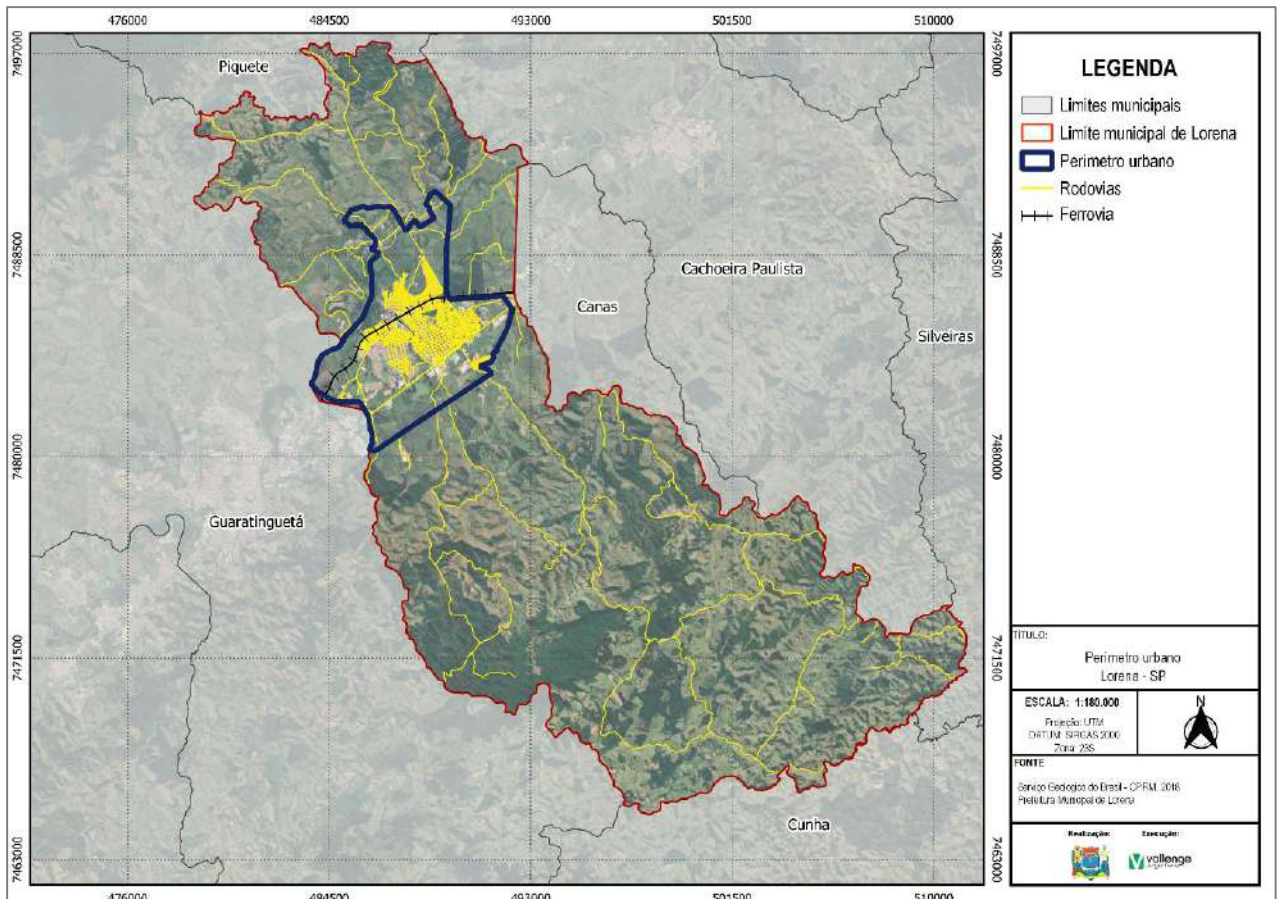


FIGURA 5 – PERÍMETRO URBANO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Já a malha viária dispõe de aproximadamente 486,891 km, fator calculado por meio da sobreposição de camadas de informações geográficas obtidas a partir do banco de dados do IBGE (2010), conforme observa-se na Figura a seguir.

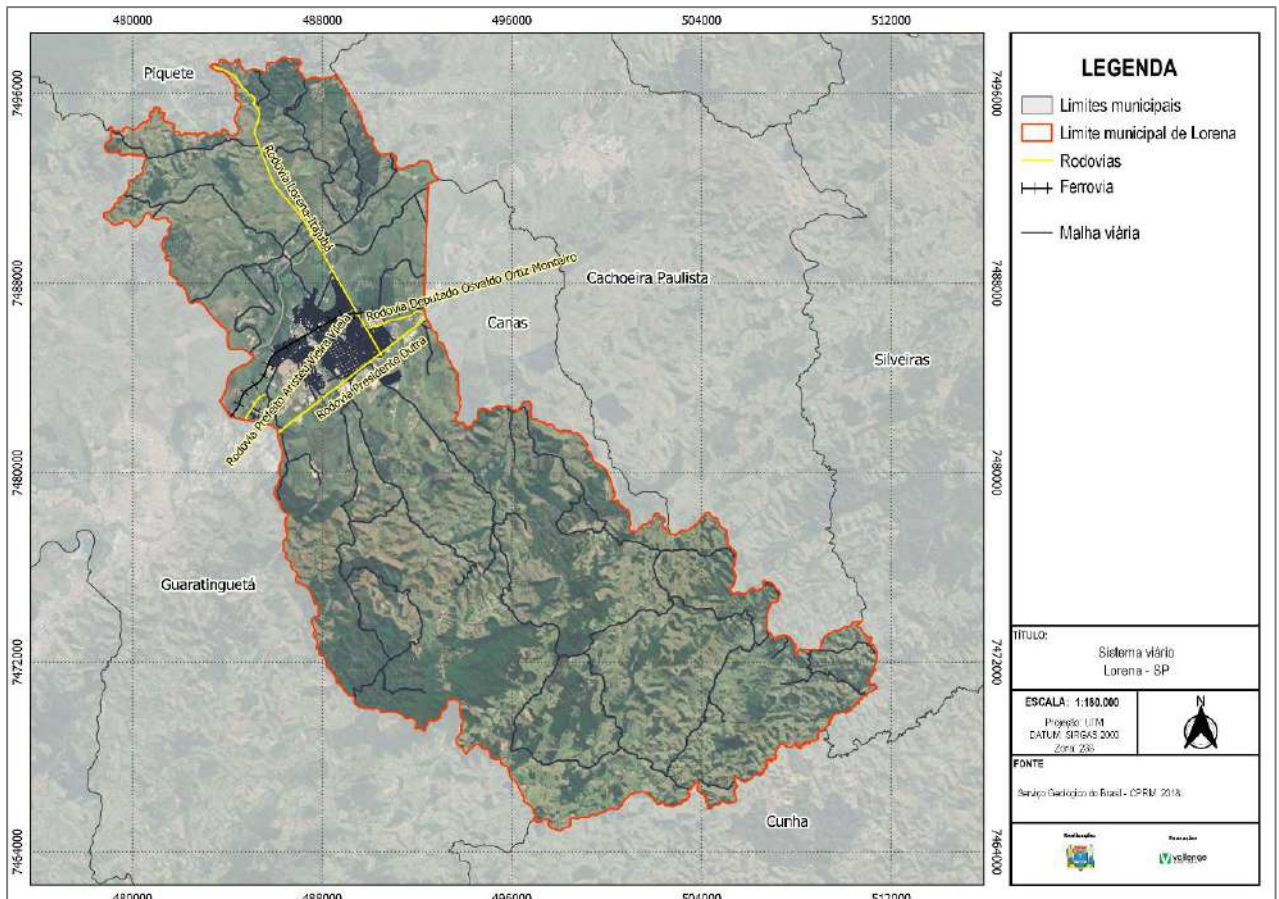


FIGURA 6 – SISTEMA VIÁRIO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

No ano de 2021, Lorena tinha uma frota total de 51.055 veículos, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Tipo	Quantidade
Automóvel	30.036
Bonde	0
Caminhão	985
Caminhão trator	182
Caminhonete	3.056
Camioneta	1.983
Chassi plataforma	0
Ciclomotor	93
Micro-ônibus	212
Motocicleta	11.323
Motoneta	1.741
Ônibus	58
Quadriciclo	0
Reboque	570
Semirreboque	251
Sidecar	3
Trator de rodas	13
Triciclo	5
Utilitário	538
Outros	6

QUADRO 4 – FROTA DE VEÍCULOS
FONTE: IBGE, 2022

A Prefeitura Municipal informou que a EDP São Paulo é responsável por fornecer e distribuir energia elétrica para os domicílios de Lorena. Segundo o Censo de 2010, 25.004 residências recebem os serviços prestados pela concessionária, sendo que 70 domicílios não recebem o mesmo atendimento. A distribuição de energia elétrica por domicílios será apresentada no Quadro a seguir.

Com medidor		Sem medidor	De outra fonte
Comum a mais de um domicílio	De uso exclusivo		
1.601	23.127	244	32

QUADRO 5 – CONDIÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

No que se refere à habitação, considerando tanto a zona urbana quanto a rural, Lorena tem 25.072 domicílios, estando 24.408 localizado na área urbana e 664 na área rural. É necessário que o conceito de habitação não se restrinja apenas à unidade habitacional, mas que seja considerado também o seu entorno, aumentando, assim, a qualidade de vida no espaço urbano. No município de Lorena, durante o Censo Demográfico de 2010, foram coletadas informações referentes às características urbanísticas do entorno dos domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular. Os dados serão apresentados no Quadro 2.

	Identificação do logradouro	Iluminação pública	Pavimentação	Calçada	Meio-fio/guia	Bueiro/boca de lobo	Rampa para cadeirante	Arborização
Existe	14.143	23.764	22.509	21.313	22.747	10.616	169	19.146
Não existe	9.867	246	1.501	2.697	1.263	13.394	23.841	4.864

QUADRO 6 – CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS POR DOMICÍLIO
 FONTE: IBGE, 2010

4.1.6 Turismo, Cultura e Lazer

A prefeitura de Lorena por meio de programas, incentiva a prática de esportes femininos e masculinos, de diversas faixas etárias e deficiências físicas. As festas popularmente realizadas no município são: Carnaval, LorenVale, Festa das Nações, 1º de Maio, Dia da Mulher e Consciência Negra, além de diversos eventos de arte, música, teatros, cinemas e artesanatos.

O turismo e o lazer de Lorena é vasto como apresenta a Figura a seguir, com igrejas, museus, parques e mirantes. A Floresta Nacional de Lorena é um dos principais, com:

- Trilhas com mais de 5 mil metros de extensão;
- Quiosques, churrasqueiras e área de piquenique;
- Lago natural;
- Auditório com capacidade de 80 pessoas;
- Ruína de galpão do aeroporto e aeroclube;
- Campo de futebol.

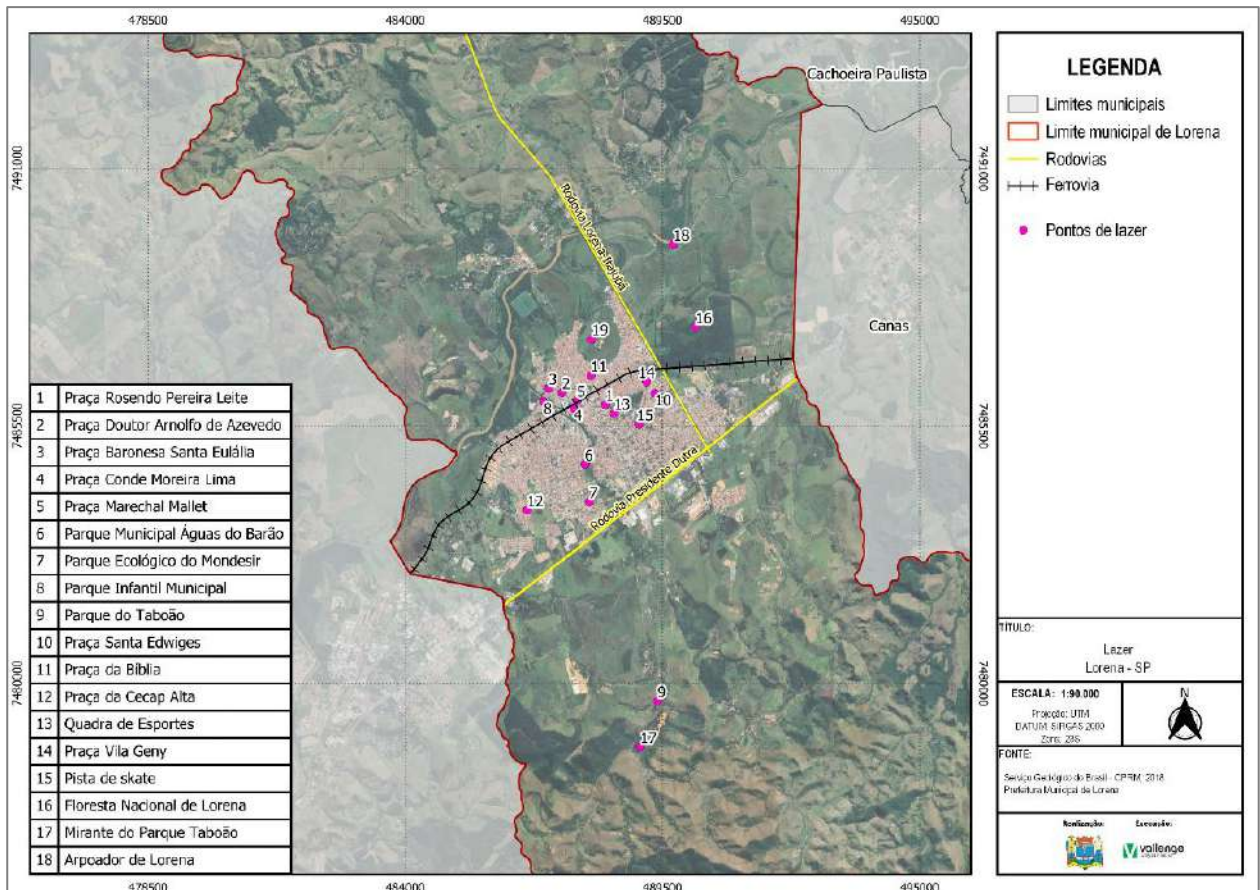


FIGURA 7 – LAZER NO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 8 – FLORESTA NACIONAL DE LORENA
FONTE: PREFEITURA DE LORENA, 2017

Além desse, existem a Catedral Nossa Senhora da Piedade erguida em 1705, Igreja de São Benedito de 1852, Casarão do Conde Moneira Lima, Museu de Arte Didática e a Casa da Cultura, cujas localizações estão representadas na Figura abaixo. Por fim, há o Museu de Fragmentos da Revolução de 1932, localizado na Casa de Cultura, que conta com artefatos que recontam a história das grandes batalhas da revolução que ocorreram no Vale do Paraíba (PMGIRS, 2016).

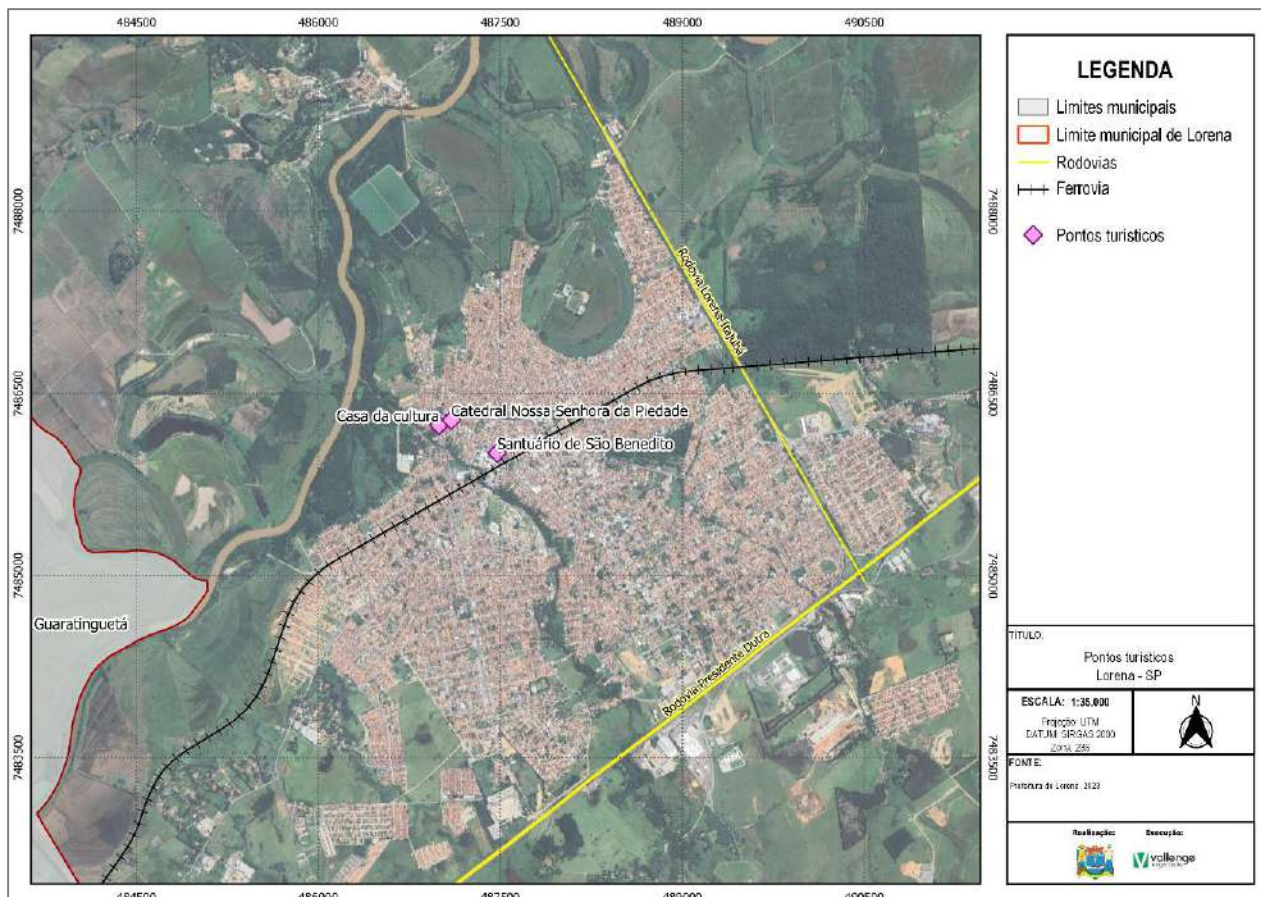


FIGURA 9 – PONTOS TURÍSTICOS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.



FIGURA 10 – MUSEU DE FRAGMENTOS DA REVOLUÇÃO DE 1932
FONTE: PREFEITURA DE LORENA, 2017

O município conta com 3 patrimônios tombados, que podem ser vistos na Figura a seguir.

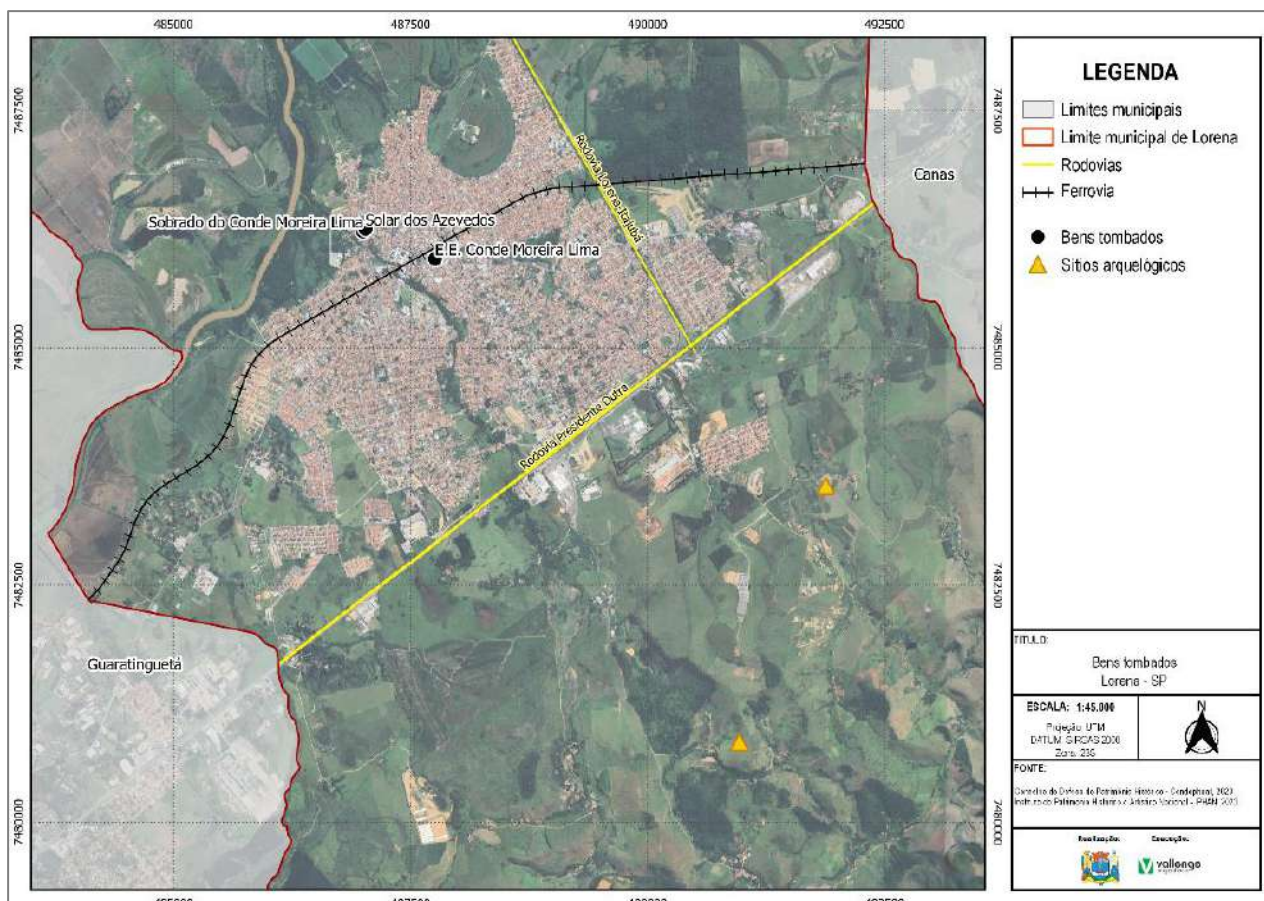


FIGURA 11 –BENS TOMBADOS E SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

O E.E. Conde Moreira Lima é uma antiga escola pública construída pelo Governo do Estado de São Paulo em 1911. O edifício conta com 10 salas e se caracteriza por uma construção simples de alvenaria e tijolos, com cantos arredondados.

O Sobrado do Conde Moreira Lima foi construído em 1852 pelo pai do conde Moreira Lima, um dos maiores produtores de café da região do Vale do Paraíba. A construção de taipa de pilão é em “L”, com área destinada a jardim.

O Solar dos Azevedos pertenceu a Rodrigues de Azevedo, um homem com importante projeção social e política da cidade. Após seu falecimento, o arquiteto Ramos de Azevedo, responsável pela construção da Igreja Matriz, foi contratado para reformar a casa. Atualmente, o solar é propriedade do bispado de Lorena e possui sua parte dos fundos habitáveis.

4.2 Aspectos e Geografia Física

4.2.1 Caracterização Climática, Pluviométrica e Fluviométrica

Com base em séries históricas e no tratamento estatísticos, foi elaborada a caracterização pluviométrica com o objetivo de avaliar o comportamento das precipitações na região de Lorena, além da caracterização fluviométrica visando analisar a vazão dos cursos d’água. Tais dados, compuseram uma análise dos períodos de cheias e secas, apresentados por meio de gráficos e tabelas nas seções a seguir.

A. Caracterização Climática

Clima é o resultado de uma série de fenômenos que ocorrem na crosta terrestre ou próximo a ela, sendo eles, a insolação, a precipitação, a temperatura, os ventos, a umidade, a pressão atmosférica, a evaporação e o balanço hídrico. Esses fenômenos variam de lugar para lugar conforme a latitude, a altitude, o índice de cobertura vegetal, a ação antrópica, entre outros fatores que exercem influência direta sobre o clima. A classificação climática de Thornthwaite descreve o clima zonal da área geográfica na qual está localizado o município de Lorena como Zona Tropical Brasil Central, apresentando os seguintes climas: Mesotérmico Brando e Subquente, conforme observa-se na Figura a seguir.

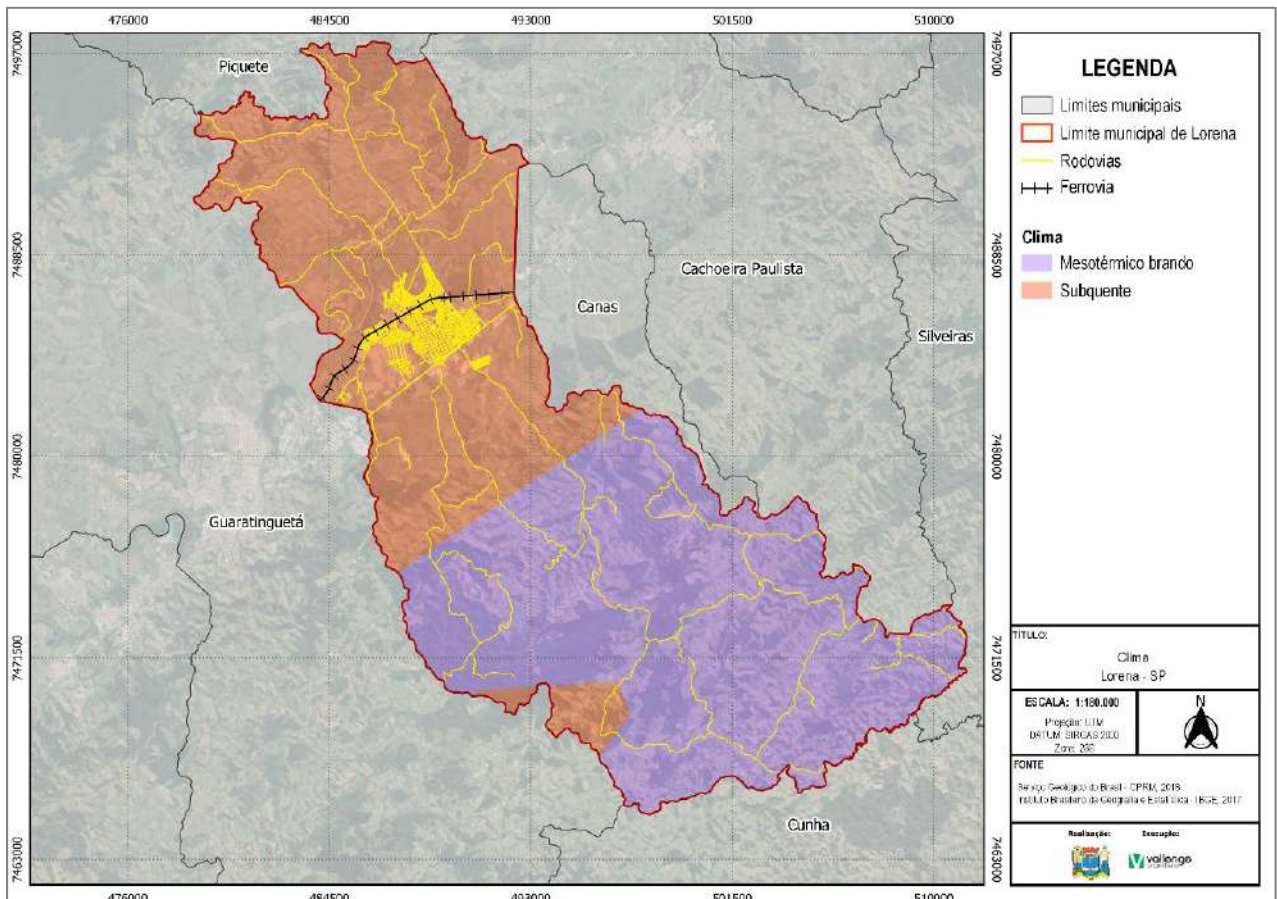


FIGURA 12 – CLIMA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

O Clima Mesotérmico Brando encontra-se nas porções leste e oeste do município e tem como características verão com um mês mais quente com temperatura média inferior a 22°C, predominando entre 10 e 15°C, e inverno bastante sensível com pelo menos um mês com temperatura média inferior a 15°C. Já o clima Subquente, encontra-se na porção norte, sul e central do território do município e é do tipo úmido com uma curta e pouco sensível estação seca no inverno que totaliza um período de 3 meses e apresenta temperatura média anual abaixo dos 18°C (CPRM, 2018).

B. Caracterização Pluviométrica

A precipitação é toda forma de umidade oriunda da atmosfera que se deposita sob a superfície terrestre na forma de chuva, granizo, neblina, neve, orvalho ou geada. Tem como elementos necessários à sua formação

a umidade atmosférica, a ascensão do ar úmido, a presença de núcleos higroscópicos e o mecanismo de crescimento das gotas. Na Figura a seguir é possível observar o índice pluviométrico anual médio entre o período 1977 a 2006 no município de Lorena.

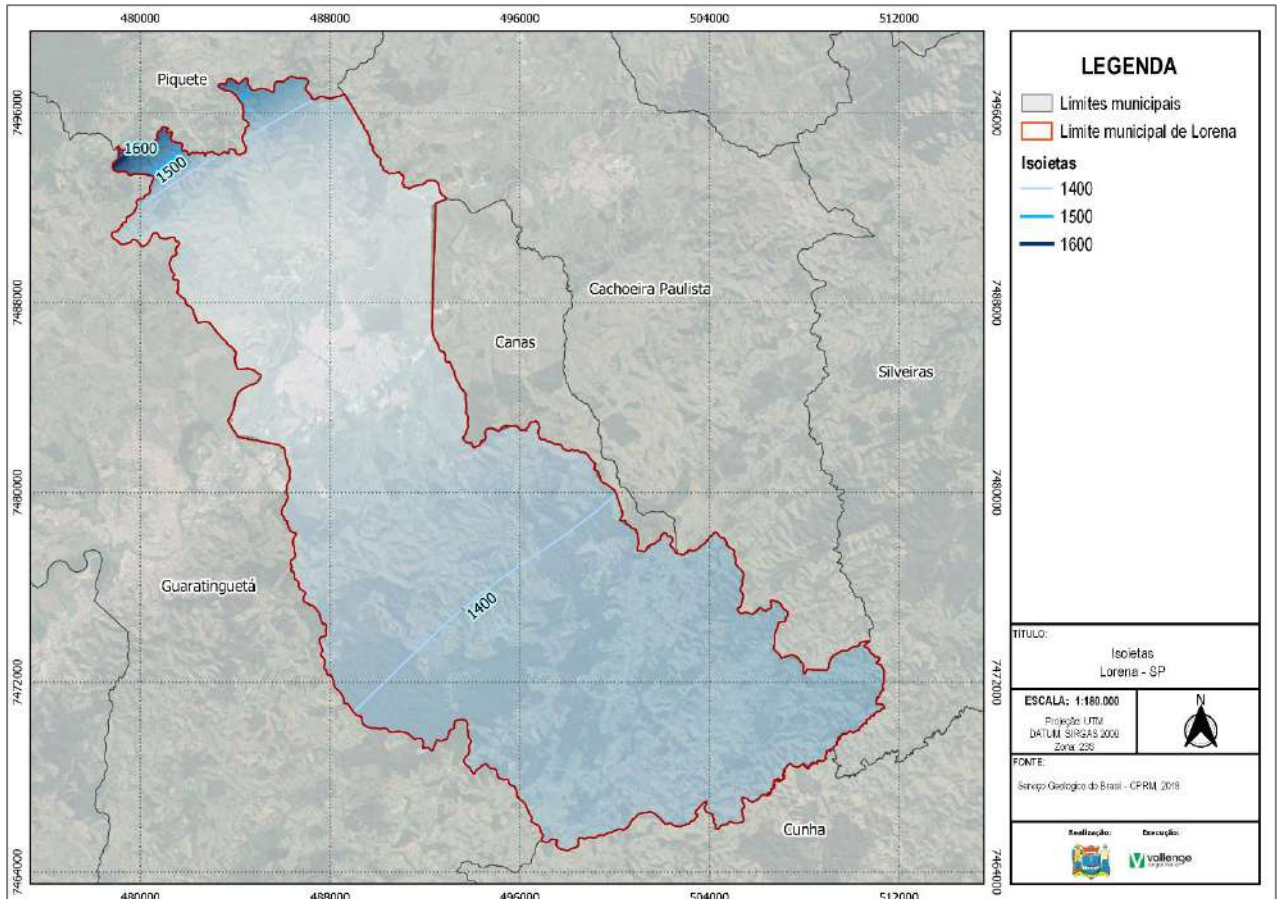


FIGURA 13 – ISOIETAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Com base na Figura acima é possível verificar que os índices pluviométricos em Lorena variam de 1.610 a 1.310mm. Sendo que na região do norte os índices pluviométricos são mais altos, já próximo a região central do município, onde localiza-se as áreas em estudo a pluviosidade é de aproximadamente 1.310mm.

O estudo das chuvas tem como objetivo, além de avaliar o comportamento das precipitações na região urbana, possibilita a obtenção das chuvas de projeto, uma vez que serão escolhidos os postos pluviométricos que melhor caracterizarão a área em estudo. O município de Lorena apresenta uma cobertura com seis postos de monitoramento de precipitação, conforme apresentado no Quadro e Figura a seguir.

Código	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
D2-032	Fazenda Serro Alto	800,00	22° 49' 00"	45° 00' 00"
D2-034	Fazenda Três Barras	640,00	22° 51' 00"	45° 04' 00"
D2-035	Lorena	540,00	22° 44' 00"	45° 05' 00"
D2-062	Haras Mondesir	540,00	22° 46' 00"	45° 07' 00"
D2-081	Polder 1	520,00	22° 43' 00"	45° 05' 00"
D2-097	Fazenda Cerro Alto	780,00	22° 48' 00"	45° 00' 00"

QUADRO 7 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM LORENA
FONTE: DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE), 2023

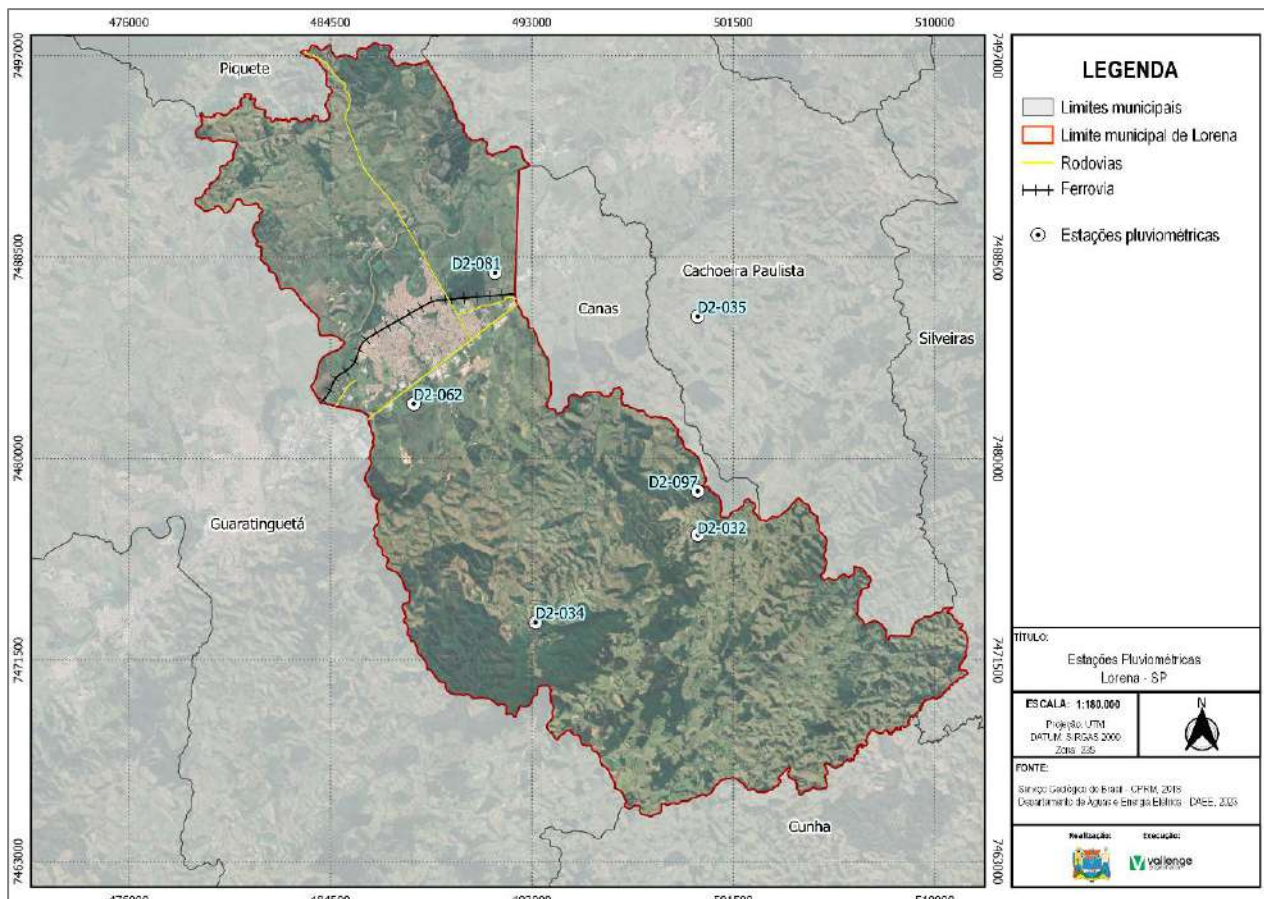


FIGURA 14 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS EM LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A disponibilidade temporal dos dados de chuva é outro fator importante na seleção dos postos com maior representatividade estatística do regime pluviométrico da região. O posto pluviométrico D2-035 é o que apresenta a maior série de dados e a mais recente, com início em 1957 e término em 2022. O valor da pluviosidade total mensal do posto pluviométrico será apresentado no Quadro a seguir.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1957	--	--	--	--	--	--	41,7	45,4	133	74,9	107,4	51,1
1958	124,7	112,1	212,9		108,3	77,5	1,8	0	94,1	130,9	118,5	211,4
1959	262,1	92,3	165,9	62,1	16,3	0	10	36,1	28,6	80,2	192,2	175,8
1960	229,5	203,7	182,6	21,5	50,2	30,5	11,2	33,9	24,9	63,2	185,2	235,4
1961	315,7	216,4	130,3	51	25	5,9	7,1	13,2	0	83	154,5	232
1962	280,4	266	256,4	48,2	32,8	26,7	21,4	38	108,3	178,3	144,8	279,2
1963	111,8	241,9	163,2	0,5	38,8	0,4	0,8	35,8	0	175,5	139,7	138,9
1964	242,4	232,8	35,4	96,7	44,4	20,1	50,6	20,3	29,2	175	103,6	--
1965	225,3	276,1	169,3	131,9	62,9	41,7	32,2	33,7	20,4	210,3	209	214,2
1966	392	196	180,9	35,6	36	0	56,1	79,1	44,9	193,1	236,9	338,1
1967	370,2	245,7	246,4	17,3	3,7	19,8	8,1	0,9	23,7	176,3	151,3	208,9
1968	116,9	177,6	176	28,5	11,5	2,2	7	18,5	51,5	57,1	76,3	256,3
1969	162,1	175,9	95	52,2	32,3	17,3	2,4	59,7	23,7	153,4	222,7	229,4
1970	228,9	188,3	203,7	107,4	7,2	48,5	44,7	118,3	82,2	92,4	114,4	151,5

1971	90,1	117,4	260,4	75,4	31,3	119,7	13,2	56,8	80,2	171,7	165,2	227,5
1972	207,7	208,3	100	47,5	23,4	1,9	44,8	68,4	40	111,3	176,8	166,3
1973	231,7	99,2	229,6	142	49,3	4	31,2	7,4	59,9	158,5	126	285,4
1974	163,5	162,5	342,8	65,5	15,3	79,7	1	1,7	12,2	68,1	62,5	258,5
1975	130,8	208,4	82,1	87,7	59,6	4,7	16,6	0,9	29,5	146,2	284,2	197,7
1976	160,1	166,2	182,3	98,6	155,3	33,7	132,2	71	173	69,4	206,6	175,6
1977	332,4	24,6	122,2	90,1	32,2	29,7	1,5	18,4	69,6	38	183,8	166,3
1978	138,9	137,8	201,7	67	62,5	41,3	25,3	12,8	17,2	94,7	118,9	163,9
1979	184,2	127,9	94,9	39,9	38,3	9,5	38,3	71,8	80,3	90,5	244	278,8
1980	111,8	83,3	87,8	158,1	10,1	45,4	6,7	34,1	39,6	112,8	139,2	180,7
1981	160	78,6	225,7	50	20,7	51,4	20,1	11,7	14,2	110,5	181,2	229,4
1982	245,4	124,5	462,7	53	34,4	72,6	56,5	52,7	22,7	116,1	109,6	294,5
1983	208,9	140,2	196,4	167,8	136,5	173,3	--	12,1	242,2	173,8	140,8	256,2
1984	89,7	10	119,5	87,6	119	3,4	8,8	57,4	41,3	150	166,1	183,8
1985	413,4	205,7	257,1	135,9	35	8,6	2,1	16,6	144,6	90,3	157	249,6
1986	118,1	174	228,2	67,6	74,8	6,8	55,2	72,7	26,3	30,7	126,7	366,4
1987	166,3	159	85,2	188,5	140,4	61,2	12,2	5,5	134,4	99,1	94,5	207,5
1988	199	166	286,9	181,4	108,1	40,7	3,2	0	44,4	157,6	133,3	216,2
1989	373,9	165,4	139,3	67,9	23,9	37,9	34,5	19	91,4	42,4	83,8	159,1
1990	75,4	146,7	160,3	185,3	53,6	0	22,9	81,4	72,5	121	54,9	149,3
1991	230,5	183,3	454	122,1	7,6	30,4	12,3	2,1	88,6	199,4	149,9	222,1
1992	120,7	44,2	193,3	97,4	58,2	0,6	79,4	18,2	127,8	101,7	170,7	214,1
1993	120	168,6	130,4	127,6	47,2	46,2	18,1	6,8	123,2	86,3	116,4	163,1
1994	221,8	110,2	109	89,8	103,5	23	22,9	0	0,4	95,2	67,5	293
1995	170,7	233,9	252,1	5,3	57,6	4,6	41,3	6,5	29	242,5	177,9	188
1996	246,7	440,9	424,9	39,5	34,3	13,3	0,6	30,3	168,1	97,2	149,5	53,4
1997	207,8	116,2	100,7	26,3	36,3	50,8	12,8	7,9	81,6	113,3	209,3	189,9
1998	223,9	205	141,9	41	116	14,4	7,4	5,4	120	185,3	133,3	172,5
1999	277	214,5	63,7	46,4	13,2	59,9	23,5	1,7	39,9	32,6	116,6	184,7
2000	393,4	226,9	118,8	--	1,5	0,3	31,6	80,4	98	44,5	209,3	247,1
2001	183,9	236,5	121,9	76,4	48,6	2,4	26	32,2	42,1	82	200,7	288,6
2002	185	119,8	61,2	17,6	41,6	2	23,5	57,2	56	80,2	101,1	144,6
2003	302,1	16,2	86,4	--	6,2	4,9	4,5	15,8	17,7	154,3	87,6	97,5
2004	149,4	281,8	173,8	133,2	45,3	35,2	72,6	18	9	111,8	168,1	246,6
2005	238,8	180,8	137,6	122,1	69,9	7,8	50,8	1	70,8	94,8	116,2	162,7
2006	153,8	185,5	79,3	140,2	55,7	12,4	27,5	29,8	67,9	99,3	365	145
2007	188,4	115,5	44,9	67,5	52,8	14,3	80,9	0	30,9	145,7	141,1	105,7
2008	246,1	135,8	132,3	102,1	19,8	41,1	0,2	88	45,3	158,3	234,4	168,1
2009	351,9	267,3	177,8	79,6	21,4	25,5	47,6	39,1	88,6	195,4	65,1	311,7
2010	168,5	149,5	239,2	113,1	12,1	6,7	57,6	0	57,9	70,9	120,6	366,6
2011	163,3	326,9	347,3	55,7	14	24,8	1,4	12,3	2,5	87,9	195,2	141,4
2012	338,4	122,5	88,6	56,3	85,1	46,6	32,7	27,9	22,9	54,9	129,6	171,5
2013	182,4	133,6	106,1	71,7	40,3	7,2	30,5	4,2	21	100	142,7	156,2
2014	35,7	69,5	9,4	81,1	7,3	13	47,4	16,6	41,3	46,5	129	211,6
2015	63,4	157,9	178,6	12,2	32,2	29,9	16	20,6	108,1	29,9	186,5	302,9
2016	455,3	152,7	264,5	43	22,5	122,7	0	12,7	28,2	123,9	179,5	147,2
2017	160,8	67	211,7	52,1	61,4	27,8	4	63,2	38,8	49,9	173,1	88,4

2018	250,1	97,9	268	91,6	21,5	16,9	23	87,2	56	164,3	113,1	179,1
2019	173,9	179,6	148,2	95,6	65,1	9,4	15,7	21,5	58,9	71,5	150,5	149,7
2020	211,1	238,7	128,4	19,5	9,8	31,4	8,2	41,4	35,6	51,6	105,3	417,8
2021	233,2	179,3	184,1	4,2	40,3	24,4	18,8	15,4	20	201,2	155,4	188,9
2022	230,9	289,7	120,1	108,7	23	4,9	3,5	3,3	--	--	--	--
Média	173,9	179,6	148,2	95,6	65,1	9,4	15,7	21,5	58,9	71,5	150,5	149,7
Máximo	455,3	440,9	462,7	188,5	155,3	173,3	132,2	118,3	242,2	242,5	365	417,8
Mínimo	35,7	10	9,4	0,5	1,5	0	0	0	0	29,9	54,9	51,1

QUADRO 8 - PRECIPITAÇÕES MENSIS DO POSTO PLUVIOMÉTRICO D2-035

Fonte: DAEE, 2023

A Figura a seguir apresenta a comparação das médias, máximas e mínimas mensais do posto pluviométrico.

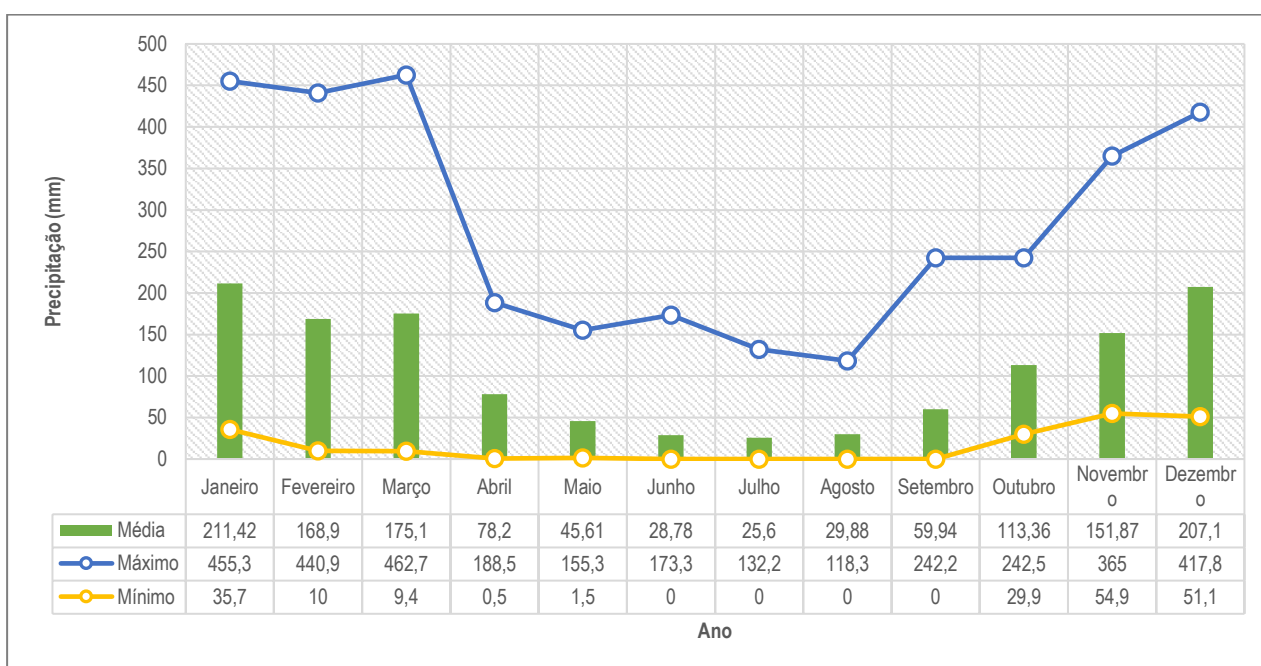


FIGURA 15 – PRECIPITAÇÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO PLUVIOMÉTRICO D2-035

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Como pode ser observado, o período de abril a setembro é o de menor ocorrência de precipitação, evento esse característico da região Sudeste, devido a influência do Anticiclone do Atlântico Sul (ACAS), o qual atua durante o período de outono/inverno, consistindo em um fenômeno que impede a aproximação de frentes frias bem como a organização de nuvens, sendo o responsável pelo período seco característico da região.

Já os demais meses, fazem parte do período primavera/verão, onde ocorrem chuvas de curta duração e forte intensidade. Estas chuvas estão associadas à passagem de sistemas frontais e à formação do sistema meteorológico conhecido por Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), cuja principal característica é a ocorrência de chuvas por vários dias, resultando em enchentes e deslizamentos de terra.

C. Caracterização Fluviométrica

A pluviometria consiste na medição das principais variáveis de um curso d'água, notadamente os níveis d'água e as descargas (ou vazões) líquidas. No Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional

de Águas foi verificada estações fluviométricas no município de Lorena, conforme apresentadas no Quadro e Figura a seguir.

Código	Nome da Estação	Área de Drenagem (km ²)	Curso d'água	Latitude	Longitude
2D-028	Lorena/Piquete	11.090,00	Rio Paraíba do Sul	22° 41' 59"	45° 07' 07"
2D-029	Coatinga	14,00	Cor dos Passos	22° 44' 44"	45° 05' 19"
2D-030	Fazenda Montesir	77,00	Ribeirão Tabuão ou Lorena	22° 45' 42"	45° 06' 28"
2D-031	Caninhas	33,00	Ribeirão Caninhas	22° 41' 48"	45° 04' 51"
2D-035	Fazenda Santo Antonio	60,00	Ribeirão das Canas	22° 45' 00"	45° 02' 52"
2D-036	Fazenda Santa Catarina	37,00	Ribeirão dos Macacos	22° 41' 54"	45° 08' 09"

QUADRO 9 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: DAEE, 2023

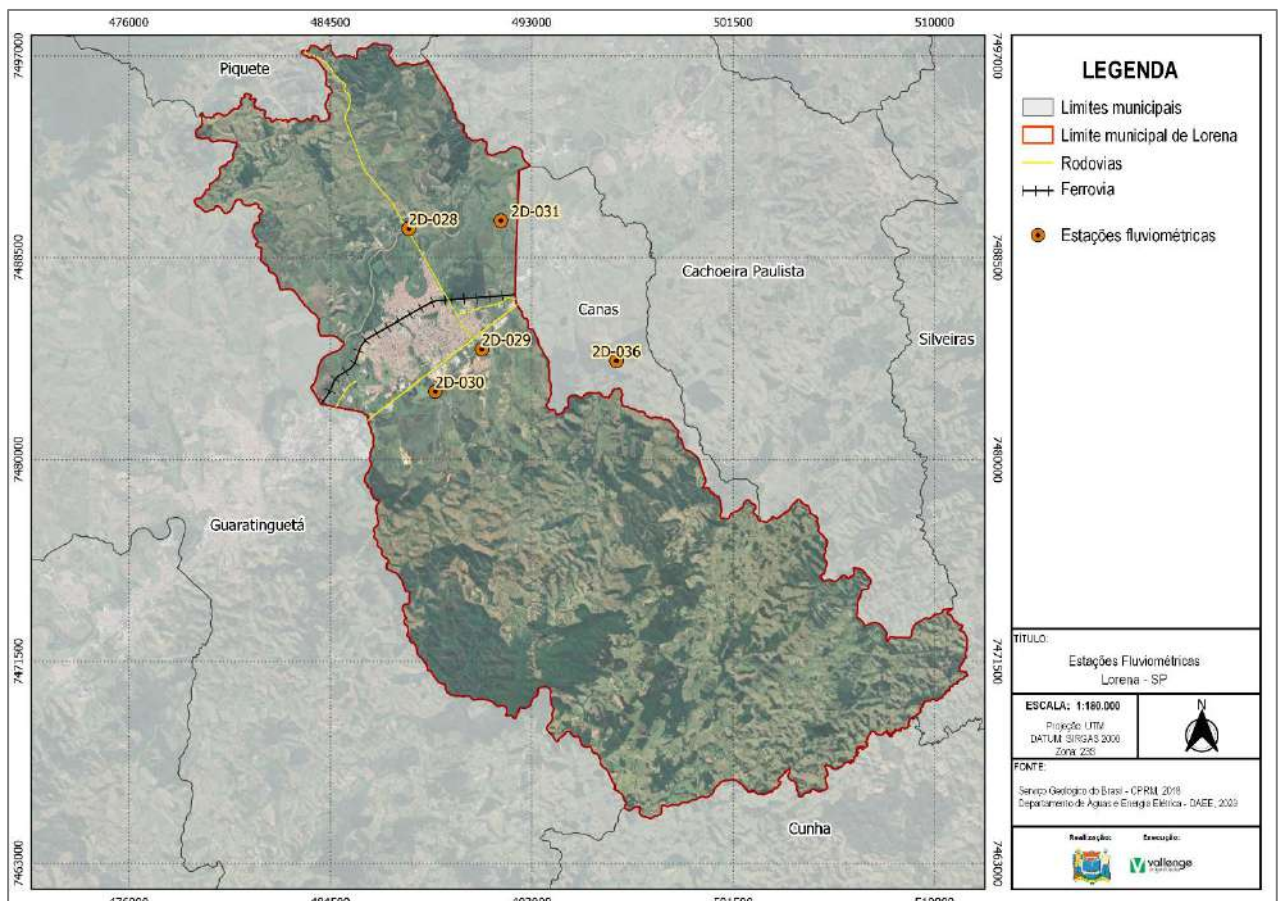


FIGURA 16 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Outro fator importante na seleção dos postos com maior representatividade estatística do regime fluviométrico da região é a disponibilidade temporal dos dados de chuva. Desse modo, verificou-se que a estação fluviométrica 2D-056 apresentam série de dados mais completos disponíveis, com início dos registros em 1957 e término em 1967.

O valor da vazão média, mínima, e máxima mensal do posto fluviométrico 2D-056 para os últimos 50 anos, serão apresentados nos Quadros a seguir.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1969	--	0,68	0,57	0,42	0,34	0,27	0,36	0,3	0,41	0,89	0,93	
1970	0,84	0,81	0,64	0,56	0,32	0,28	0,26	0,27	0,26	0,3	0,29	0,28
1971	0,24	0,19	0,63	0,53	0,32	0,46	0,28	0,33	0,31	0,65	0,61	0,71
1972	0,82	1,19	0,9	0,57	0,41	0,36	0,36	0,33	0,28	0,35	0,82	0,52
1973	0,74	1,7	0,82	0,71	0,49	0,41	0,34	0,29	0,28	0,46	0,49	0,84
1974	0,95	0,83	1,77	1,43	0,72	0,61	0,43	0,33	0,27	0,29	0,32	0,57
1975	0,74	0,49	0,4	0,45	0,34	0,3	0,34	0,26	0,21	0,3	0,66	1,05
1976	1	1,31	1,34	1,06	1,01	0,75	0,85	0,62	0,88	0,63	1,02	1,17
1977	1,76	0,95	0,83	0,68	0,47	0,44	0,36	0,3	0,36	0,26	0,41	0,77
1978	1,2	0,8	1,1	0,55	0,47	0,38	0,33	0,26	0,23	0,28	0,41	0,61
1979	0,82	0,9	1,08	0,59	0,47	0,38	0,36	0,38	0,4	0,32	0,73	1,37
1980	0,82	0,74	0,41	0,61	0,37	0,36	0,29	0,29	0,31	0,4	0,49	0,76
1981	0,84	0,71	0,64	0,46	0,37	0,38	0,31	0,29	0,24	0,34	0,55	0,83
1982	1,09	0,72	1,8	1	0,65	0,57	0,45	0,41	0,32	0,37	0,32	0,92
1983	1,81	1,07	1,14	1,09	0,95	1,36	0,76	0,52	0,97	0,83	0,69	1,37
1984	0,82	0,51	0,53	0,47	0,54	0,33	0,26	0,3	0,25	0,25	0,26	0,45
1985	1,59	1,68	1,4	0,89	0,68	0,57	0,41	0,33	0,37	0,31	0,57	0,73
1986	0,91	1,19	1,76	--	0,71	0,48	0,47	0,38	0,2	0,16	0,25	0,87
1987	0,8	1,35	0,64	1,18	0,79	0,66	0,41	0,29	0,41	0,42	0,32	0,82
1988	0,89	2,02	1,82	1,01	0,8	0,61	0,42	0,32	0,27	0,44	0,61	0,77
1989	1,34	1,45	1,73	1	--	--	0,39	0,29	0,39	0,24	0,42	0,71
1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1991	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1992	1	0,66	0,58	0,51	0,42	0,3	0,44	0,21	0,54	0,59	1,05	0,77
1993	0,88	3,15	1,66	1,04	0,62	0,5	0,39	0,31	0,37	0,31	0,19	0,4
1994	0,7	0,63	1,08	1,29	1,01	0,6	0,48	0,37	0,31	0,47	0,58	1,18
1995	1,76	3,41	1,96	0,78	0,54	0,32	0,27	0,17	0,2	0,74	2,31	1,26
1996	1,87	1,51	2,44	0,76	0,44	0,24	0,13	0,13	0,37	0,22	1,04	1,57
1997	1,25	0,86	1,16	0,64	0,38	0,34	0,16	0,21	0,29	0,44	0,91	0,9
1998	1,1	1,2	0,93	0,44	0,36	0,22	0,17	0,14	0,32	0,6	0,5	0,63
1999	2,24	1,89	1,18	0,53	0,22	0,23	0,14	0,07	0,1	0,16	0,36	0,5
Média	1,10	1,19	1,14	0,76	0,54	0,45	0,37	0,30	0,35	0,41	0,62	0,83

QUADRO 10 - VAZÕES MÉDIAS MENSAS (m³/s)
 FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2022

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1969	--	0,43	0,41	0,4	0,29	0,26	0,26	0,25	0,26	0,37	0,51	
1970	0,38	0,36	0,44	0,4	0,27	0,24	0,21	0,17	0,16	0,19	0,2	0,18
1971	0,15	0,12	0,21	0,38	0,24	0,23	0,22	0,23	0,24	0,3	0,36	0,48
1972	0,43	0,78	0,6	0,45	0,33	0,32	0,31	0,28	0,22	0,23	0,26	0,37
1973	0,48	0,74	0,55	0,52	0,45	0,36	0,3	0,24	0,2	0,2	0,29	0,26
1974	0,53	0,42	0,5	0,87	0,58	0,47	0,38	0,29	0,22	0,23	0,24	0,23
1975	0,32	0,31	0,27	0,31	0,28	0,29	0,27	0,22	0,2	0,19	0,22	0,36
1976	0,68	0,75	0,81	0,82	0,72	0,64	0,63	0,56	0,5	0,54	0,51	0,68
1977	0,75	0,69	0,6	0,51	0,43	0,4	0,32	0,26	0,26	0,2	0,2	0,28
1978	0,5	0,45	0,53	0,43	0,36	0,32	0,31	0,24	0,17	0,16	0,22	0,2
1979	0,3	0,52	0,62	0,49	0,39	0,34	0,31	0,28	0,3	0,24	0,33	0,37

1980	0,44	0,43	0,32	0,37	0,32	0,28	0,25	0,23	0,24	0,23	0,22	0,37
1981	0,44	0,45	0,4	0,37	0,28	0,31	0,29	0,25	0,21	0,24	0,3	0,33
1982	0,67	0,53	0,69	0,74	0,59	0,45	0,39	0,34	0,27	0,23	0,23	0,27
1983	0,72	0,83	0,81	0,81	0,69	0,86	0,6	0,39	0,36	0,54	0,38	0,53
1984	0,6	0,39	0,37	0,34	0,36	0,29	0,22	0,2	0,19	0,15	0,13	0,22
1985	0,37	0,89	0,99	0,73	0,59	0,54	0,37	0,29	0,25	0,18	0,18	0,24
1986	0,44	0,41	0,97		0,53	0,43	0,35	0,24	0,12	0,11	0,07	0,26
1987	0,38	0,56	0,4	0,39	0,51	0,5	0,33	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22
1988	0,42	0,51	0,81	0,79	0,51	0,5	0,37	0,26	0,18	0,19	0,36	0,3
1989	0,81	0,79	0,81	0,63	--	--	0,25	0,22	0,22	0,18	0,19	0,26
1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1991	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1992	0,11	0,28	0,37	0,35	0,32	0,28	0,23	0,14	0,18	0,34	0,47	0,42
1993	0,4	0,81	1,04	0,76	0,54	0,42	0,34	0,24	0,21	0,19	0,11	0,17
1994	0,31	0,36	0,56	0,46	0,51	0,51	0,32	0,34	0,17	0,18	0,4	0,42
1995	0,82	1,07	0,86	0,35	0,38	0,28	0,18	0,13	0,11	0,27	0,47	0,56
1996	0,74	0,67	0,78	0,42	0,35	0,17	0,08	0,09	0,07	0,1	0,11	0,57
1997	0,64	0,34	0,57	0,42	0,26	0,2	0,13	0,15	0,2	0,27	0,29	0,55
1998	0,46	0,35	0,48	0,29	0,23	0,2	0,14	0,1	0,1	0,28	0,32	0,29
1999	0,6	0,72	0,63	0,29	0,17	0,13	0,09	0,05	0,05	0,09	0,11	0,21
Média	0,50	0,55	0,60	0,50	0,41	0,37	0,29	0,24	0,21	0,24	0,27	0,34

QUADRO 11 - VAZÕES MÍNIMAS MENSAIS (M³/S)
 FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2022

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1969		1,75	1,24	0,82	0,43	0,29	0,68	0,48	1,62	3,14	4,06	
1970	3,92	2,68	1,62	0,91	0,42	0,47	0,45	0,98	0,48	0,93	1,36	0,83
1971	0,51	0,52	2,11	1,08	0,42	1,79	0,34	1,86	0,66	1,79	1,36	1,74
1972	1,62	3,27	2,48	0,88	0,51	0,38	0,93	0,83	0,42	1,38	2,83	1,38
1973	2,54	9,26	2,48	1,49	0,62	0,44	0,47	0,32	0,73	2,49	2,4	4,72
1974	4,3	3,16	5,78	5,54	1,08	1,47	0,47	0,38	0,31	0,61	0,58	1,55
1975	2,28	1,14	0,99	1,26	0,62	0,33	0,47	0,31	0,27	0,78	4,88	4,42
1976	2,63	3,47	2,83	2,37	3,77	1,53	3,14	0,78	3,51	0,94	3,21	2,57
1977	5,51	1,83	2,07	1,89	0,53	0,77	0,46	0,43	0,71	0,43	1,4	2,22
1978	6,01	2,16	5,11	0,79	1,07	0,83	0,48	0,31	0,32	1,21	1,33	2,9
1979	2,93	2,58	5,72	0,99	0,67	0,54	0,63	0,8	0,81	0,75	2,55	4,09
1980	1,43	2,95	0,74	1,46	0,49	0,96	0,45	0,63	0,59	1,09	1,84	3,56
1981	3	3	2,58	0,99	0,86	0,74	0,38	0,37	0,3	0,74	1,3	2,95
1982	3,71	2,81	8,1	1,42	0,74	1,02	0,59	0,89	0,46	0,77	0,64	4,53
1983	5,72	1,59	2,83	3,13	3,3	5,17	1,38	0,68	3,15	3,74	1,62	4,79
1984	1,79	0,86	1,18	1,24	1,6	0,36	0,32	0,71	0,52	1,08	0,62	1,05
1985	7,07	5,11	3,53	1,18	1,03	0,66	0,53	0,41	0,64	1,17	2,44	2,91
1986	3,35	4,06	7,01		2,42	0,61	0,91	0,99	0,27	0,45	1,38	2,07
1987	1,98	4,65	1,2	5,84	1,49	1,3	0,61	0,34	1,53	1,68	0,81	3,56
1988	2,81	7,34	8,25	2,05	1,62	1,02	0,48	0,37	0,63	1,49	1,75	2,09
1989	2,86	3,2	5	2,33		--	0,97	0,47	1,63	0,61	1,53	4,57
1990	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1991	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1992	4,97	2,84	1,09	2,24	0,56	0,32	2,89	0,31	2,86	1,89	3,38	4,86
1993	3,48	8,89	3,88	1,34	0,84	0,77	0,51	0,35	1,94	0,65	0,32	0,92
1994	2,44	2,13	3,91	9,14	4,26	0,86	1,18	0,51	0,38	3,06	1,46	4,88

1995	4,68	10,28	8,92	1,15	1,27	0,45	0,7	0,31	0,4	2,77	10,28	6,99
1996	9,21	5,21	9,1	2,39	0,96	0,35	0,2	0,28	3,28	0,93	9,25	7,33
1997	8,08	2,53	7,73	2,22	0,96	1,29	0,21	0,27	0,45	1	3,11	2,11
1998	3,11	4,91	3,99	1,01	1,51	0,32	0,26	0,21	1,4	2,33	1,59	3,11
1999	6,38	10,13	2,62	1,96	0,31	1,16	0,3	0,1	0,19	0,36	3,38	1,36
Média	3,87	3,94	3,93	2,11	1,23	0,94	0,74	0,54	1,05	1,39	2,51	3,22

QUADRO 12 - VAZÕES MÁXIMAS MENSIS (M³/S)
 FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2022

Esses dados são resumidos e podem ser visualizados na Figura a seguir.

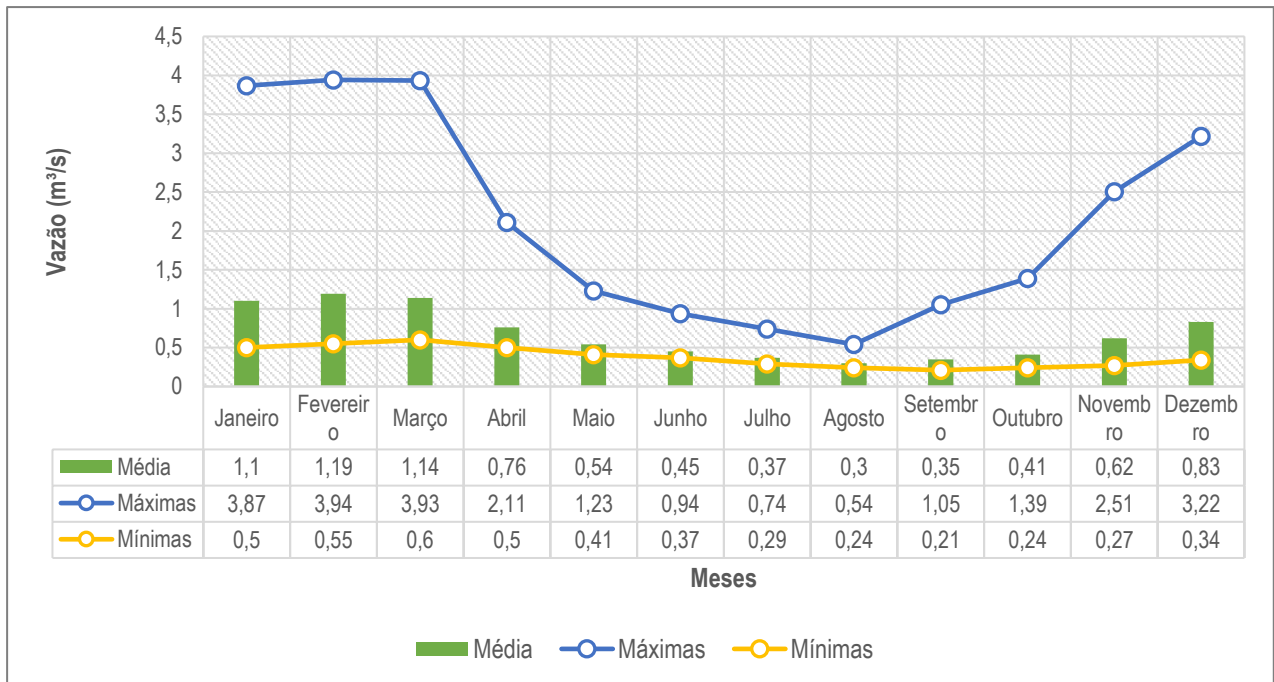
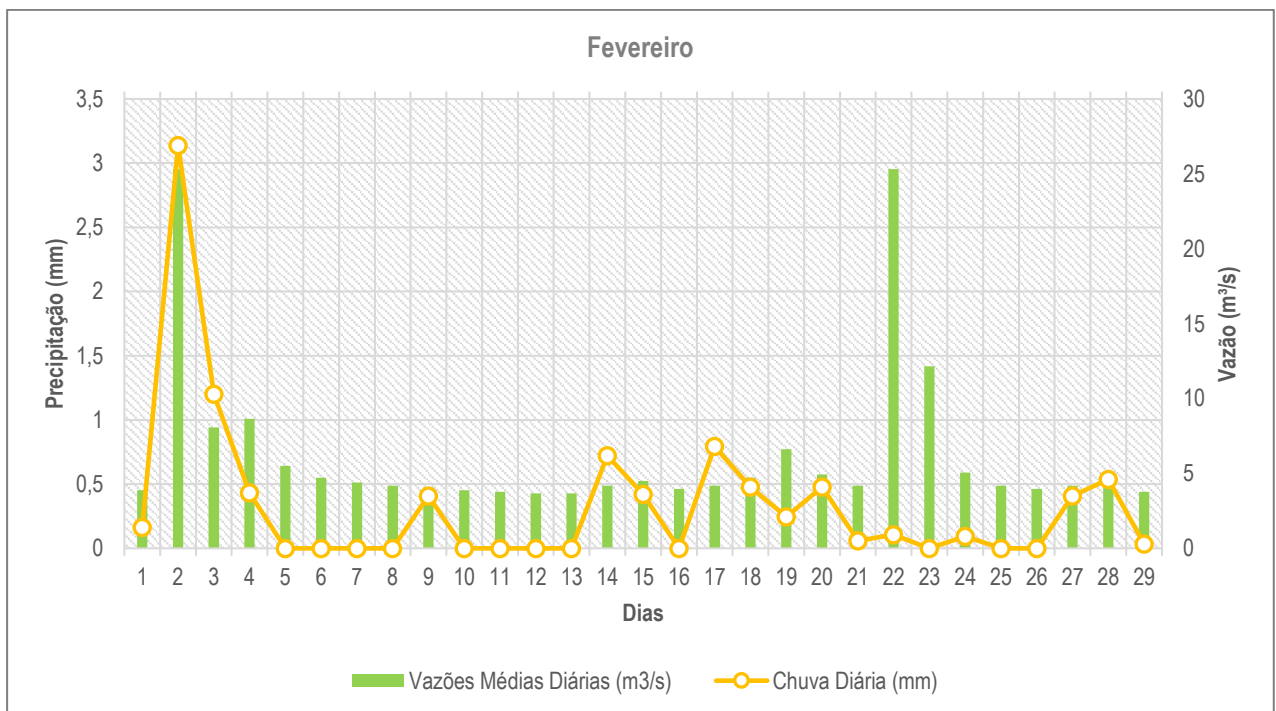
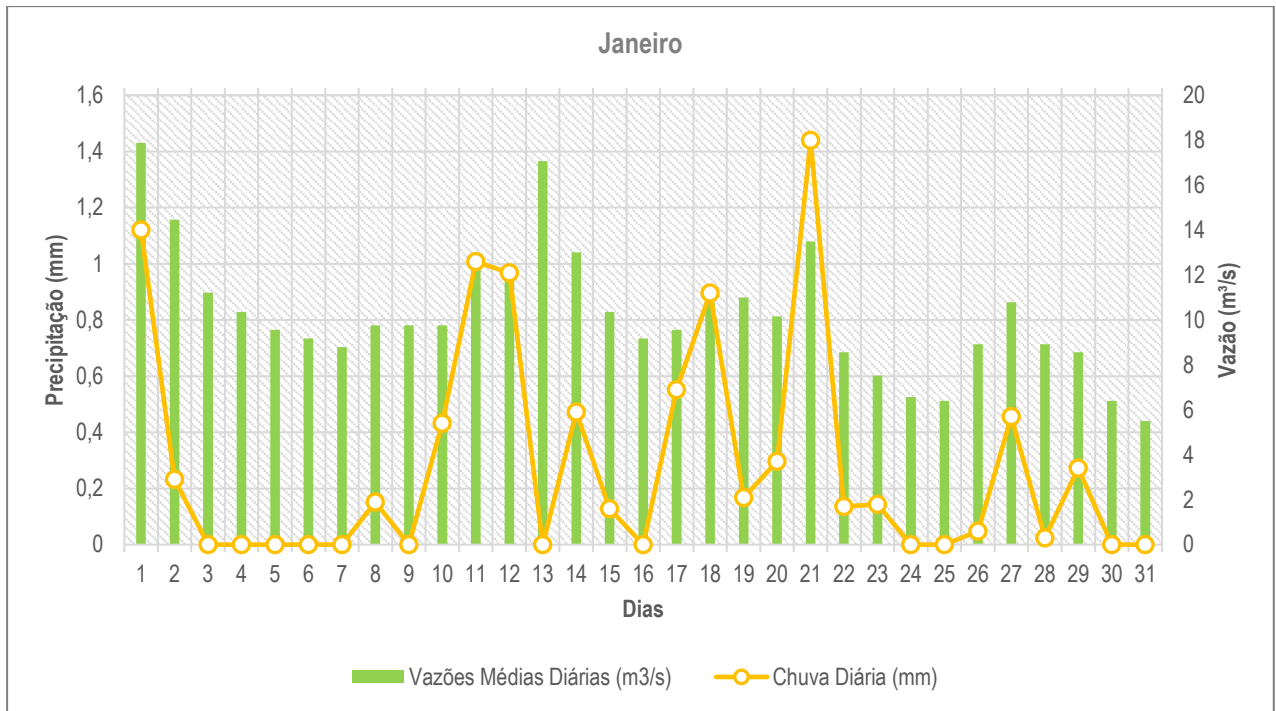
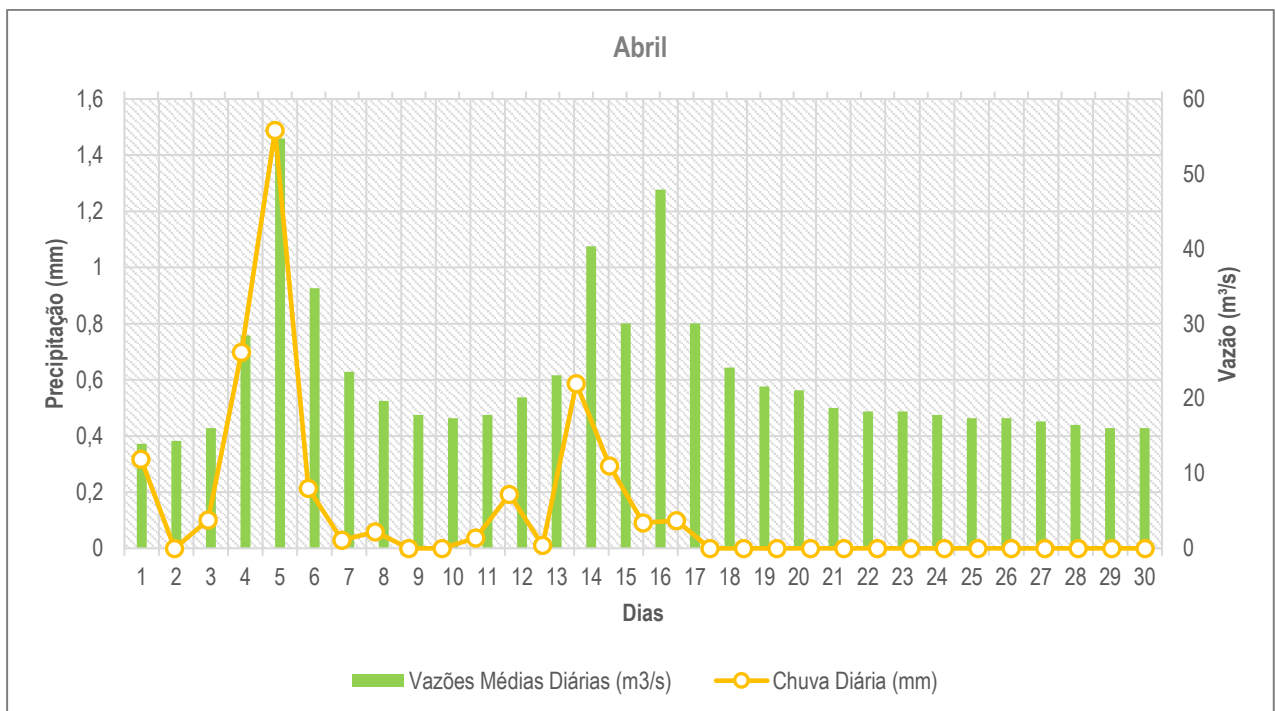
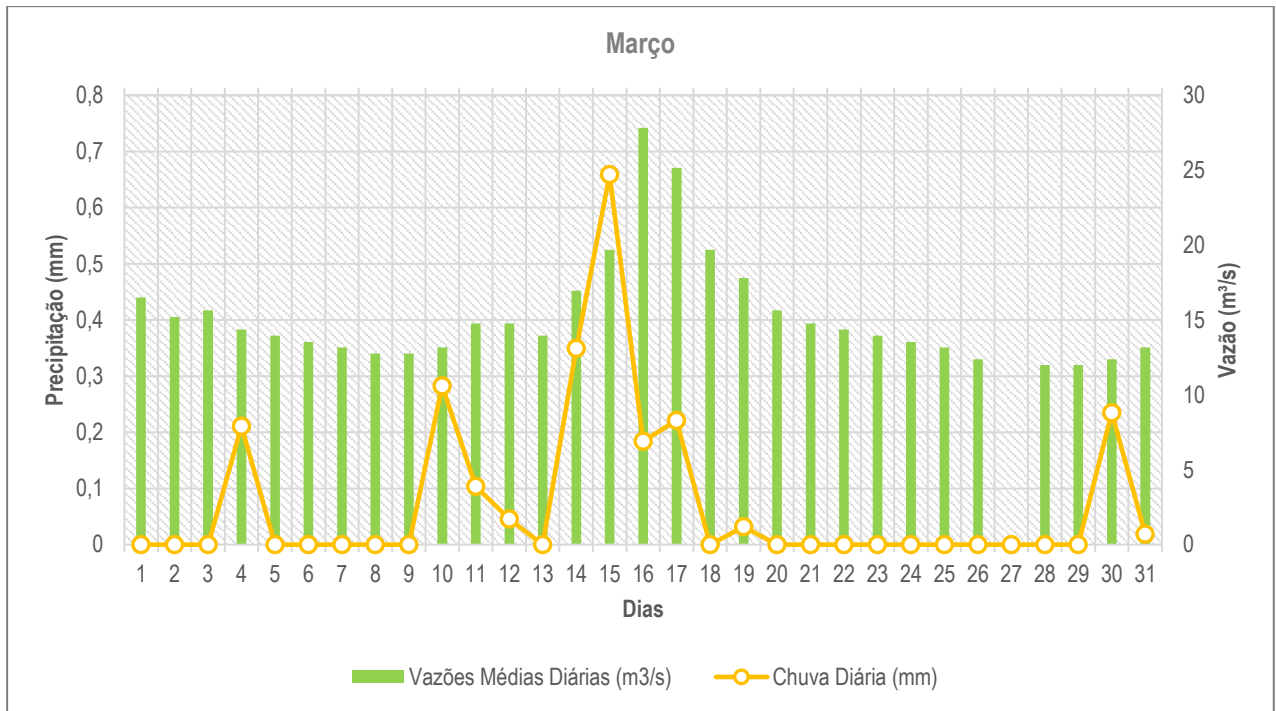
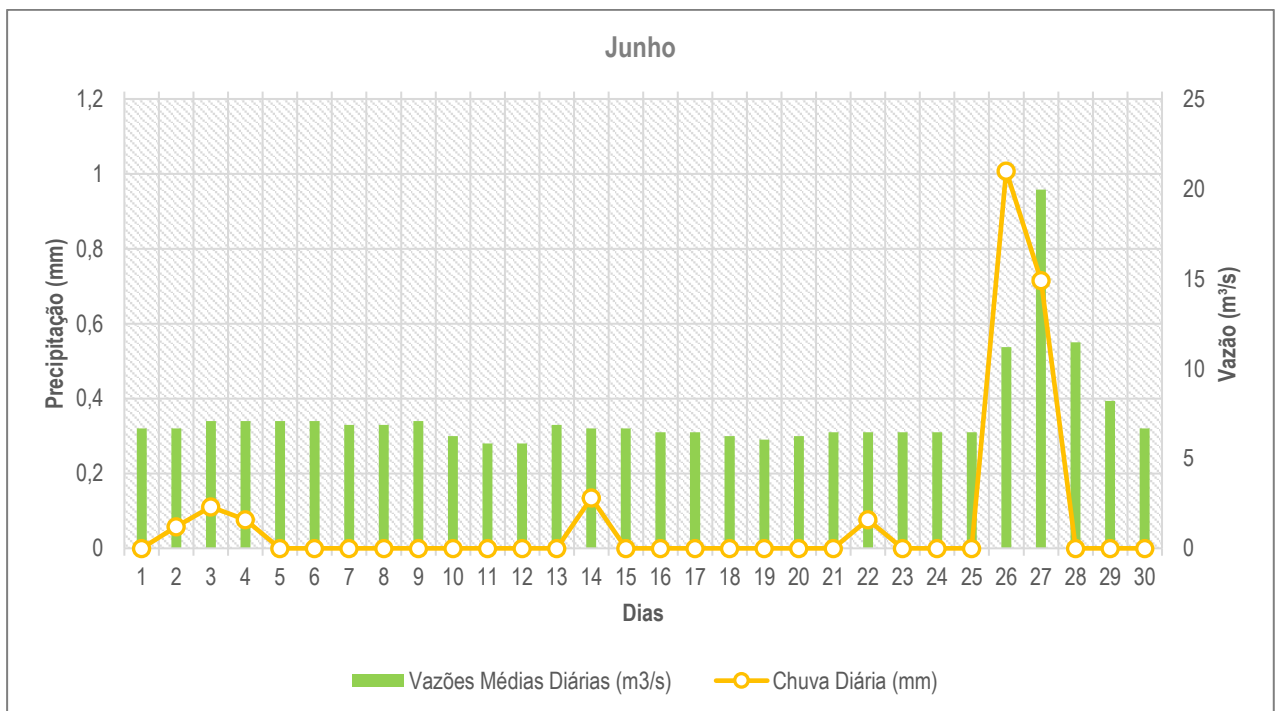
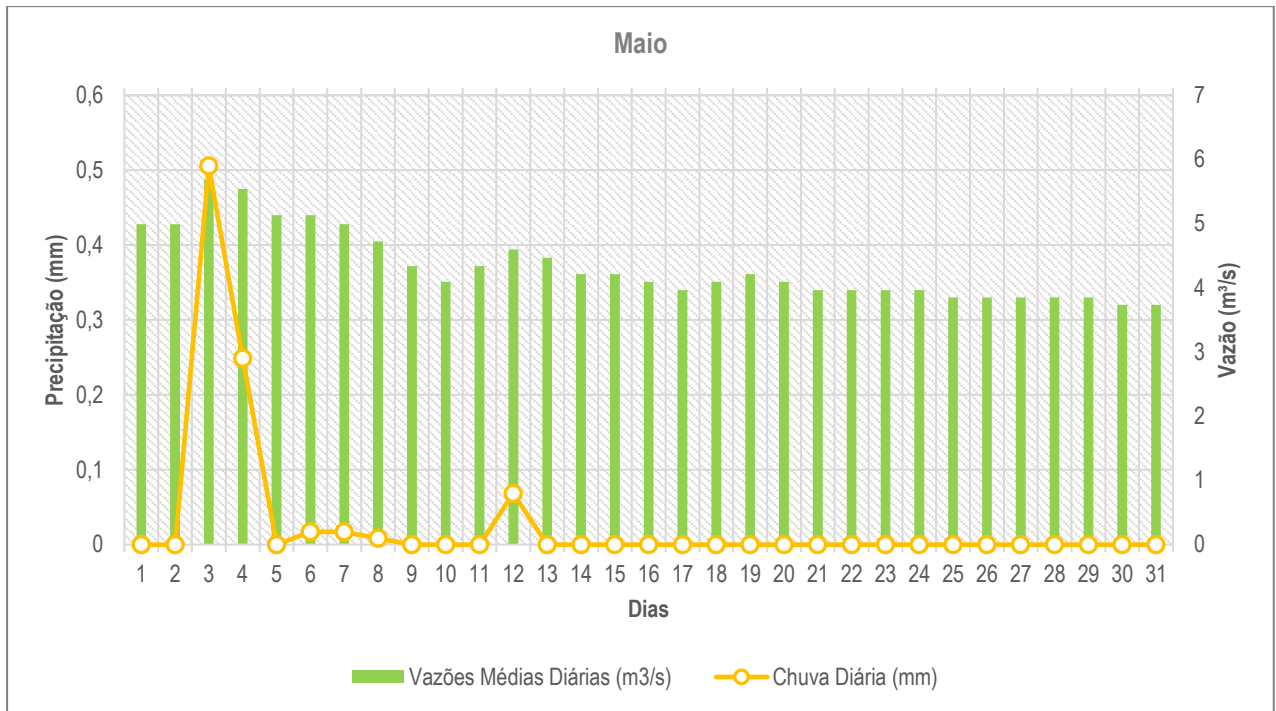


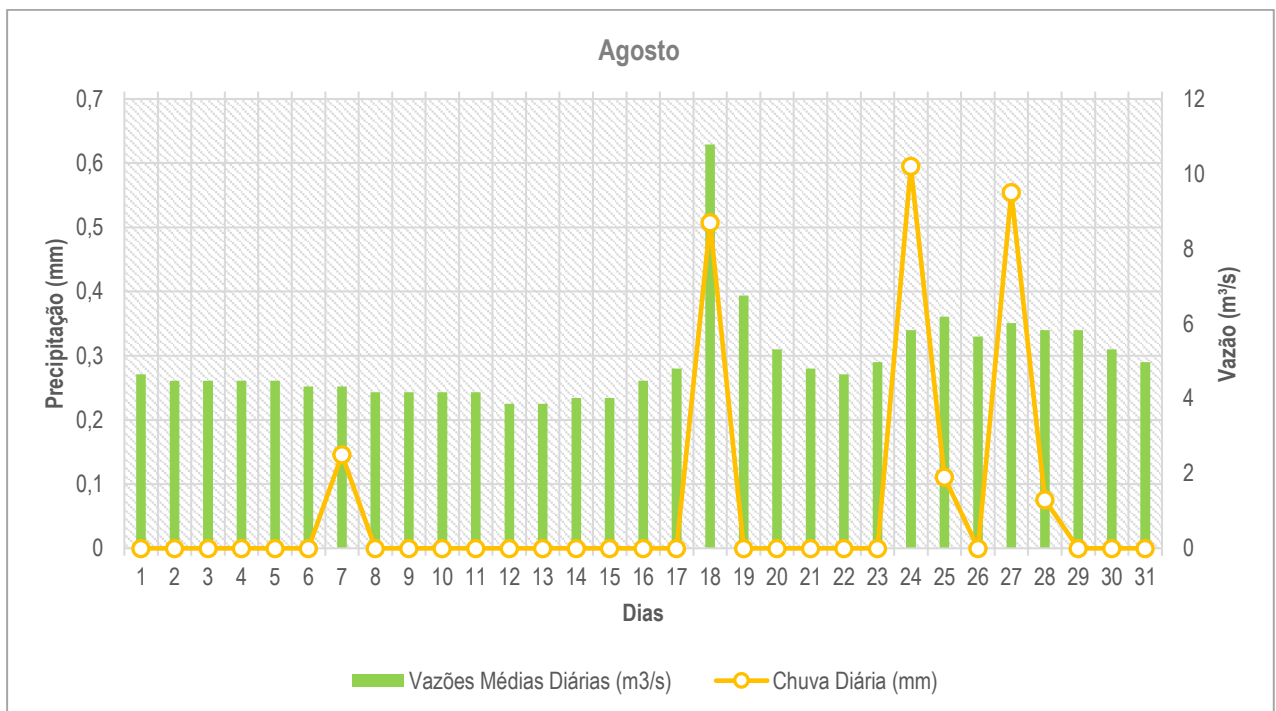
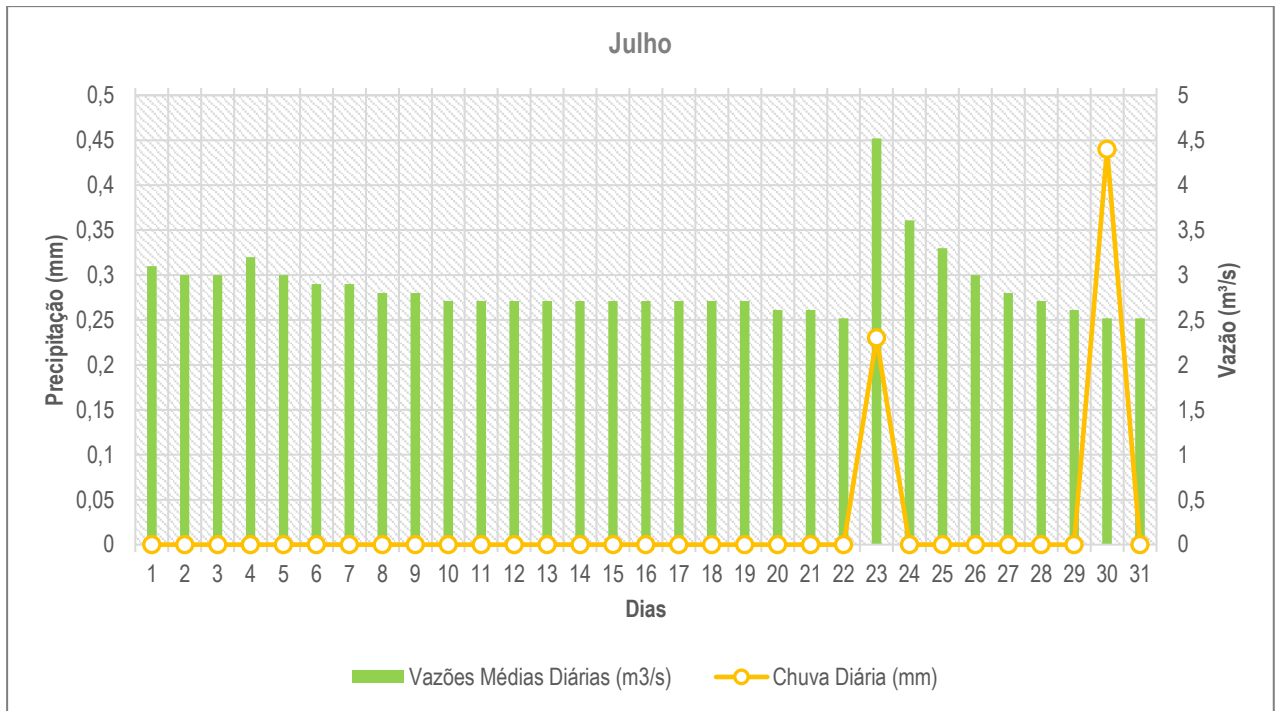
FIGURA 17 – VAZÃO MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA MENSAL DO POSTO FLUVIOMÉTRICO 2D-056
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

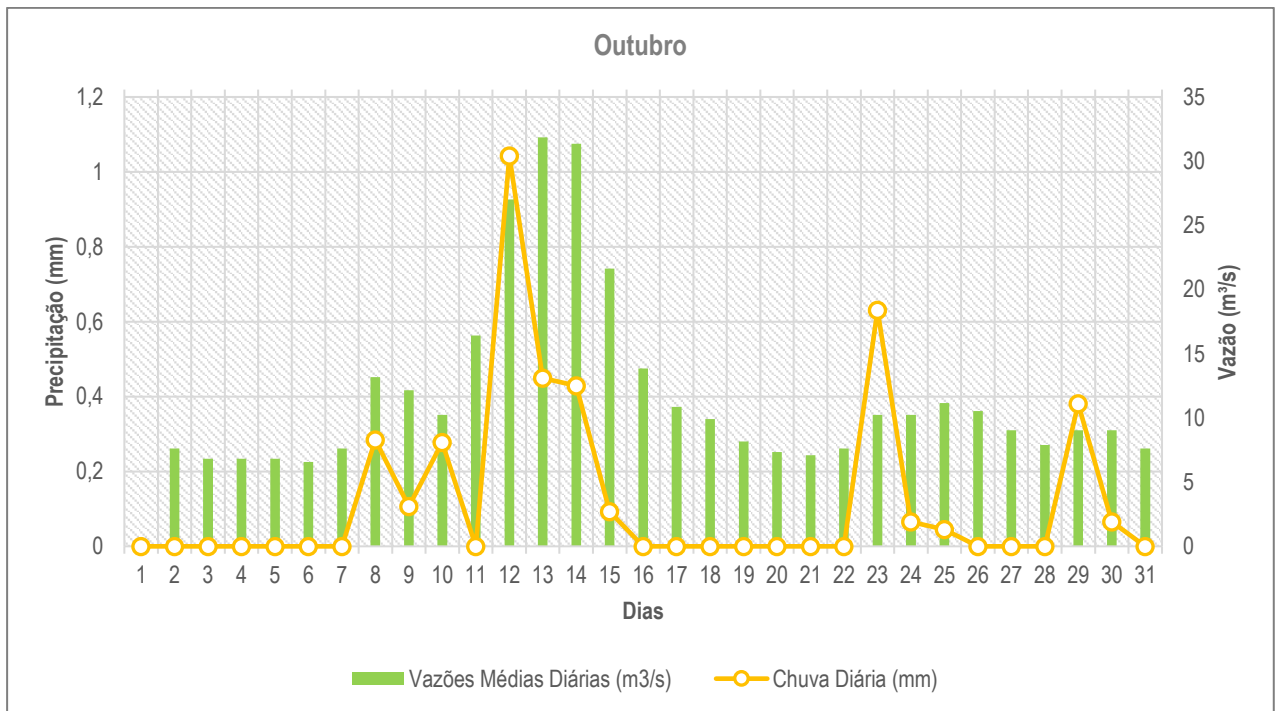
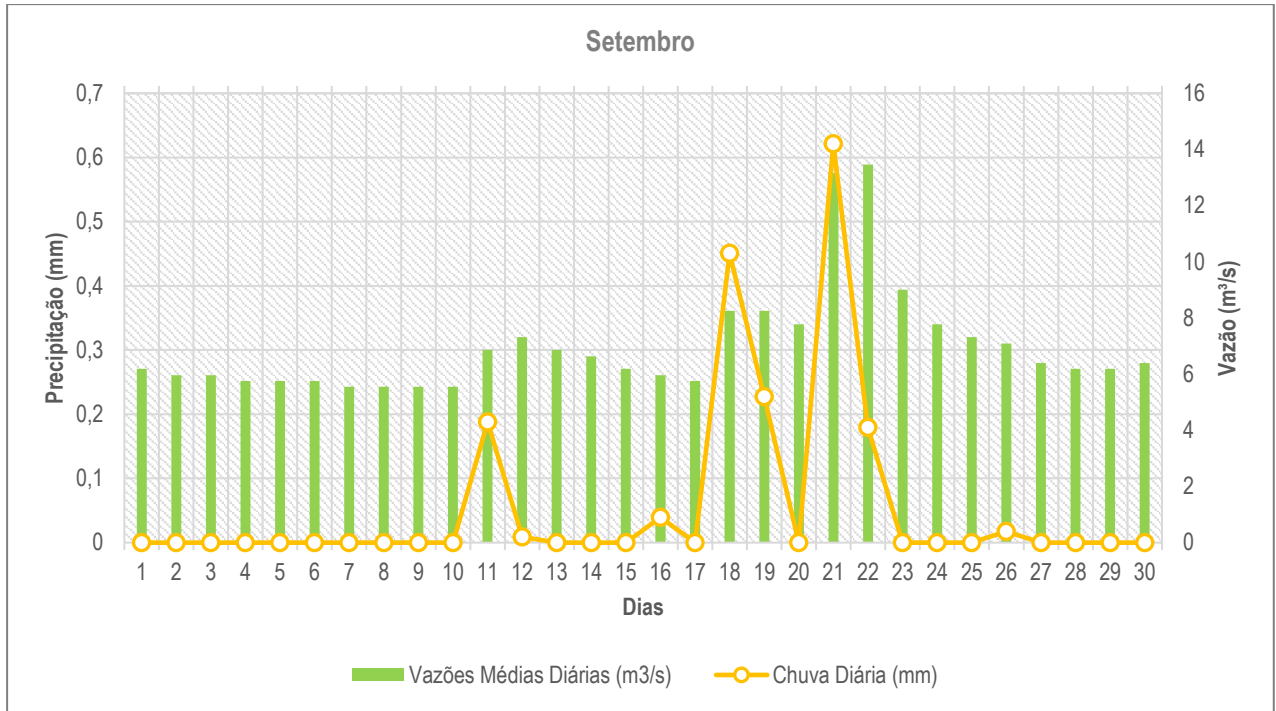
Conforme verifica-se na Figura acima, as vazões se encontram mais baixa nos meses de maio a setembro, visto que esse é o período observado em que ocorre menos precipitação no município. A seguir, visando verificar por meio dos dados fornecidos a relação existente entre chuva e vazão, será apresentado os resultados das análises de correlação entre os dados de chuvas do posto pluviométrico D2-035 e do posto fluviométrico 2D-056, os postos foram escolhidos em função das suas proximidades, disponibilidade de dados e datas correspondentes, contribuindo mais instantaneamente para vazão no curso d'água. A análise dos dados foi realizada no período comum de dados, ou seja, de janeiro a dezembro de 1980. O resultado apresentado pode ser observado na Figura a seguir.











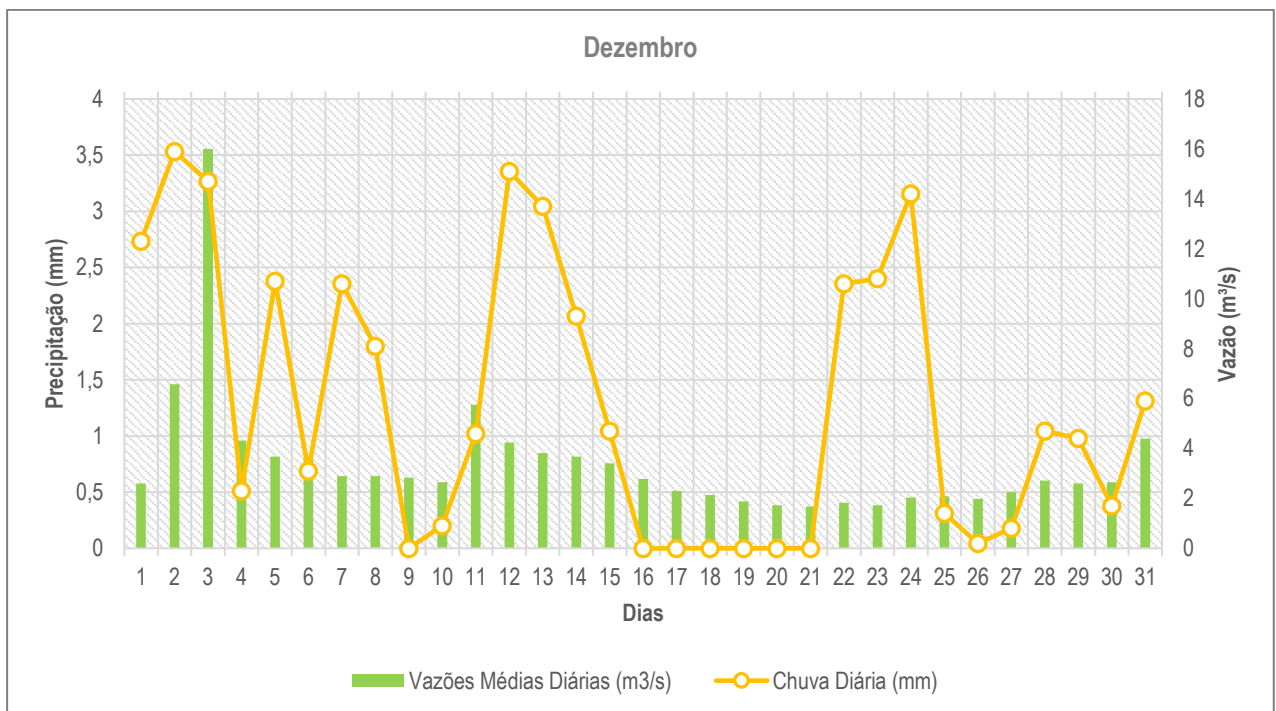
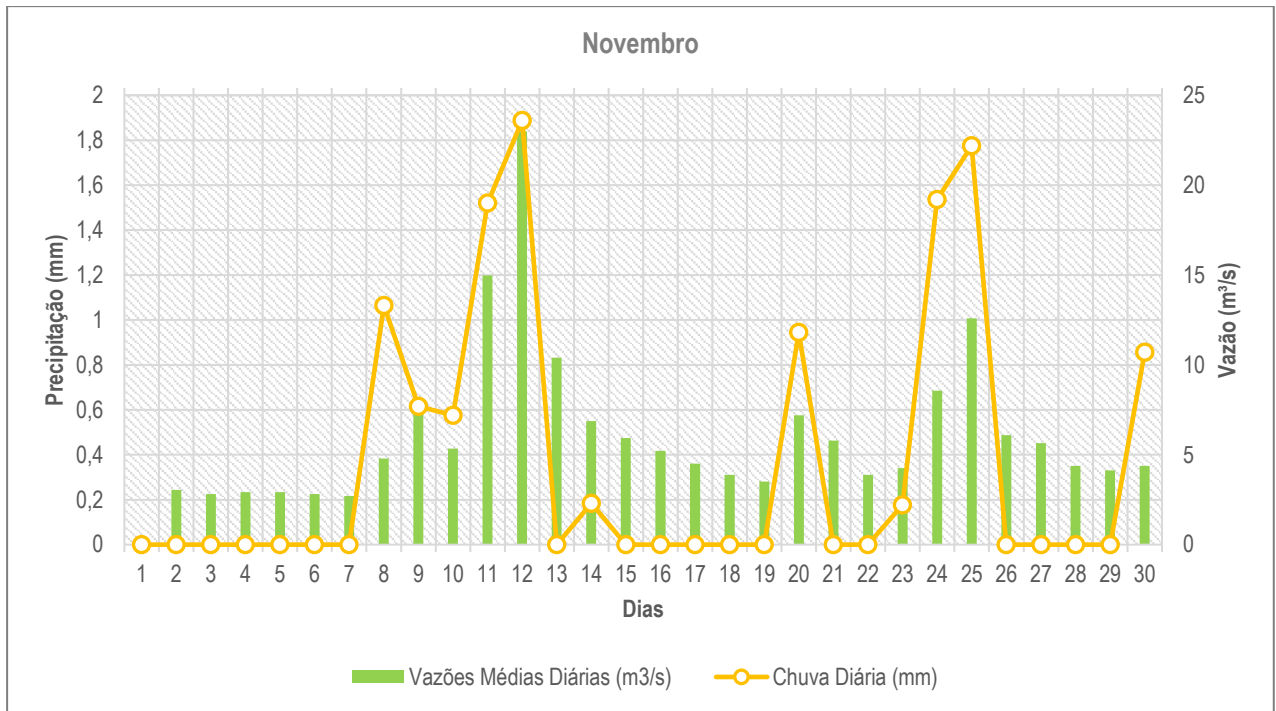


FIGURA 18 – ANÁLISE ENTRE OS DADOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Analisando os resultados apresentados acima, percebe-se que, a chuva exerce influência sobre o valor da vazão dos rios. Portanto, é possível afirmar que, nestes dois postos analisados, os dados fornecidos são confiáveis e poderão auxiliar futuramente na elaboração dos estudos e projetos.

4.2.2 Geomorfologia

A geomorfologia verifica a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra, resultantes dos processos atuais e pretéritos ocorridos a partir de agentes formadores endógenos (litológicas ou tectônicas) e exógenos (climáticos).

O município de Lorena é marcado por uma clara diferenciação de relevo, caracterizado pela presença de uma clara região de depressão e uma região montanhosa, estando inserido nas unidades morfoesculturais e morfológicas denominadas: Depressão do Rio Paraíba do Sul (31,90%), Escarpas e Reversos da Serra do Mar (68,10%), conforme observa-se na Figura a seguir.

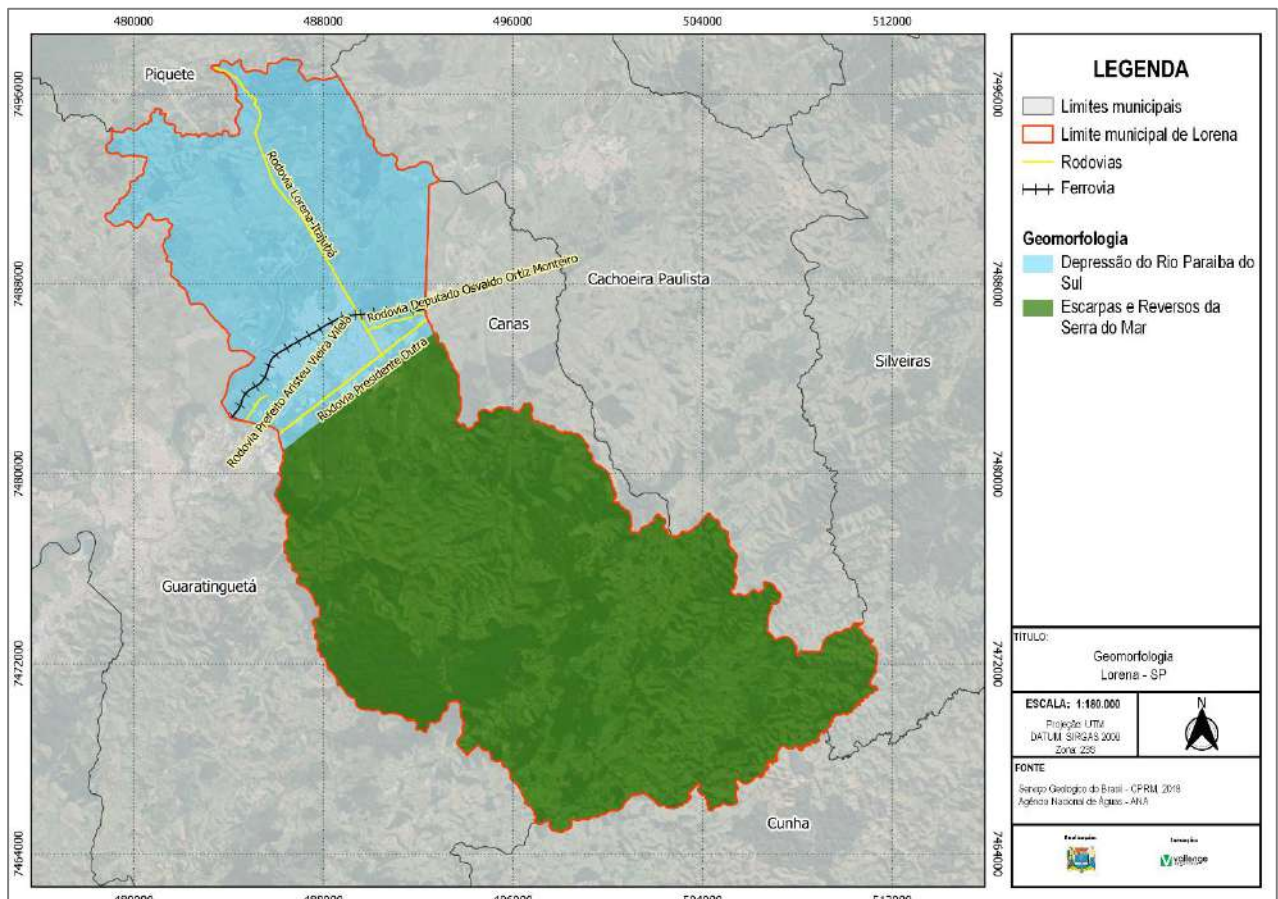


FIGURA 19 - GEOMORFOLOGIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

O domínio geomorfológico Depressão do Rio Paraíba do Sul apresenta formas de relevo (colinas convexas, principalmente) condicionadas a um controle geológico (depressão tectônica), tendo sido afetada por sucessivas fases erosivas e deposicionais. Esse domínio morfológico apresenta orientação principal WNW-SE, que é interceptado por blocos com orientação NE-SW, onde ocorre uma acumulação de sedimentos de forma mais expressiva (Braga, 2011).

Devido a topografia plana, os núcleos de ocupação mais antigos localizavam-se nesse domínio, perto dos principais canais fluviais. Além de residências, comércios e indústrias, implantaram-se culturas agrícolas, que se estendem até áreas que compunham os terrenos alagáveis do rio. Como consequência, o domínio que apresentava locais de oscilação de volume hídrico no canal fluvial ao longo do ano, perdeu parte de suas características naturais (IPT, 2016).

As Escarpas e Reversos da Serra do Mar são marcadas por escarpas festonadas de 1.000 km de extensão. Nessas escarpas, é comum a presença de indicadores geomorfológicos quanto a altas pluviosidades médias anuais, como movimentos de massas e deslizamentos. Pode-se dizer que as escarpas são formações de relevo, que tem como uma das principais características terem os seus lados formando um declive extremamente acentuado (Almeida, Carneiro, 1998).

4.2.3 Geologia

As caracterizações do contexto geológico subsidiam as interpretações sobre o relevo e processos erosivos, bem como, demonstram a capacidade de suporte das ocupações e ações humanas sobre o meio físico.

Com base na Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações (CPRM, 2018) e o estudo de Mineração realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2016), o município de Lorena apresenta oito tipos de formações geológicas, conforme observa-se na Figura a seguir.

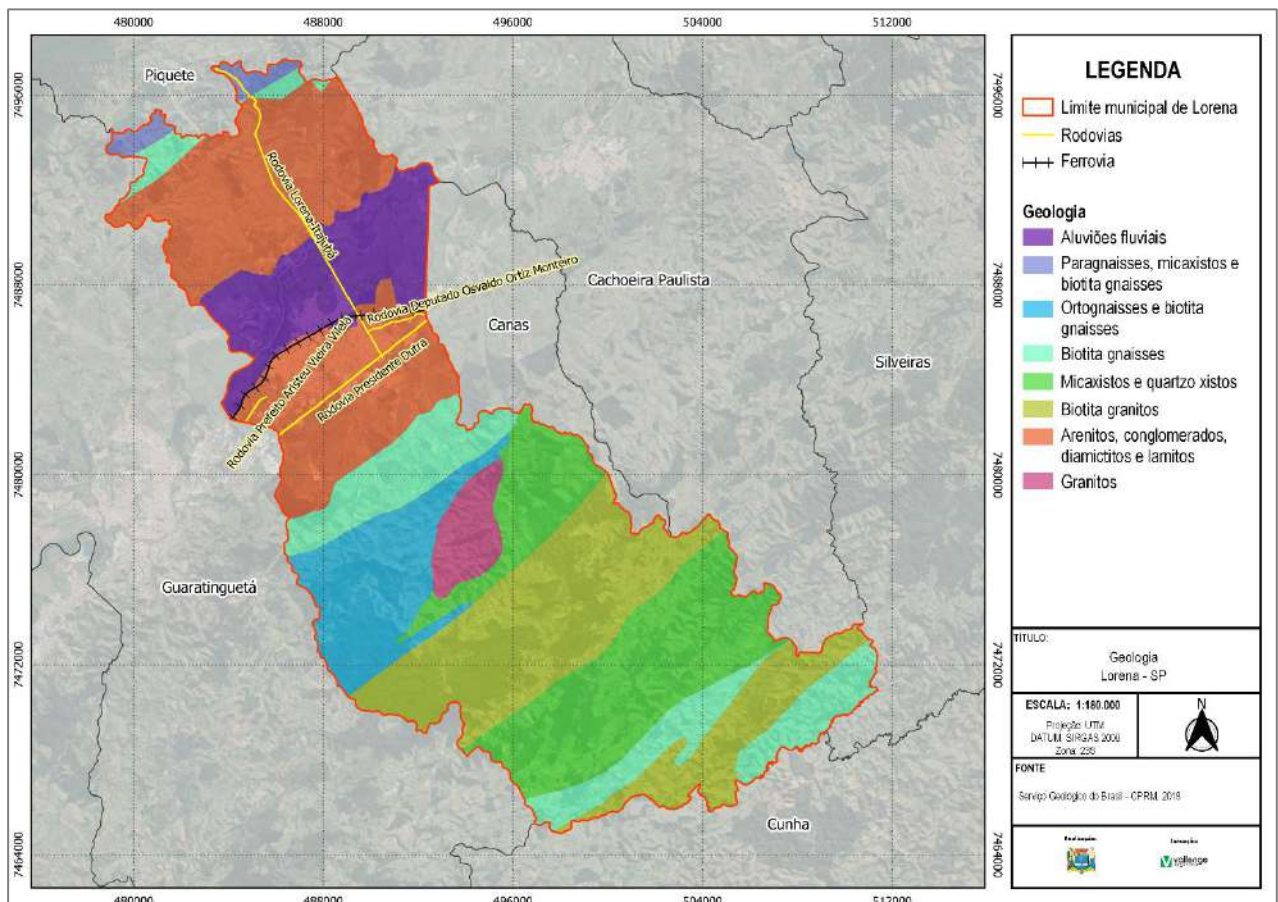


FIGURA 20 – UNIDADES GEOLÓGICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A formação geológica Aluviões Fluviais ocorre pelo depósito de sedimento de cascalho, areia ou lama por um sistema fluvial. Os depósitos arenosos e cascalheiras podem assumir importância devido a sua utilização na indústria da construção civil e, as áreas de planície de inundação podem fornecer material argiloso para a indústria cerâmica. (CPRM, 2006).

As Paragnaisses, Ortognaisses, Micaxistos e Biotita Gnaisses são rochas metamórficas, ou seja, são originadas da transformação de outra rocha. A Paragnaisse é derivada de uma rocha sedimentar. Já o

Micaxisto é uma rocha dura, que apresenta diversos planos paralelos e é composto essencialmente por quartzo e mica. A Biotita Gnaisses é formada pela transformação de sedimentos arcóicos ou de granitos, possui minerais que a conferem uma coloração clara e possuem grãos de tamanho mediano. Por fim, a Ortognaisses é proveniente do granito e também apresentam uma estrutura em formas de camadas.

Já os Granitos e a Biotita Granito são formados pelo resfriamento do mármore em profundidade. A Biotita Granito é um tipo de granito que apresenta Mica na sua composição, o que confere um aspecto brilhoso na rocha.

A unidade de xistos migmatíticos é constituída por mica xistos e quartzo xistos alternados ritmicamente. Localmente, a este conjunto predominante, intercalam-se rochas calcissilicáticas, anfíbolitos e rochas metaultramáficas. Os mica xistos são descritos como muscovita-biotita-quartzo xistos com cianita, estaurólita, granada, sillimanita e turmalina, com estrutura xistosa, finamente laminada. Os quartzos xistos são compostos por quartzo, muscovita, biotita, granada e plagioclásio. Este conjunto é cortado por pegmatitos constituídos por K-feldspato, muscovita, quartzo e turmalina, subordinadamente, biotita e zircão (Vieira 1989, Fernandes 1991).

Os Arenitos, Lamitos, Diamictitos e Conglomerados são rochas sedimentares, ou seja, consolidação de fragmentos de outras rochas e possivelmente matéria orgânica. Os Arenitos são rochas clásticas que são resultantes da deposição e cimentação de areia. Os Diamictitos são formados por clastos e fragmentos de tamanhos variados de outras rochas. Os Lamitos são compostos por silte e argila e, por fim, os Conglomerados são formados também por clastos e rochas existentes, mas de formatos arredondados.

4.2.4 Topografia

A topografia apresenta as características de um determinado local, representando as superfícies, variações no relevo e todos os detalhes existentes como acidentes geográficos naturais e artificiais. O mapeamento topográfico apresentado a seguir é produto da carta elaborada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC), em uma escala 1:180.000.

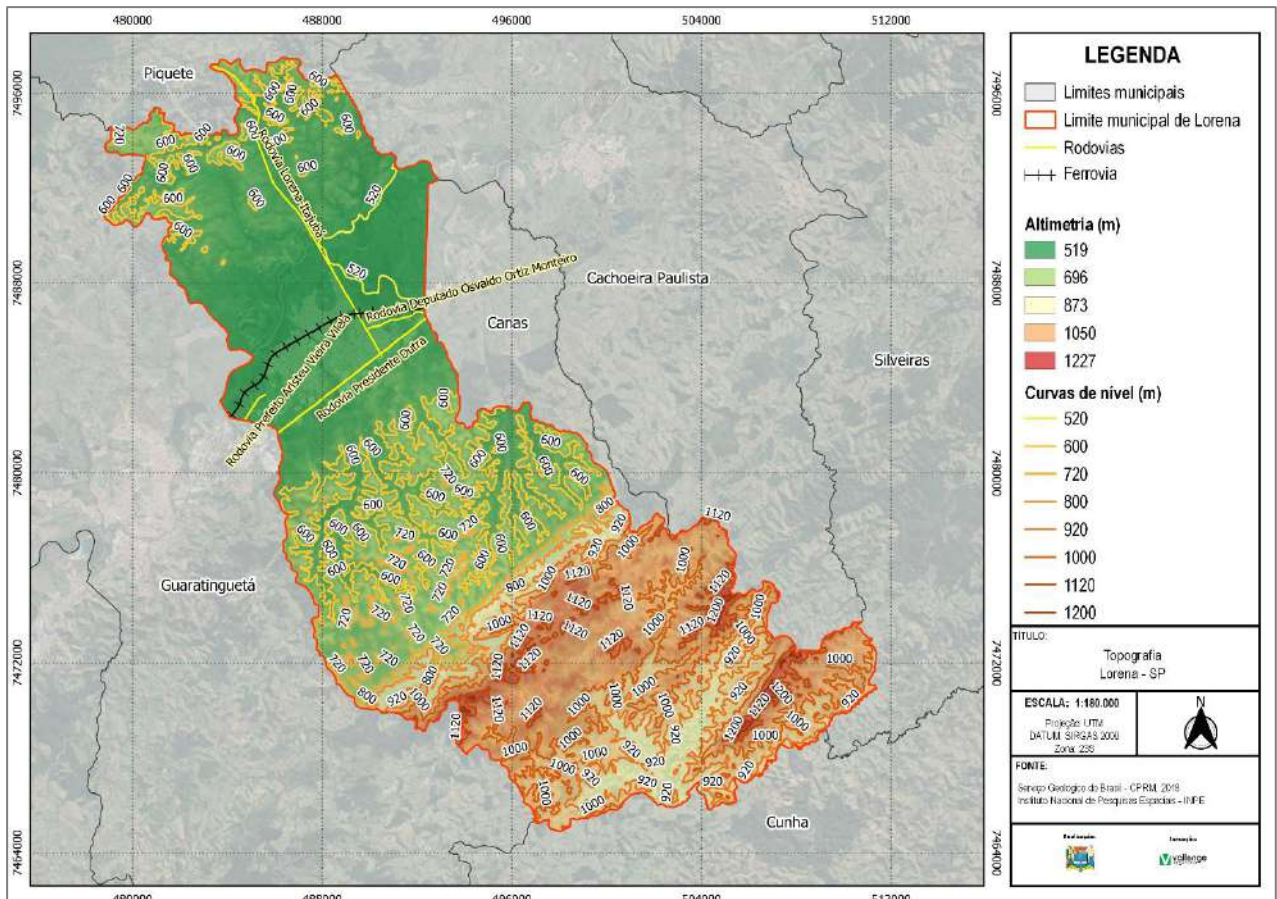


FIGURA 21 - TOPOGRAFIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Observa-se que na carta topográfica que o relevo é representado pelas curvas de nível e por pontos cotados com altitudes referidas ao nível médio do mar. No município de Lorena, a altitude varia de 520m nas planícies até 1.200m ao sudeste do município, na divisa com Cachoeira Paulista.

4.2.5 Declividade

No que se refere a declividade, que é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, o município de Lorena é muito declivoso ao norte pela contrafortes da Mantiqueira – início dos mares de morro - que, entretanto, só se acentuam efetivamente fora dos limites do município. Já ao sul, a cerca de 10 km, do eixo formado pelo Rio Paraíba do Sul, começam a surgir os primeiros contrafortes do paredão de formação da Serra do Mar, que recebe localmente os nomes de Bocaina ou Quebra-Cangalha, elevando as altitudes em direção ao litoral. Essas áreas expressam os maiores valores dados em graus apresentados no mapa da Figura a seguir.

Por fim, as áreas localizadas na porção central do município, entre o eixo do Rio Paraíba do Sul, apresentam declividade abaixo 10°, correspondendo as depressões do Rio Paraíba do Sul.

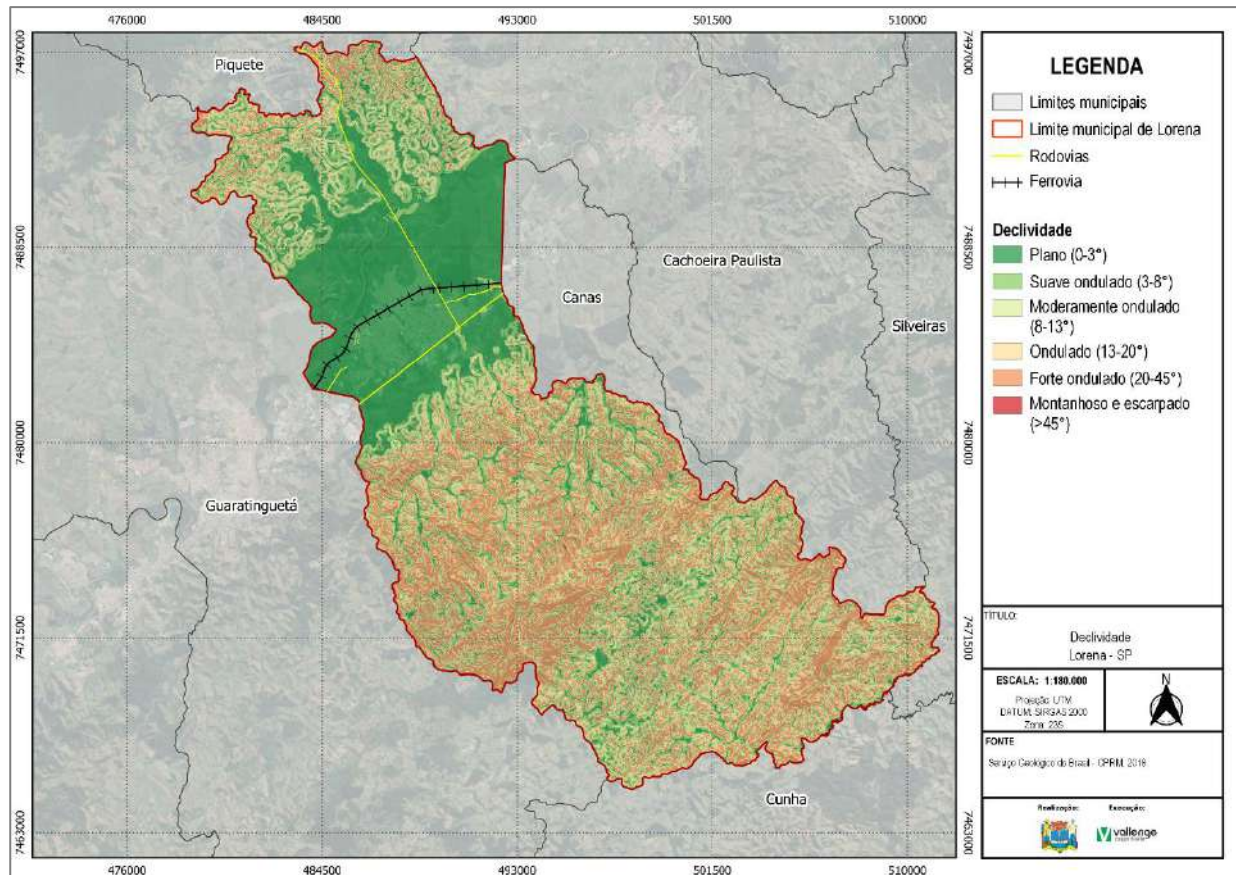


FIGURA 22 - DECLIVIDADE
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.2.6 Pedologia

A Pedologia, trata de estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos. Desse modo, com base na Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações (CPRM, 2018) no município de Lorena ocorrem três associações pedológicas, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

Unidades Pedológicas	Área (Km ²)	Porcentagem
Latossolo Vermelho- Amarelo Distrófico	227,308	50%
Argissolo Vermelho- Amarelo Distrófico	75,368	16,6%
Cambissolo Hápico Argila de Atividade Baixa Distrófico	151,940	33,4%
TOTAL	454,616	100,00%

QUADRO 13 – UNIDADES PEDOLÓGICAS
FONTE: CPRM, 2018

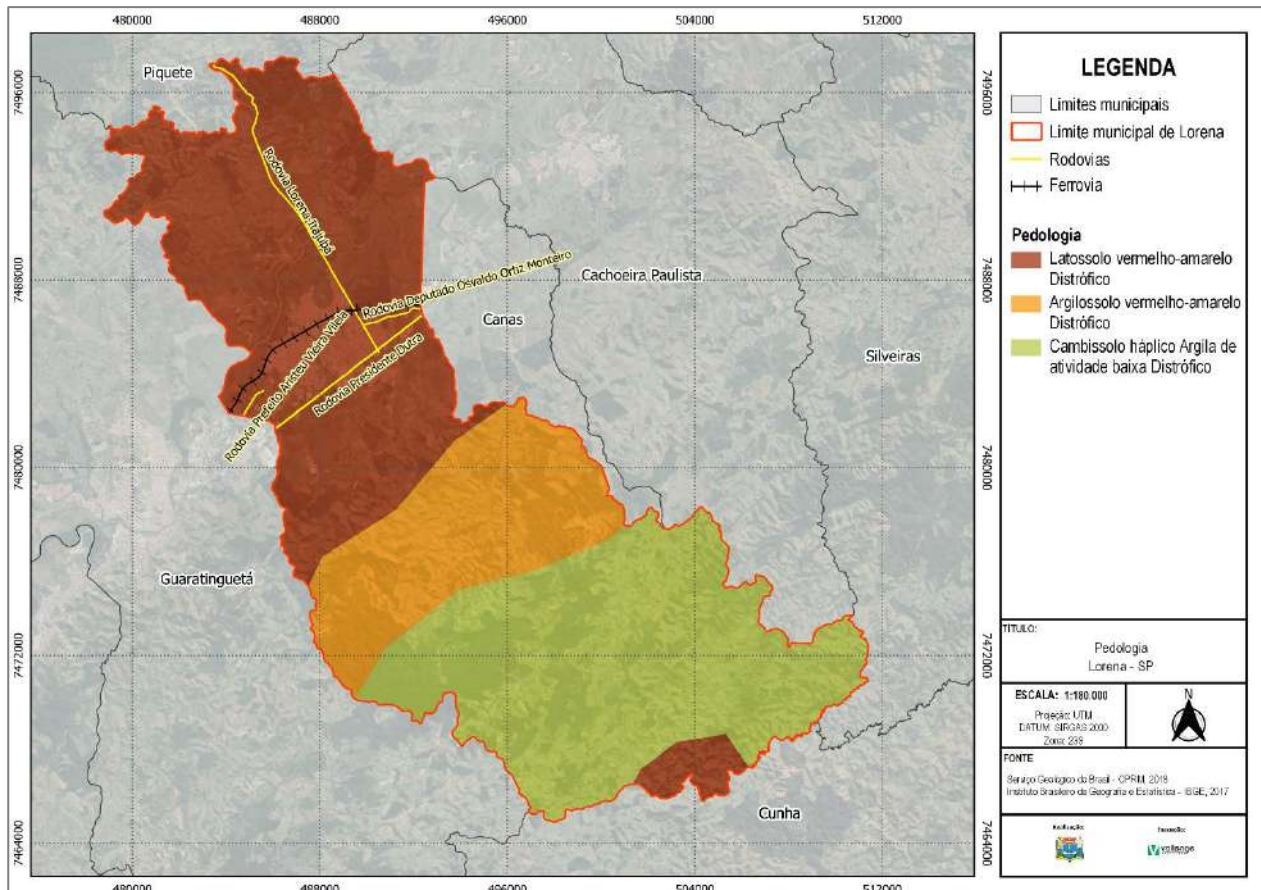


FIGURA 23 – UNIDADES PEDOLÓGICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

Observa-se que os Latossolos vermelho-amarelo ocupam a maior área do município, sendo estes solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. No município, esses solos apresentam uma melhor capacidade de uso da terra, com pastagens de gado leiteiro e cultivo de milho e banana, devido sua característica de troca catiônica.

Já os Argilossolos vermelho-amarelo Distrófico possuem um horizonte de acúmulo de argila e sua coloração é devido á óxidos de ferro hematita e goethita. Eles são ácidos e estão esgotados em Lorena, necessitando de correção com adubo.

Por fim, os Gambissolos Hápticos geralmente possuem declividade acentuadas, com baixa profundidade e presença de pedras. Esse solo é classificado no terceiro nível, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS), como distrófico, com característica de ser argiloso com baixa atividade e baixa fertilidade. Devido a isso, ele possui limitações para o desenvolvimento da agricultura (Souza, 2004).

4.2.7 Relevo

Segundo a Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações de Lorena, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2018), no município há seis tipos de padrões de relevo, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

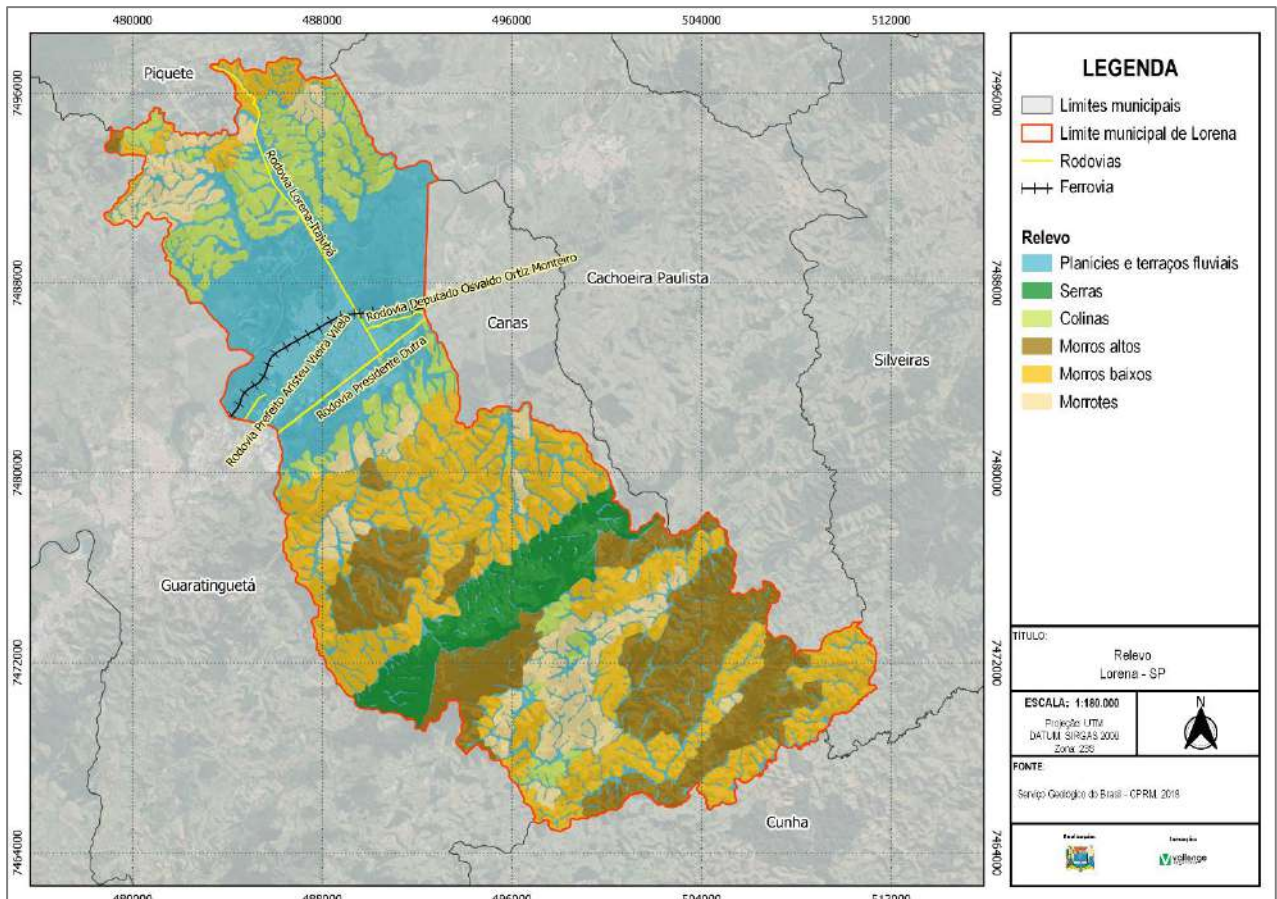


FIGURA 24 – FORMAÇÕES DE RELEVO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

Padrão de Relevo	Área (km ²)	Porcentagem (%)
Colinas	40,685	9,82
Morros Altos	73,508	17,76
Morros Baixos	110,649	26,73
Morrotes	38,006	9,18
Planícies e Terraços Fluviais	123,201	29,76
Serras	28,000	6,76
Total	414,024	100,00%

QUADRO 14 – FORMAÇÕES DE RELEVO
FONTE: CPRM, 2018

O Domínio Serrano é um relevo de aspecto montanhoso, muito acidentado, apresentando vertentes retilíneas a côncavas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e tálus. Possui alta densidade de drenagem e predominam vertentes de gradientes elevados com ocorrência esporádica de paredões rochosos subverticais e pães-de-açúcar. Sua altitude é acima 300m, com declividade variando entre de 20 a 45° e 60 a 90°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Lorena, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 25 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 26 – RELEVO DO TIPO DOMÍNIO SERRANO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Nota-se que o padrão de relevo Morro Alto é o que ocupa a maior área do município, sendo estes topos aguçados e convexos, com altimetrias que variam entre 1.000 e 2.000 metros e declividades superiores a 30%.

Os Morros Alto são relevos de morros de geometria convexo-côncava, fracamente dissecados. Caracteriza-se por um relevo movimentado com vertentes de gradientes médios a elevados e topos arredondados a aguçados. Densidade de drenagem moderada a alta com padrão subdendrítico a treliça. Nesse tipo de relevo, as altitudes do terreno variam de 80 a 250 m, enquanto a declividade de 10° a 35°. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Lorena, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 27 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 28 – RELEVO DO TIPO MORRO ALTO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Os morros baixos são caracterizados como um relevo típico do domínio de mares de morros, constituído de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados, com vertentes de gradiente suave a moderado, apresentando moderada densidade de drenagem com padrão dendrítico ou subdendrítico. Apresenta atuação concomitante de processos de pedogênese e morfogênese, com formação de solos muito profundos e bem drenados, em geral, todavia com moderada a alta suscetibilidade à erosão. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechado. No que se refere as características de amplitude e de inclinação das vertentes, este tipo de relevo varia entre 50 e 120 metros de

amplitude e entre 5 e 20 graus nas inclinações e vertentes. As figuras a seguir representam as áreas localizadas no município de Lorena, caracterizadas por este tipo de relevo.



FIGURA 29 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 30 – RELEVO DO TIPO MORRO BAIXO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Já as planícies e terraços fluviais são antigas planícies de inundação, que após a estruturação do talvegue pelo rio, passa a aumentar sua profundidade em períodos úmidos e a ser um depósito de sedimentos em períodos secos (Rodrigues, Peres, 2018). Elas são superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou areno-argilosos a argilosos, bem selecionados, situados nos flancos dos atuais fundos de vales. São formadas por superfícies bem drenadas, de relevo plano a levemente ondulado, representando paleoplanícies de inundação que se encontram em um nível mais elevado que o das várzeas atuais e acima do nível das cheias sazonais. As características de amplitude e de inclinação das vertentes deste tipo de relevo, varia de 2 a 20 metros e de 0 a 3 graus, respectivamente. É identificado que em locais que apresentam esse tipo de relevo, ressaltam-se rebordos abruptos no contato com a planície fluvial.



FIGURA 31 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 32 – RELEVO DO TIPO PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

As Colinas são caracterizadas por uma superfície de declividade suave com pequena elevação de terreno, formadas pelo desgaste erosivo do arenito eólico e de lâminas de basalto sobrepostas. Para este tipo de relevo é identificado uma amplitude altimétrica de 10 a 78 metros, com declives entre 5,2 e 13,33%.



FIGURA 33 – RELEVO DO TIPO COLINAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 34 – RELEVO DO TIPO COLINAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Os Morrotes são formas de relevo com vertentes convexo-côncavas que apresentam topos arredondados e localmente rampeadas. A amplitude altimétrica desse tipo de relevo varia entre 20 e 35 m e a declividade entre 10% a 25%. Esse relevo pode estar isolado, ou localizados nas bordas dos morros.



FIGURA 35 – RELEVO DO TIPO MORROTES
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



FIGURA 36 – RELEVO DO TIPO MORROTES
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.2.8 Hidrologia e Hidrogeologia

O estado de São Paulo é dividido em vinte e duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's) de acordo com a Lei Estadual 9.034, de 1994. De acordo com Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SigRh), o município de Lorena está localizado na UGRHI 2, referente a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Essa Bacia possui área de drenagem de cerca de 55.500 km² distribuída pelos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²). A área da bacia abrange um total de 184

municípios, dos quais 36 municípios são abrangidos parcialmente e 16 não possuem a sede municipal localizada dentro da Bacia. O Município de Lorena encontra-se inserido totalmente dentro da bacia hidrográfica.

A macrodrenagem no município é composta pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talwegues e fundos de vales, além de alguns córregos canalizados, conforme observa-se na Figura a seguir.

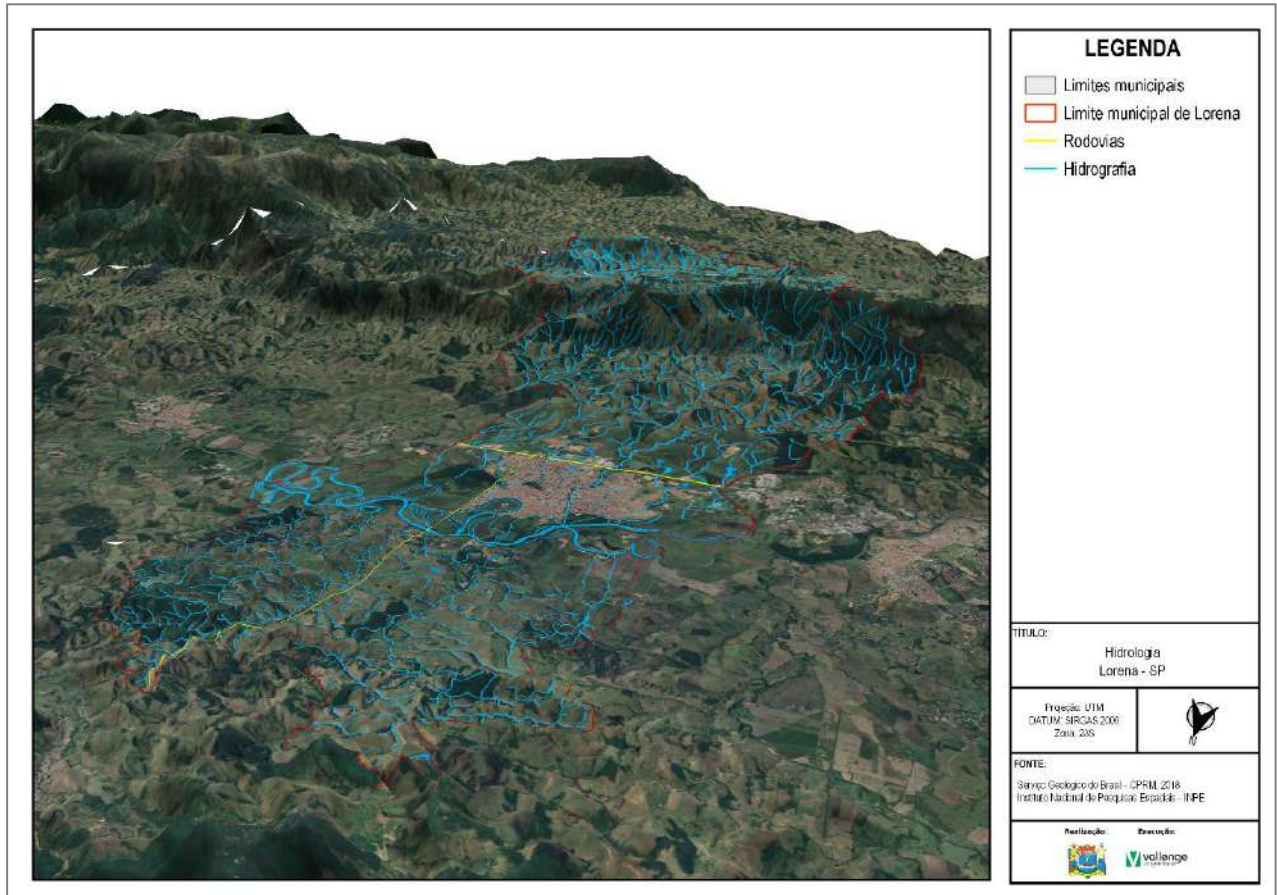


FIGURA 37 – HIDROLOGIA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Já as águas subterrâneas estão presentes no subsolo, localizadas nos espaçamentos entre rochas. Um tipo dessas águas é o aquífero, que constitui uma formação geológica de rochas permeáveis que armazenam água em seus poros. O município apresenta dois aquíferos, sendo eles: Pré-cambriano e Taubaté.

O Aquífero Pré – Cambriano recobre uma área de 57.000 km² e é considerado um aquífero fraturado, devido a presença de diversas fissuras e falhas resultantes de eventos tectônicos e intempéries na superfície. A recarga desse aquífero ocorre através da chuva, entretanto, ele apresenta uma baixa transmissividade, formando unidades independentes. Devido a isso, o potencial hídrico varia de 0 a 50 m³/h, com média de 7 m³/h.

O Aquífero de Taubaté é formado pelos sedimentos da Bacia de Taubaté, com uma área de 2.000 km². Por possuir porções de argila, há trechos de aquíferos suspensos, que se caracterizam por uma base impermeável e uma superfície permeável. A recarga desse aquífero ocorre pela precipitação e pela drenagem para ela de

águas do Aquífero Pré-Cambriano. Sua produtividade varia de 0,2 a 14 m³/h/m, com uma menor permeabilidade no trecho central Tremembé – Pindamonhangaba.

4.2.9 Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

Considerando-se as características do relevo, é possível avaliar a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. Os mapas a seguir indicam a predominância dos processos analisados, definindo uma classificação relativa em alta, média e baixa suscetibilidade, que aponta áreas onde a propensão ao processo é maior ou menor em comparação a outras.

Vale ressaltar que a suscetibilidade baixa não significa que os processos não poderão ser gerados em seu domínio, pois atividades humanas podem modificar sua dinâmica. Nas áreas urbanizadas/edificadas, ressalva-se o fato de que as classes indicadas podem estar alteradas, para mais ou para menos, a depender do grau de influência da ocupação existente. A incidência de suscetibilidade alta em áreas urbanizadas pressupõe condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

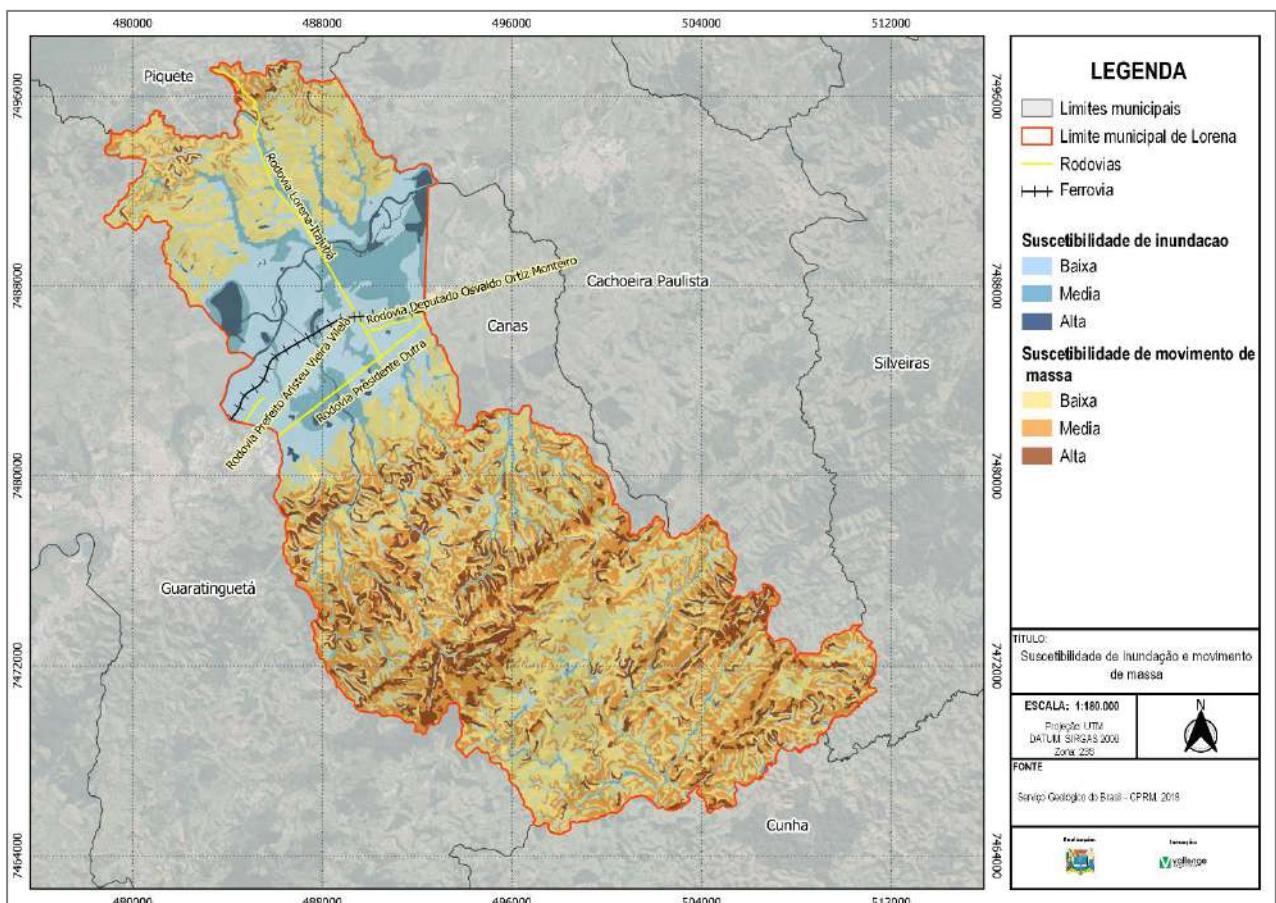


FIGURA 38 – SUSCETIBILIDADE DE INUNDAÇÃO E DE MOVIMENTO DE MASSA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Nota-se que a maior área de risco de inundação localiza-se na planície, essas áreas são suscetíveis a inundação pois apresentam terrenos relativamente planos situados em cotas altimétricas de 520 m, além de receber grande descarga de seus efluentes.

A maior área com risco de inundação encontra-se em altitudes médias de 800 a 1.000m, onde há a mudança da planície para grandes altitudes. O local apresenta área ainda de uso e ocupação rural; mas que já vem sofrendo permanentes e crescentes intervenções antrópicas, que incluem parcelamentos para transformação em ocupação urbana; e parte já de ocupação urbana a jusante; em trecho que inclui a zona de várzea e de baixa declividade; o que configura projeção de aumento significativo de situações de risco para um futuro próximo nas zonas urbanas de Lorena. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Lorena associa as cheias do Rio Una com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provocando inundações por toda a extensão, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível.

A corrida de massa refere-se aos movimentos de descida de solos e rochas sob o efeito da gravidade, geralmente potencializado pela ação da água. Ao analisar o mapa abaixo, é possível identificar que no município de Lorena a probabilidade de ocorrência de corrida de massa está presente no meio da área rural, onde localiza-se o relevo do tipo serras, que apresentam declividade acima de 20°.

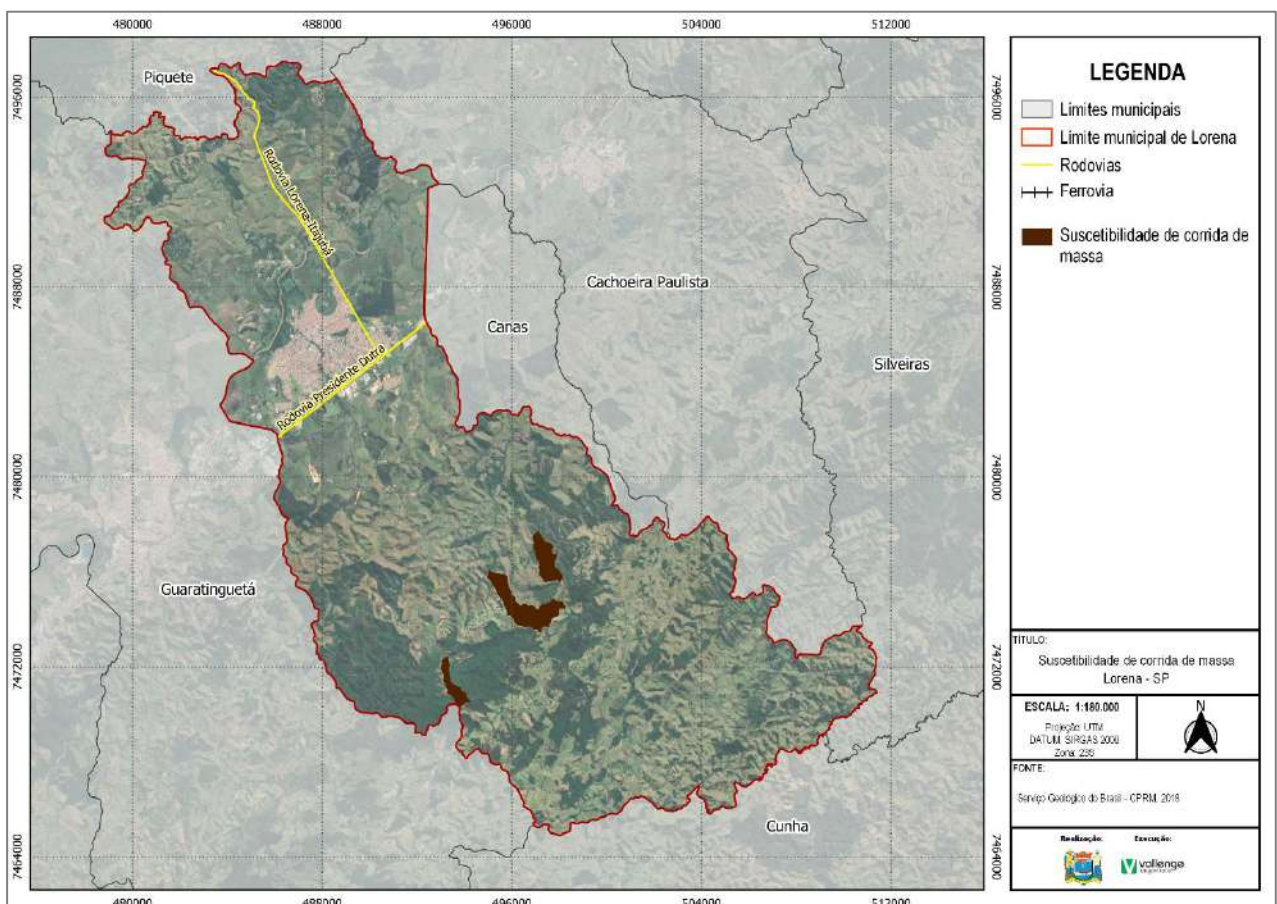


FIGURA 39 – SUSCETIBILIDADE DE CORRIDA DE MASSA
FORNE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A enxurrada pode ser identificada pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado ao domínio fluvial, podendo ser provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. A Figura a seguir apresenta a susceptibilidade desse evento em algumas regiões no município de Lorena.

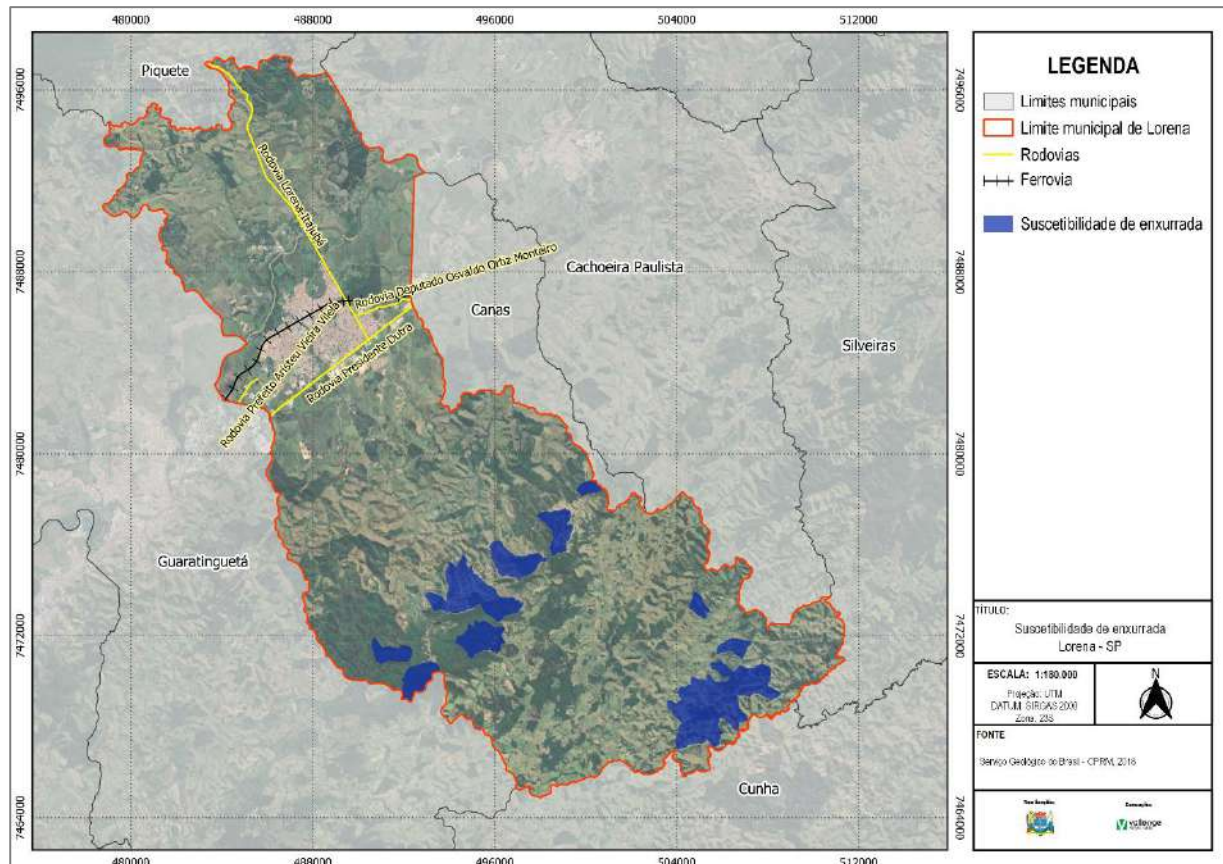




FIGURA 40 – SUSCETIBILIDADE DE ENXURRADA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023



4.2.10 Áreas de Risco Geológico e Geotécnico



Com base no mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência (IG, 2012), foram levantadas as áreas no município de Lorena com a possibilidade de ocorrência de perigos geológicos (escorregamento, inundação, erosão, colapso e subsidência de solo), uma vez que a ocupação em áreas sujeitas a estes processos perigosos poderá desencadear situações de risco a pessoas e bens. Esta visão do território, associada ao registro de ocorrências de acidentes, possibilitou a elaboração de uma cartografia de risco de detalhe, abrangendo tanto as áreas de risco já conhecidas, como também as áreas potenciais de risco, conforme será apresentado a seguir.



Segundo o Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos, Inundações, Erosão, Solapamento, Colapso e Subsidência (IG, 2012), o município de Lorena apresenta 10 áreas com risco de inundação, e 1 área de risco de deslizamento, conforme verifica-se no Quadro a seguir.



Essas áreas estão relacionadas, em sua maioria, a drenagens importantes do Município, tais como: Rio Mandi, Rio Tijuco Preto, Rio Taboão, Ribeirão dos Macacos e Córrego Mondesir.

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 1 – Jardim Novo Horizonte	Inundação/ R2 – Médio	Rio Mandi	15 moradias	O Rio Mandi apresenta neste trecho um canal natural e retilíneo, com largura máxima de 10 m e altura máxima de 5 m. O canal encontra-se assoreado, com a presença de lixo, solo e entulho. A distância das moradias ao eixo do canal varia de 3m a 10 m. Os taludes marginais apresentam cobertura Impermeabilizada em alguns trechos, sendo majoritariamente constituídas por solo exposto e vegetação rasteira escassa. Em diversos trechos da drenagem, foi identificada a existência de solapamento em ambas as margens. O Rio Mandi apresenta diversas intervenções neste trecho, como pontes e travessias, além de trechos canalizados. Estas intervenções, juntamente com o assoreamento, contribuem para a redução da vazão do canal.	 <p><i>Rio Mandi – Avenida Orlando de Oliveira</i></p>	---
Área 2 – Bairros da Cruz e Vila Passos	Inundação/ R2 – Médio	Rio Mandi	60 moradias	Rio Mandi, na altura da Rua José P. Penque, apresenta canal meandrante com alguns trechos retificados, com largura máxima do canal de, aproximadamente, 4 m e com altura máxima do canal de 2 m; a distância das moradias ao eixo do canal é de menos de 1 m. A área ao redor do Rio Mandi apresenta cobertura impermeabilizada em sua maior parte, com vegetação rasteira em alguns pontos. A montante da cabeceira da ponte, reformada em 2014, foi erguido um muro de gabião. Entretanto, o mesmo não apresenta continuidade ao longo da margem esquerda, onde ocorreu o escorregamento. A jusante, foi identificado um dreno rompido sobre o talude marginal. Ao longo do trecho, observa-se a presença de réguas de medição de nível d'água nas pontes cuja função é o monitoramento das cheias, realizado pela Defesa Civil do município e pela prefeitura	 <p><i>Rio Mandi – Rua José Bonifácio</i></p>	<p><i>Na margem esquerda foram construídos muros de gabião, enquanto a margem direita foi protegida com jateamento de concreto. Entretanto, a margem direita, mesmo com a intervenção, apresenta solapamento.</i></p>

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 3 – Vila Passos/Vila Santa Edwiges/Vila Geny	Inundação/ R2 – Médio	Rio Mandi	30 moradias	Neste trecho, o Rio Mandi apresenta canal retificado, com largura máxima do canal de 4 m e altura do canal de 3 m. A distância das moradias para o eixo do canal varia de 2 m a 10 m. A área ao redor do Rio Mandi apresenta cobertura impermeabilizada na sua maioria, com árvores e vegetação rasteira em alguns pontos próximos. Na Avenida Marechal Argôlo, esquina com a Av. Carlino Luiz dos Santos, observa-se que a ponte recém reformada (2014), já apresenta sinais de solapamento nas margens. A montante, a cabeceira da ponte encontra-se desprotegida na margem esquerda e com um antigo muro de pedra protegendo a cabeceira da ponte na margem direita, com evidências de erosão e presença de entulho e lixo tanto no talude como ao longo do canal causando, assim, o assoreamento deste. No trecho a jusante, ao longo da Av. Carlino Luiz dos Santos, nos quais as margens encontram-se menos vegetadas ou com solo exposto, observa-se solapamento. Próximo à praça Sebastião Rodrigues, na esquina com a Av. Daniel Chaim, a prefeitura abriu um canal e manteve os taludes marginais subverticais com face de concreto. Entretanto, este trecho do canal encontra-se com uma largura inferior ao restante (cerca de 2 m), o que pode resultar em uma obstrução parcial da vazão.	 <p><i>Rio Mandi – Avenida Carlino Luiz dos Santos</i></p>	---
Área 4 – Bairro Olaria do Simão/Bairro do Horto	Inundação/ R2 – Médio	Rio Tijuco Preto	10 moradias	O Rio Tijuco Preto apresenta canal natural meandrante, com largura máxima de 4 m e altura máxima de 2,5 m. A distância das moradias ao eixo do canal é cerca de 5 m. A área apresenta cobertura vegetada, com árvores e vegetação rasteira nos taludes marginais e na planície de inundação preservada. No Bairro do Horto, na travessa da Av. Hermenegildo A. de Aquino, o Rio Tijuco Preto apresenta canal natural meandrante, assoreado por lixo, entulho e solo. A largura máxima do canal neste trecho é de 3 m e a altura máxima de 2,5 m. O talude marginal apresenta-se coberto por vegetação e	 <p><i>Rio Tijuco Preto – Bairro do Horto</i></p>	Após obras de intervenção da prefeitura em trecho do rio sob a Rodovia Oswaldo Junqueira Ortiz Monteiro, não houve novas ocorrências de inundações.

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
				observa-se o solapamento das margens na cabeceira da ponte.		
Área 5 – Vila Nunes e Vila Brito	Inundação/ R2 – Médio	Rio Mandi	60 moradias	Rio Mandi apresenta canal meandrante, com alguns trechos retilíneos, com largura máxima do canal de 5 m e altura do canal de 5 m. A distância das moradias para o eixo do canal é de 20 m. A área ao redor do Rio Mandi apresenta cobertura impermeabilizada na sua maioria, com vegetação rasteira em alguns pontos. Observou-se a presença de erosão na cabeceira da travessia na margem esquerda, no final da Avenida Targino Vilela Nunes. Neste mesmo ponto, ocorre assoreamento do rio por lixo, entulho e solo. Foi identificado que a presença de lixo e entulho obstrui a passagem de água na galeria situada sob a travessia, dificultando o escoamento da vazão do Rio Mandi e favorecendo, assim, o processo de inundação.	 <p><i>Rio Tijuco Mandi – Rodovia Lorena Itajubá</i></p>	---
Área 6 – Bairro Mondesir	Inundação/ R2 – Médio	Rio Taboão	3 moradias	O Rio Taboão apresenta neste trecho canal natural e meandrante, com largura máxima de 10 m e altura máxima do canal de 5 m. O canal encontra-se assoreado, com a presença, principalmente, de solo e vegetação. A distância das moradias ao eixo do canal é de mais de 10 m. Os taludes marginais apresentam cobertura vegetada e solo exposto em alguns trechos. Em alguns trechos da drenagem, ocorre solapamento das margens. O Rio Taboão apresenta uma ponte e um muro ao longo da margem esquerda em direção ao meio deste. Este muro apresenta acumulação de sedimentos na sua base, o que contribui para o processo de inundação.	 <p><i>Rio Taboão – ponte na Estrada Santa Lucrécia</i></p>	---

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 7 – Bairro Mondesir	Inundação/ R2 – Médio	Rio Taboão	50 moradias	<p>O Rio Taboão apresenta canal meandrante, entretanto possui algumas extensões retificadas, possui uma largura máxima de 8 m e altura máxima do canal de 5 m, sendo que as moradias estão localizadas a uma distância em relação ao eixo do canal de 10 m. O talude marginal apresenta cobertura vegetada em sua maior parte, com solo exposto em alguns pontos. Foi identificada a presença de solapamento das margens da Rua 24 de Abril, na margem esquerda, no Caminho Euclides da Cunha, em ambas as margens e na Rua Horácio Vitor Bastos, na margem esquerda.</p>	 <p><i>Rio Taboão – ponte na rua 24 de Abril</i></p>	---
Área 8 – Bairro Vila Rica	Inundação/ R2 – Médio	Córrego da Avenida México	20 moradias	<p>O córrego apresenta canal retificado cuja largura máxima e as alturas máximas são de 1,5 m. A distância das moradias ao eixo do canal varia de, aproximadamente, 10 m a 15 m para ambas as margens. A área apresenta cobertura impermeabilizada na sua maioria, com vegetação rasteira e árvores em alguns pontos. A área apresenta uma diferença topográfica entre as margens, em que a margem direita se localiza numa cota topográfica inferior, sendo esta a maior atingida pelos eventos de inundação.</p> <p>A jusante, a partir do cruzamento com a Rua Eugênio Borges, o córrego é conduzido sob pequena ponte para um trecho não retificado do curso d'água. Os taludes marginais são constituídos de vegetação rasteira e solo residual. Observa-se a presença de lixo tanto nos taludes marginais como no curso d'água, assoreando, assim, o canal. O curso d'água passa sob os trilhos da ferrovia (através da mesma ponte, mencionada anteriormente) chegando a outro trecho canalizado por três aduelas circulares, que conduzem a drenagem sob uma estrada de terra, seguindo um trecho meandrante de 500 m até desaguar no Rio Paraíba do Sul.</p>	 <p><i>Córrego da Avenida México – Rua Eugênio Borges</i></p>	<p><i>Foram instaladas canaletas meia cana em espaçamentos regulares ao longo do canal, as quais direcionam o escoamento da água superficial da avenida para o córrego.</i></p>

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 9 – Vila Portugal	Inundação/ R2 – Médio	Ribeirão dos Macacos	15 moradias	O Ribeirão dos Macacos apresenta canal meandrante com largura máxima de 8 m e altura do canal de 4 m. A distância das moradias para o eixo do canal é de cerca de 20 m. A área ao redor do ribeirão apresenta, em sua maior parte, uma cobertura impermeabilizada com alguns poucos trechos de vegetação. O talude marginal apresenta trechos com cobertura vegetada, solo exposto e trechos com face de concreto.	 <p>Ribeirão dos Macacos – ponte Estrada Municipal do Campinho</p>	A ponte sobre o Ribeirão dos Macacos foi redimensionada em outubro de 2014, tendo sua altura aumentada, aumentando a vazão do riveirão.
Área 10 – Bairro da Cruz	Inundação/ R2 – Médio	Córrego Mondesir	50 moradias	O Córrego do Mondesir é retificado, estando canalizado em boa parte do trecho vistoriado. Apresenta uma largura máxima de 1,5 m e altura do canal de 0,8 m. A distância das moradias para o eixo do canal varia entre 2 m e 6 m. Ao longo do canal, observa-se a presença de tubulações e galerias que obstruem parcialmente a vazão do canal por estarem subdimensionadas.	 <p>Córrego Mondesir – Aduelas no trecho Canalizado</p>	---

Área Nº	Grau de Risco	Curso D'água	Elementos em Risco	Descrição	Registro Fotográfico	Projetos Realizados na Área
Área 11 – Bairro Olaria	Deslizamento/ R2 – Médio	-	10 moradias	Trata-se de um talude de corte cuja base é constituída por solo residual e saprolito, com 1 m de altura, sobre o qual ocorre um depósito de entulho. As moradias que ocupam o topo do talude de corte situam-se a uma distância de 0 m a 4 m do topo do talude. As moradias que ocupam a base do talude encontram-se a uma distância entre 0 m e 2 m.	 <p>Talude de corte – Rua Pastor José M. de Freitas</p>	---

QUADRO 15 – ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO SEGUNDO O INSTITUTO GEOLÓGICO (IG, 2012)
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

4.3 Aspectos Ambientais

4.3.1 Hidrografia

O principal rio de Lorena é o Rio Paraíba do Sul, sendo que ele corta o município duas vezes, a primeira com a denominação de Paraitinga, na divisa com Cunha, e a segunda com o nome de Paraíba do Sul ao norte do município. Seus afluentes são: Ribeirão São João, Córrego Farroupilha, Ribeirão Taboão, Córrego Quatinga, Ribeirão dos Macacos, Córrego Mondesir, Córrego dos Passos, Córrego da Fazenda do Porto do Meira, Ribeirão da Posse, Ribeirão da Limeira, Córrego do Campinho, Tijuco Preto, Córrego Fazenda Vista Alegre e Ribeirão Mandi., conforme observa-se na Figura a seguir.

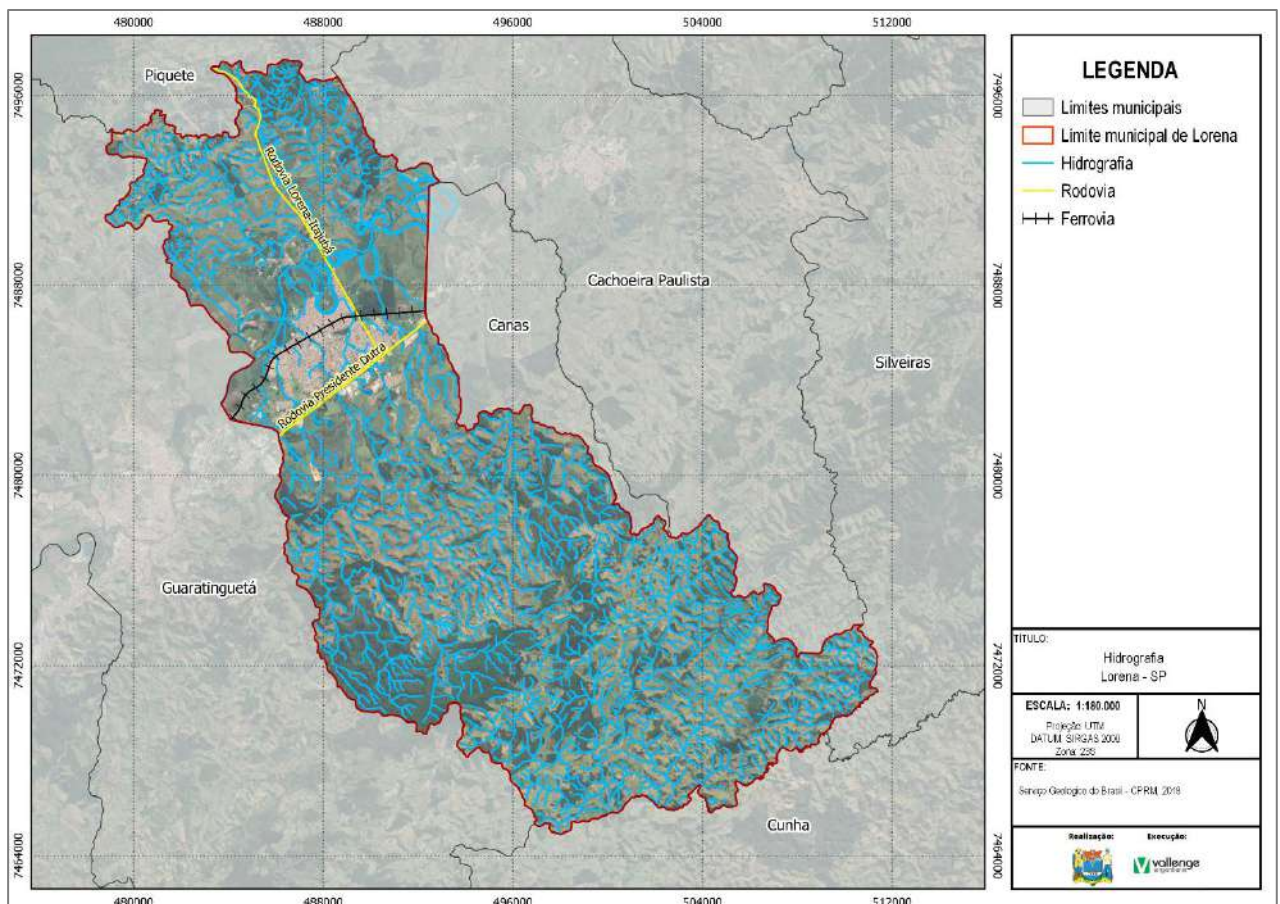


FIGURA 41 – HIDROGRAFIA
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

A. Aspectos Quantitativos

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (BHRPS), à qual se insere o município de Lorena, tem uma área de drenagem equivalente a 55.500 km², dos quais 20.700 km² encontram-se dentro do Estado de Minas Gerais, 20.900 km² no Estado do Rio de Janeiro e 13.900 km² no Estado de São Paulo. Abrange, total ou parcialmente, as áreas de 180 municípios, atingindo uma população da ordem de 5.258.068 habitantes (PRHBRPS, 2006).

É delimitada ao norte e ao sul por dois grandes divisores de águas, a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, com altitudes respectivas de até 2.500 e 800 m. A bacia do Paraíba do Sul pertence ao complexo pré-cambriano e situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica, ocupando cerca de 11% de seu território.

Para efeito de análise e gerenciamento, foram criadas 8 Unidades de Planejamento ou sub-regiões hidrográficas, estando o município de Lorena inserido no chamado CBH PS (São Paulo) – Comitê de Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul.

A CBH Paraíba do Sul tem uma área de drenagem equivalente a 13.934 km², o que representa 22,7% da área de drenagem total da BHRPS. Localiza-se integralmente no estado de São Paulo, abrangendo 36 municípios e uma população de aproximadamente 1.966.728 habitantes.

Os municípios da UGRHI 2 estão localizados no principal eixo econômico do País, formado pelas duas maiores metrópoles do Brasil: São Paulo e Rio de Janeiro. Esta condição geográfica propiciou o surgimento de importantes pólos de desenvolvimento, não só do Estado como também de projeção nacional. Os principais ramos industriais da UGRHI são: aeronáutica, papel e celulose, automobilística, química, mecânica e eletroeletrônica.

B. Aspectos Qualitativos

As análises da água bruta, publicadas no Plano de Recurso Hídrico da Bacia do rio Paraíba do Sul (PRHBRPS, 2006), onde o município de Lorena se insere, evidenciam que a degradação da qualidade da água na região ocorre por lançamentos de esgotos domésticos brutos, avicultura e pelas indústrias, tendo em vista o percentual dos resultados fora dos parâmetros aceitáveis de coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido e cádmio.

O quadro a seguir mostra os dados da série histórica de monitoramento de alguns parâmetros segundo a média das violações de classe em toda a bacia, fornecido pelas instituições ambientais de cada estado: CETESB (São Paulo), FEEMA (Rio de Janeiro) e FEAM (Minas Gerais) e referente ao período de 1990 a 2000.

Posição	Parâmetros	Violações Médias (%)	Desvio Padrão
1	Alumínio	98,9	2,8
2	Sulfetos	83,1	7,9
3	Chumbo	78,0	35,3
4	Coliforme Fecal	77,8	27,2
5	Cádmio	66,7	43,8
6	Coliforme Total	58,7	29,6
7	Ferro Solúvel	33,7	17,7
8	Fósforo Total	25,3	25,7
9	Cobre	23,4	32,2
10	Manganês	21,3	25,6
11	Fenóis	13,8	13,1
12	DBO	11,8	23,5
13	Mercúrio	11,3	21,1
14	Níquel	3,4	5,1
15	Turbidez	3,2	5,5
16	Benzo (a) Pireno	2,9	5,4
17	Amônia	2,1	10,0

Posição	Parâmetros	Violações Médias (%)	Desvio Padrão
18	Zinco	1,9	8,7
19	Cor Real	0,9	3,9
20	Bário	0,3	1,6
21	Cromo Total	0,2	0,8
22	Sólidos Dissolvidos Totais	0,2	1,0
23	Ph	0,1	0,3
24	Cloreto	0,0	0,1
25	Fluoretos	0,0	0,0
26	Nitrato	0,0	0,0
27	Clorofila-a	0,0	0,0
28	Arsênio	0,0	0,0
29	Boro Solúvel	0,0	0,0
30	Nitrito	0,0	0,0
31	Sulfatos	0,0	0,0

QUADRO 16 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL
 FONTE: PRHBRPS, 2006

Além desses parâmetros, verificou-se que a maior parte das águas do rio Paraíba do Sul e de seus afluentes apresentou alta disponibilidade de oxigênio dissolvido durante todo o período de estudo, em função de suas características físicas, favoráveis aos processos de oxigenação. As exceções ocorreram, no rio Paraíba do Sul, em seu trecho paulista, a jusante da cidade de São José dos Campos, trecho esse onde localiza-se o município de Lorena.

O trecho do rio na cidade de Lorena, de acordo com o Quadro e a Figura a seguir, apresentou nos anos de 2019 e 2021 valores de IQA (Índice de Qualidade das Águas) bons.

Anos	IQA	Classificação
2019	54	Boa
2021	59	Boa

QUADRO 17 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL EM LORENA
 FONTE: DATAGEO, 2019

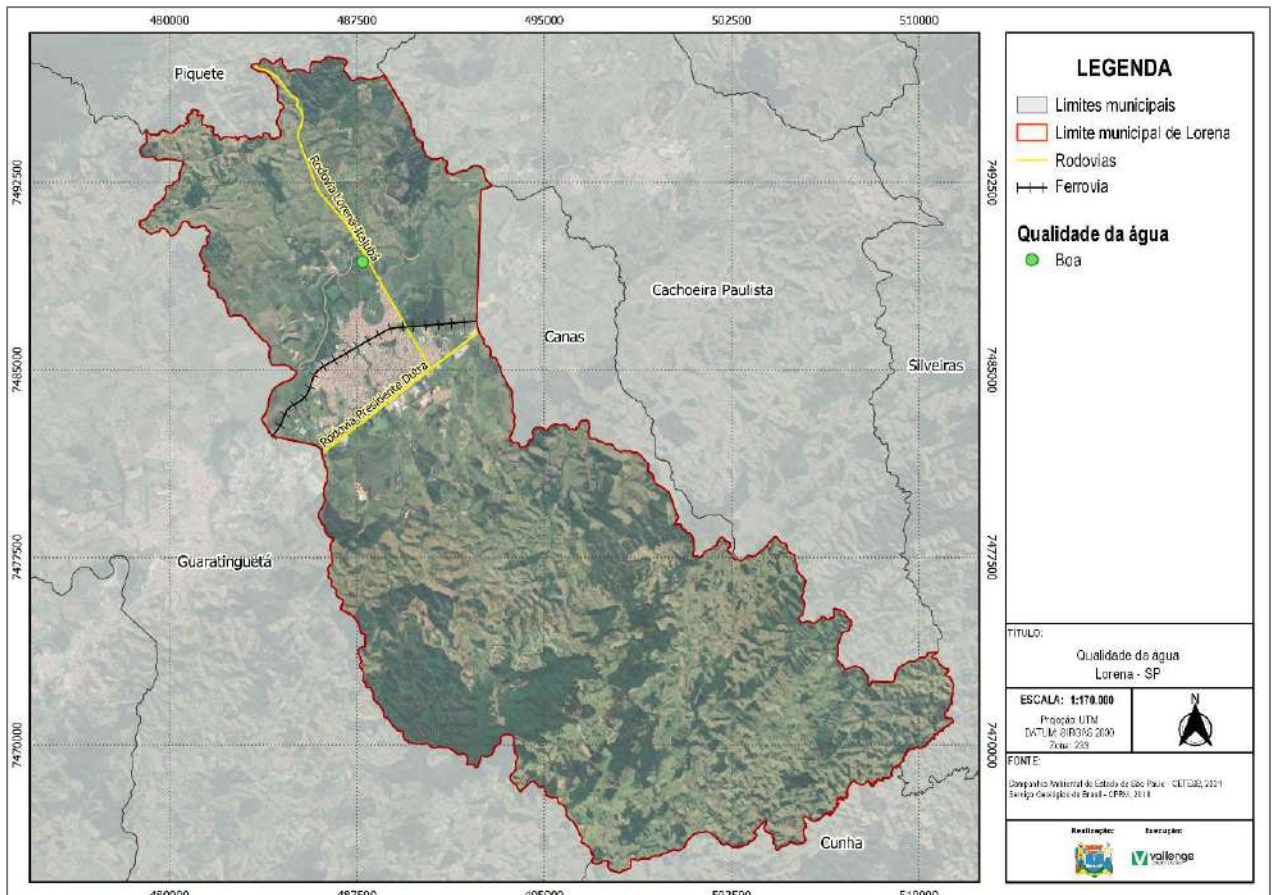


FIGURA 42 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Os parâmetros do IQA que avaliam os impactos ocasionados pelos efluentes domésticos e industriais são as variáveis de qualidade específicas, mostradas no Quadro a seguir, com as médias de 2021 e o histórico.

Parâmetros	2021	2016 a 2020
Condutividade (µS/cm)	78	115
Turbidez (UNT)	34	36
Nitrogênio Nitrato (mg/L)	0,88	1,1
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,14	0,44
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,7	4,5
Carbono Orgânico Total (mg/L)	4,7	5,1
Fósforo Total (mg/L)	0,09	0,13
Escherichia coli (UFC/100mL)	2705	3145
Clorofila a (µg/L)	1,5	1,4

QUADRO 18 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO PARAÍBA DO SUL EM LORENA
FONTE: CETESB - APÊNDICE L, 2021

4.3.2 Caracterização da Cobertura Vegetal

A vegetação se apoia e desenvolve a partir do meio físico já apresentado. Aqui será retratada nos seus principais aspectos salvaguarda alguma relação com o grau de proteção.

Segundo o Atlas Municipal de Vegetação da Mata Atlântica, ano base 2017 do SOS Mata Atlântica, e o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, o município possui 21% de vegetação natural com espécies da Mata Atlântica, porém, apenas 6% são remanescentes da floresta original.

O Inventário Florestal de São Paulo (SIFESP, 2020) publica os valores de cobertura de flora nativa para os municípios do estado. Em Lorena são constatadas cinco classes fito-fisionômicas distintas, sendo: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Formação Pioneira com Influência Fluvial, Savana Arborizada e Savana Florestada, conforme apresentado no Quadro e Figura a seguir.

Tipo de vegetação	Área (km²)	Porcentagem (%)
Floresta Estacional Semidecidual	33,11	37,84%
Floresta Ombrófila Densa	52,97	60,53%
Formação Pioneira com Influência Fluvial	1,08	1,23%
Savana Arborizada	0,20	0,23%
Savana Florestada	0,15	0,17%
TOTAL	87,51	100%

QUADRO 19 - CLASSES FITO-FISIONÔMICAS DO MUNICÍPIO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

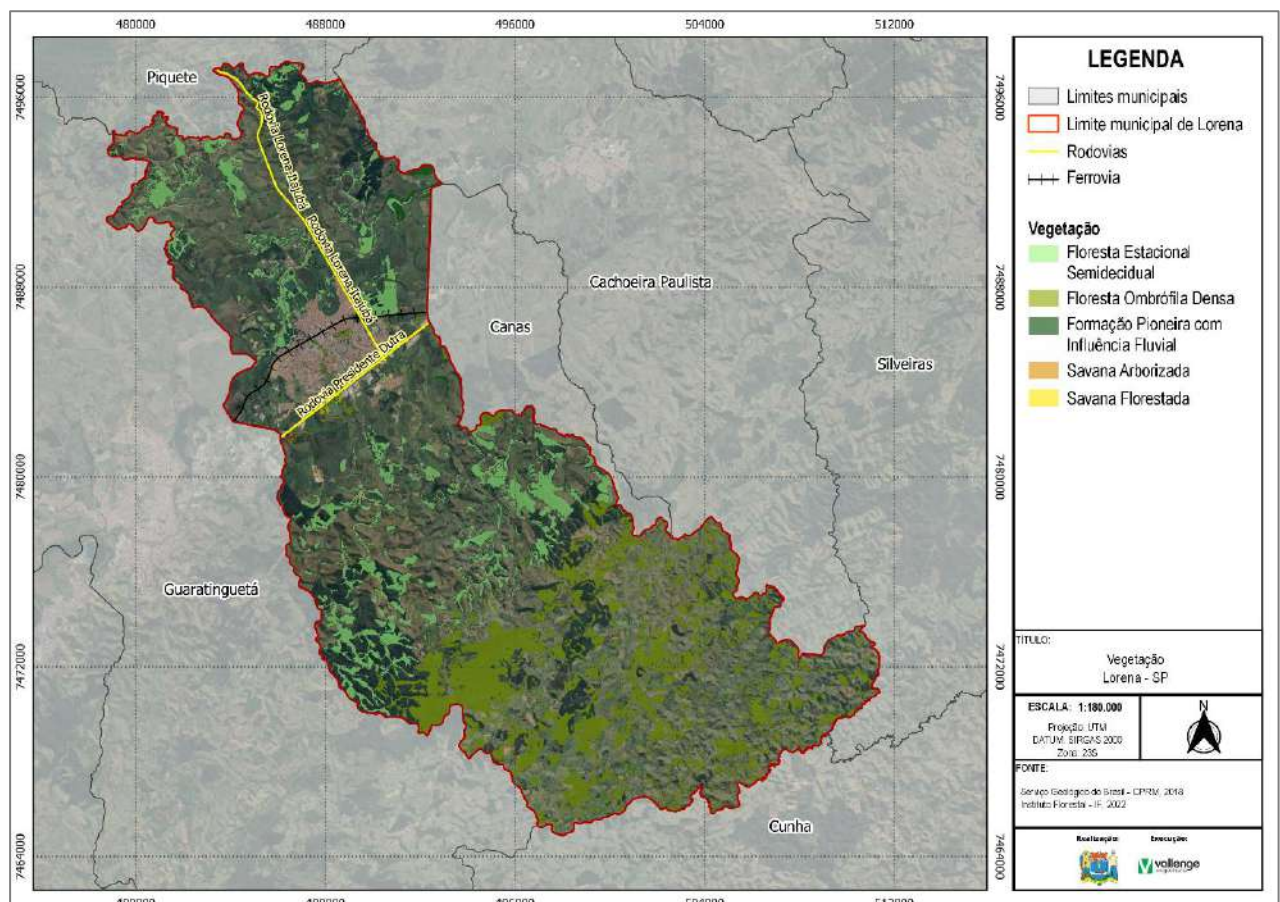


FIGURA 43 - VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

As informações obtidas pelo inventário possibilitam visualizar a cobertura vegetal do Município de Lorena. Nota-se a presença de uma diversidade da cobertura da vegetação remanescente de Mata Atlântica em todo o território do Município, com exceção de trechos do entorno da Rodovia Presidente Dutra.

Considerando a importância para a saúde ambiental e harmonia paisagística dos espaços urbanos, a arborização contribui, entre outras coisas, para a purificação do ar e a proteção de nascentes e áreas de recarga, melhorando o microclima da cidade por meio da umidade do solo e do ar, da geração de sombra, da redução na velocidade do vento, o que influencia o balanço hídrico, favorece a infiltração da água no solo, contribui com a evapotranspiração, tornando-a mais lenta. Além disso, abriga a fauna, assegurando maior variedade de espécies, e, como consequência, auxilia o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças e amenizando a propagação de ruídos.

Na zona rural, é fundamental a sua presença, sobretudo, a vegetação ciliar para proteger os mananciais superficiais e, ainda, contribuir para a perenização dos cursos d'água.

4.3.3 Áreas Protegidas

As Unidades de Conservação (UC) constituem espaços territoriais e marinhos detentores de atributos naturais ou culturais de especial relevância para a conservação, a preservação e o uso sustentável de seus recursos, desempenhando um papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica.

Sua criação está prevista na Constituição Federal de 1988 (Capítulo VI, Artigo 225, parágrafo 1º, inciso III) que determina ao Poder Público a incumbência de “definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de Lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”.

Em 18 de julho de 2000, foi instituído o Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) por meio da Lei Federal n. 9.985, regulamentada pelo Decreto Federal n. 4.340/02. Essa Lei estabelece os princípios básicos para a estruturação do sistema brasileiro de áreas protegidas e apresenta os critérios e as normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza, compreendidas como “o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As Unidades de Conservação da Natureza, de acordo com o SNUC, dividem-se em dois grandes grupos com características específicas e graus diferenciados de restrição:

I - Unidades de Proteção Integral: voltadas à preservação da natureza, admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nessa Lei. Compreendem as seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre;

II - Unidades de Uso Sustentável: objetivam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. São compostas pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Conforme verificado no sistema de informações geográficas disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (2015) a Floresta Nacional de Lorena é uma Unidade de Conservação presente no município de Lorena.

Foram analisados diversos bancos de dados, como o Instituto Chico Mendes, Plataforma oficial de dados do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Plano de Manejo da APASM e Decreto nº 91.304/1985, e há uma divergência de informações acerca da presença ou não da APA da Serra da

Mantiqueira no município de Lorena. Segundo o Plano de Manejo da APASM, os cálculos referentes às áreas da APA em cada município foram realizados com uma escala menor do que a usada para a delimitação da área protegida, explicando, portanto, as diferentes informações obtidas nas fontes oficiais.

Considerando a presença das duas Unidades de Conservação na cidade de Lorena, o Quadro e a Figura a seguir fornecem informações adicionais acerca das localidades, níveis e os decretos das suas criações.

ID	Unidade de Conservação	Nível	Decreto de Criação
1	Floresta Nacional de Lorena	Federal	Decreto nº 246/2001
2	APA da Serra da Mantiqueira	Federal	Decreto nº 91.304/1985

QUADRO 20 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: INSTITUTO CHICO MENDES – ICMBio, 2020

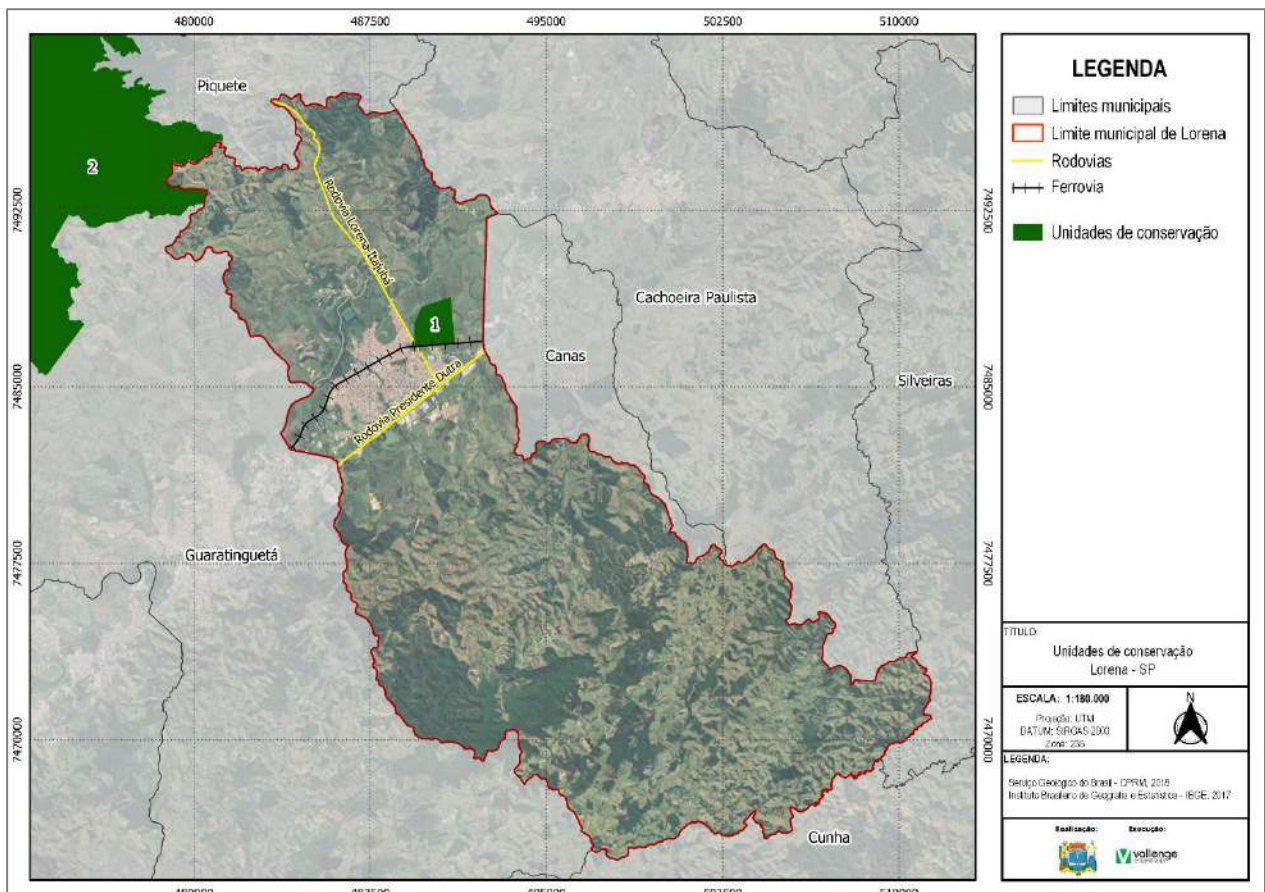


FIGURA 44 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SITUADAS NO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

As APA's, segundo a Lei do SNUC, são definidas por áreas públicas ou privadas, em geral de grande extensão, com certo grau de ocupação humana e dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Têm como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

4.4 Aspectos Socioeconômicos

Nessa seção serão apresentados os aspectos econômicos do município de Lorena.

4.4.1 População e Índices de Crescimento

Entre as décadas de 1940 e 1970, a expansão urbana no Brasil foi muito intensa, quando o país deixou de ser rural para torna-se Urbano. As áreas urbanas não se prepararam para receber esse enorme contingente populacional. A política de incentivo do Governo Federal à organização do espaço Urbano e fundamentalmente à alteração da dinâmica de organização do espaço rural com o desenvolvimento industrial resultaram na alteração significativa e ocupação da terra (MARDERGAN, 2013).

No período entre 1970 e 1980, cerca de 20% da população brasileira migrou de seus municípios de origem. Um contingente bastante significativo passou a morar em áreas urbanas, principalmente depois dos anos 60, estimando-se que cerca de 30 milhões de pessoas deixaram a área rural em direção às áreas urbanas entre 1960 e 1980 (ANTICO, 1997).

Em função dessa nova fórmula de mobilidade espacial do desenvolvimento Urbano e industrial, as ocupações foram acontecendo desprovidas de planejamento setorial e zonas de expansão, ganhando um padrão de urbanização disperso e fragmentado (OJIMA, 2007), ocupações que ocorreram, muitas vezes, em áreas impróprias. No município de Lorena, essa ocupação ocorreu de forma gradual no século XVIII, com o surgimento de construções de taipa no entorno de terras da nobreza e posterior divisão do terreno com loteamentos separados por muros e a construção de ruas. Houve um desleixo quanto à forma de ocupação urbana, visto que esse processo se iniciou antes da Lei Federal n. 6.766/1979 que dispõe sobre o parcelamento do solo Urbano e dá outras providências. Pouco se fiscalizou para evitar a ocupação irregular de áreas institucionais ou de preservação, de forma que margens de rios, entre outros locais, foram ocupadas totalmente desprovidas de infraestrutura, o que, conseqüentemente, se refletiu em toda a infraestrutura urbana, particularmente no sistema de esgotamento sanitário.

O Quadro e a Figura a seguir apresentarão a evolução populacional do município, tomando-se como base os censos e a contagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) entre os anos de 1970 e 2010. De acordo com dados do SEADE de 2022, a população total de Lorena é de 87.266 habitantes, com Taxa média Geográfica de Crescimento Anual da População de 0,97 %.

Ano	População total (habitantes)	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	Taxa média geométrica de crescimento anual da População Total (%)
1980	57.150	52.668	4.482	--
1991	72.913	69.420	3.493	2,24
2000	77.914	75.024	2.890	1,17
2010	82.498	80.135	2.363	0,57

QUADRO 21 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL
FONTE: IBGE, 2010

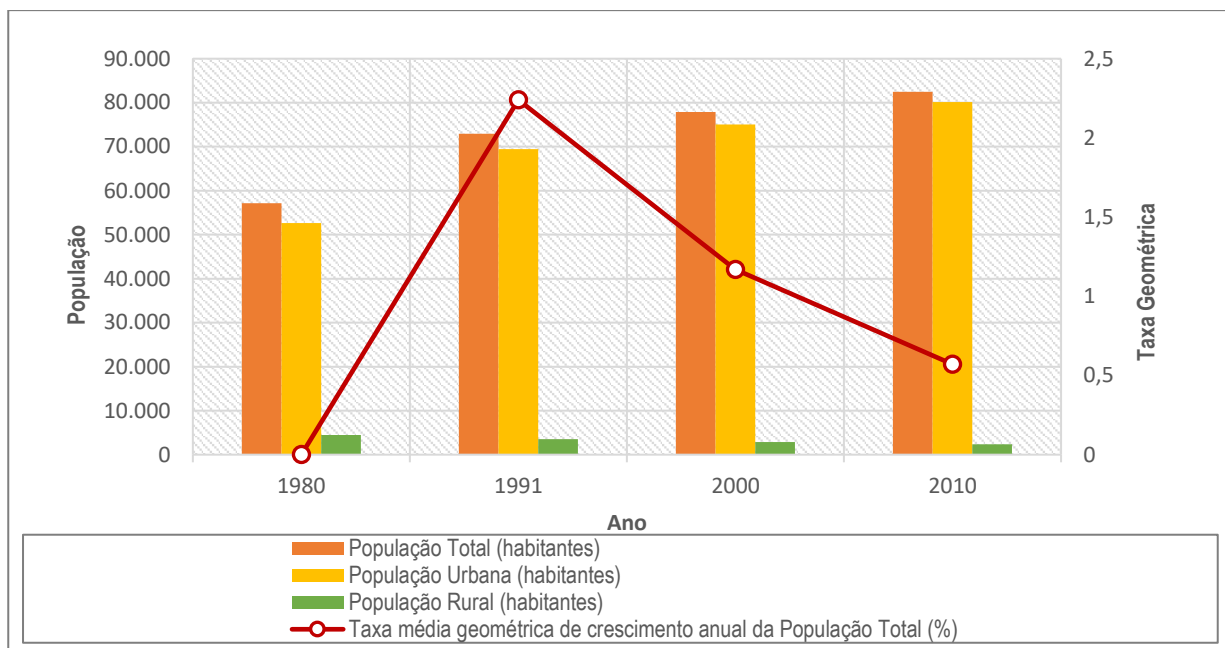


FIGURA 45 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL
FONTE: SEADE, 2010

Com base no Quadro e Figura acima pode-se observar que a população rural apresentou diminuição enquanto a urbana apresentou crescimento nos últimos anos, evidenciando que algumas áreas rurais já são de expansão de urbana, visto que a população tem procurado cada vez áreas para habitarem devido ao seu crescimento.

4.4.2 Domicílios

O Quadro a seguir apresenta a evolução dos domicílios do município de Lorena, tomando-se como base os censos e a contagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) entre os anos de 1980 e 2010.

Ano	Domicílios Particulares Permanentes	Domicílios Particulares Permanentes Urbanos -	Domicílios Particulares Permanentes Rurais -
1980	12.322	11.439	883
1990	17.587	16.799	788
2000	21.023	20.267	756
2010	25.074	24.403	671

QUADRO 22 – EVOLUÇÃO DOS DOMICÍLIOS
FONTE: IBGE, 2010

Nota-se o crescimento ao longo dos anos de domicílios localizados em área urbana devido a expansão populacional do município. Salienta-se a construção de novos empreendimentos e domicílios no centro urbano, ocasionam um aumento da pavimentação do solo, diminuindo assim, a permeabilidade natural das águas pluviais.

O setor censitário é elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), sendo uma unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural. A Figura a seguir apresenta a delimitação desses setores censitários no município Lorena.

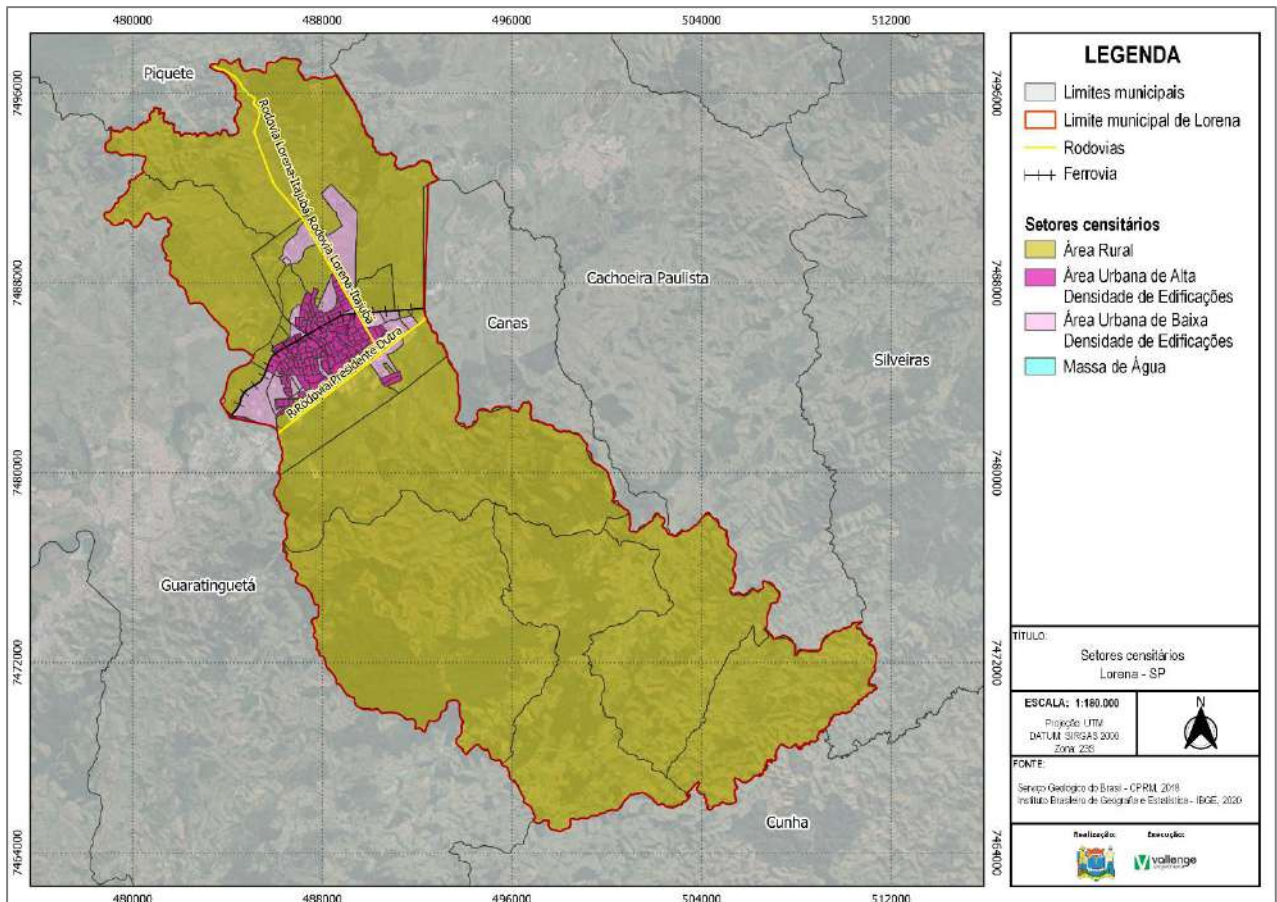


FIGURA 46 – DIVISÃO DO SETOR CENSITÁRIO
FONTE: IBGE, 2010

Com base no setor censitário foi elaborado a densidade das edificações no município, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

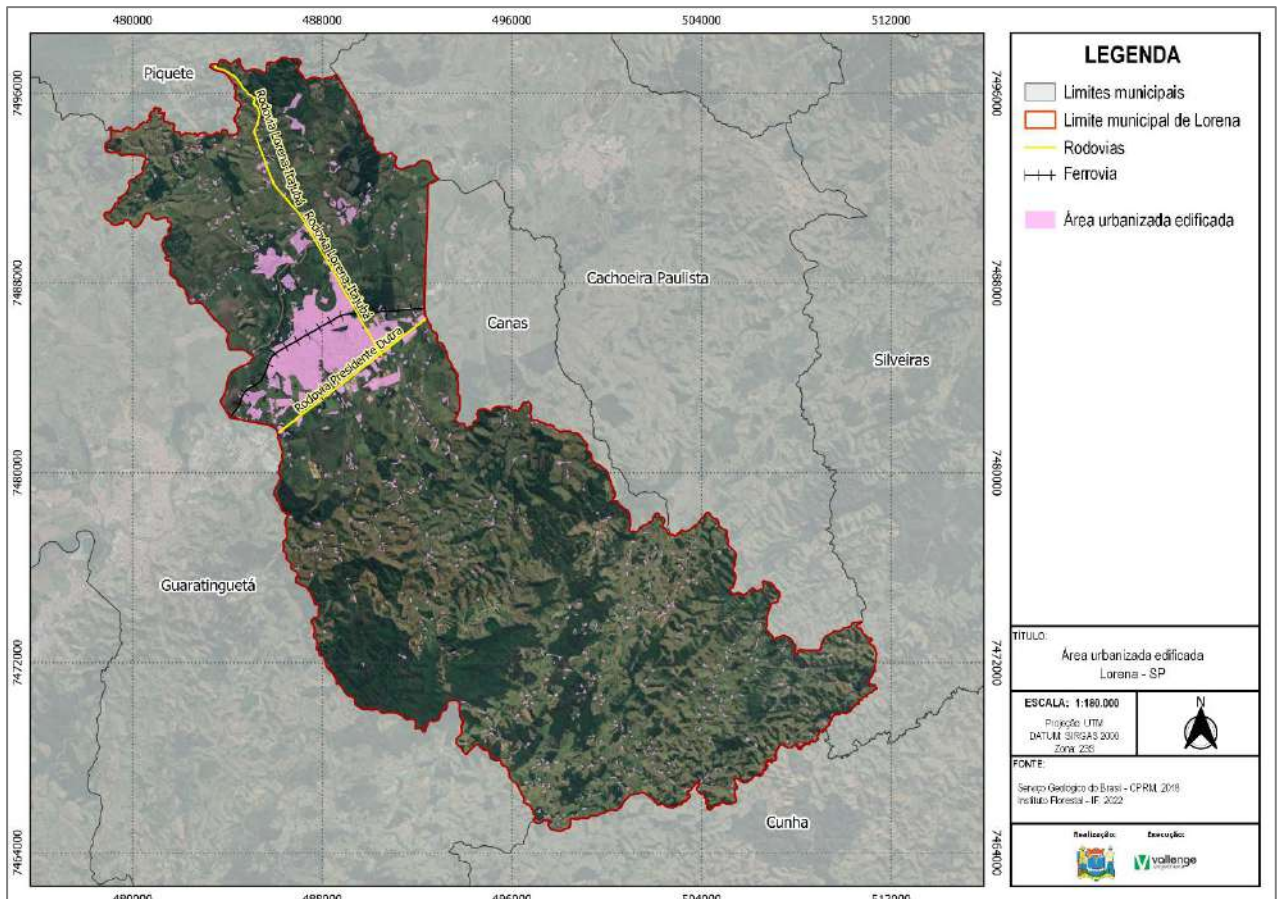


FIGURA 47 – DENSIDADE DE EDIFICAÇÕES
FONTE: IBGE, 2010

Código	Descrição
1	Área urbana com alta densidade de edificações
2	Área urbana com baixa densidade de edificações (inclui expansão urbana, novos loteamentos, áreas verdes desabitadas, etc.)
3	Núcleo urbano (inclui as antigas áreas urbanas isoladas e aglomerados rurais de extensão urbana da metodologia do Censo 2010)
5	Aglomerado rural: povoado (existência de comércio e serviço)
6	Aglomerado rural: núcleo (apenas um proprietário)
7	Aglomerado rural: lugarejo (sem a existência de comércio ou serviços)
8	Área rural (dispersão de domicílios e estabelecimentos agropecuários)
9	Massa d'água (porções de água que por motivos operacionais foram isoladas em setor censitário)

QUADRO 23 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS
FONTE: IBGE, 2010

Nota-se que a maior parte da área urbana apresenta alta densidade de edificações.

4.4.3 Densidade Demográfica

Segundo dados do censo do IBGE (2010), o município de Lorena apresenta densidade demográfica total igual à 199,29 hab./km². Em relação às características demográficas Lorena, os homens constituem 48,3% dos

habitantes do município. A maior parte da população, de ambos os sexos, é composta por pessoas na faixa etária entre 30 e 39 anos, o que representa 15% da população (IBGE, 2010).

A pirâmide etária do censo de 2010, mostra que no município de Lorena ocorreu um estreitamento no topo (a partir dos 75 anos ou mais) e alargamento na parte central (de 25 a 29 anos), conforme apresentado na figura a seguir:

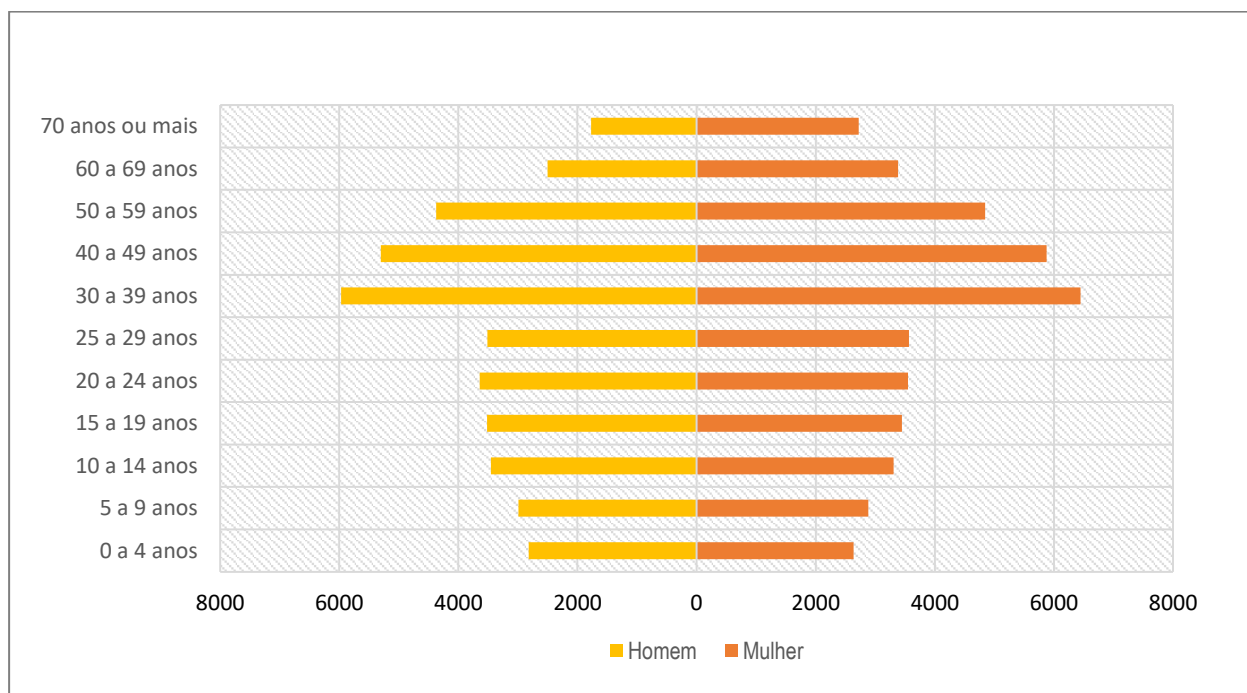


FIGURA 48 – POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA CONFORME CENSO DE 2010
FONTE: IBGE, 2010

O valor do rendimento nominal médio mensal *per capita* dos domicílios será apresentado no Quadro a seguir, demonstrando a capacidade de aquisição de bens e serviços dos moradores do domicílio. Esse valor é importante como referência para verificar se a população tem capacidade de arcar com os custos dos serviços de drenagem.

	Área urbana	Área rural
Valor médio mensal (R\$)	533,00	325,00

QUADRO 24 - RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL PER CAPTA DOS DOMICÍLIOS
FONTE: IBGE, 2010

Conforme consta no quadro, o rendimento médio mensal dos domicílios da área urbana é 64% maior em relação ao rendimento médio mensal dos domicílios da área rural. Dessa forma, fica evidente que os segmentos sociais da área urbana contam com melhores condições monetárias.

4.4.4 Índice de Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), disponibiliza os valores do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1

(desenvolvimento humano total), sendo classificado nas seguintes faixas de desenvolvimento: 0,000 a 0,4999 para IDH muito baixo; de 0,500 a 0,599 para IDH baixo; de 0,600 para 0,699 para IDH médio; de 0,700 à 0,799 para IDH alto e de 0,800 à 1,000 para IDH muito Alto.

Para a obtenção desses valores, é levado em consideração a educação (IDH-E), longevidade (IDH-L) e o produto interno bruto *per capita* (IDH-R). O IDH do município de Lorena no ano de 2010 foi de 0,766, ou seja, de desenvolvimento humano alto, conforme a classificação mencionada. A Longevidade é o que mais contribui para o IDHM do município, com IDH-L de 0,856, seguido de Educação com IDH-E de 0,713 e Renda com IDH-R de 0,736 e. Em termos comparativos, destaca-se que o IDH de Lorena é abaixo da média do IDH dos municípios do estado de São Paulo, 0,783 (ATLAS BRASIL, 2010).

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é um indicador inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e exprime sinteticamente um conjunto de dimensões para mensurar as condições de vida da população. Assim, consideram-se as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade, de forma a caracterizar a posição de dada unidade territorial (município, região administrativa, Estado) de acordo com sua situação em cada dimensão. O IPRS classifica os municípios por Grupo, sendo os integrantes do Grupo 5 municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais e os do Grupo 1 os municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais.

Nas edições de 2008, 2010 e 2012 do IPRS, Lorena classificou-se no Grupo 5 (vulnerável), que agrega municípios com baixos níveis de riqueza e indicadores de longevidade e escolaridade insatisfatórios, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Local	Escolaridade			Longevidade			Riqueza			IPRS Grupo		
	2014	2016	2018	2014	2016	2018	2014	2016	2018	2014	2016	2018
Lorena	37	40	47	65	68	68	37	36	37	5	5	5
Média Estadual	45	51	53	70	72	72	46	44	44	-	-	-

QUADRO 25 – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - IPRS
 FONTE: SEADE, 2018

No âmbito do IPRS, o município de Lorena teve todos seus indicadores crescentes, mas ainda ficando abaixo da média do Estado.

Os indicadores de pobreza representam o percentual de habitantes que estão abaixo da linha da pobreza, ou seja, os que têm renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais (valores referência de agosto de 2010) e os considerados extremamente pobres com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais. Do ponto de vista dos indicadores de pobreza e desigualdade, o município apresenta os valores que serão demonstrados no Quadro abaixo.

Pobres (%)	Extremamente pobres (%)
22,06	3,3

QUADRO 26 - INDICADORES DE POBREZA
 FONTE: IBGE, 2010

Observando-se os dados do Quadro anterior, a incidência da pobreza de Lorena atinge aproximadamente 18.207 habitantes, e aproximadamente 2.723 foram considerados extremamente pobres, de um total de 82.537 habitantes (2010).

A renda *per capita* domiciliar apresentada pelo município é de R\$ 696,00 mensais (IBGE, 2010). Observa-se que houve uma melhora considerando a renda *per capita* domiciliar apresentada em 2000 de R\$ 646,78 mensais. Para verificar se a distribuição de rendimentos foi uniforme ou desigual entre os domicílios, recorre-se ao uso de indicadores sintéticos. O PNUD utiliza o Índice de Gini que varia entre zero e um, sendo 0 (zero) o caso de uma sociedade perfeitamente igualitária e 1 (um) o caso no qual apenas um indivíduo recebe toda a renda da sociedade. Com isso, pode-se observar, no Quadro a seguir, que no intervalo de tempo entre 2000 e 2010, houve uma melhor distribuição da renda do município e uma melhora da renda *per capita* domiciliar (ATLAS BRASIL, 2013).

Anos	2000	2010
Índice de Gini	0,5512	0,5310

QUADRO 27 - INDICADORES DE DESIGUALDADE
FONTE: ATLAS BRASIL, 2010

O índice de Gini no município passou de 0,5512, em 2000, para 0,5310, em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

4.4.5 Economia e Investimentos

O grau de desenvolvimento econômico e as principais atividades por setor constituem a forma pela qual vive a população local e regional.

Nesse cenário é importante destacar o Valor Adicionado (VA), que constitui a diferença entre o valor bruto da produção e os custos e despesas operacionais. Os valores adicionados são constituídos pela receita dos setores Primário, Secundário, Terciário, além dos Impostos sobre Produtos Líquidos.

Baseando-se nos dados oficiais referentes aos valores adicionados dos municípios (SEADE, 2020), pode-se constatar que a economia do município de Lorena está baseada especialmente no Setor Terciário (Serviços), complementado pelo setor secundário (Indústria), pelos Impostos sobre Produtos Líquidos e pelo setor Primário (Agropecuária). Os valores adicionados por setor e as respectivas porcentagens, no período de 2021, são apresentados na Figura e Quadro a seguir.

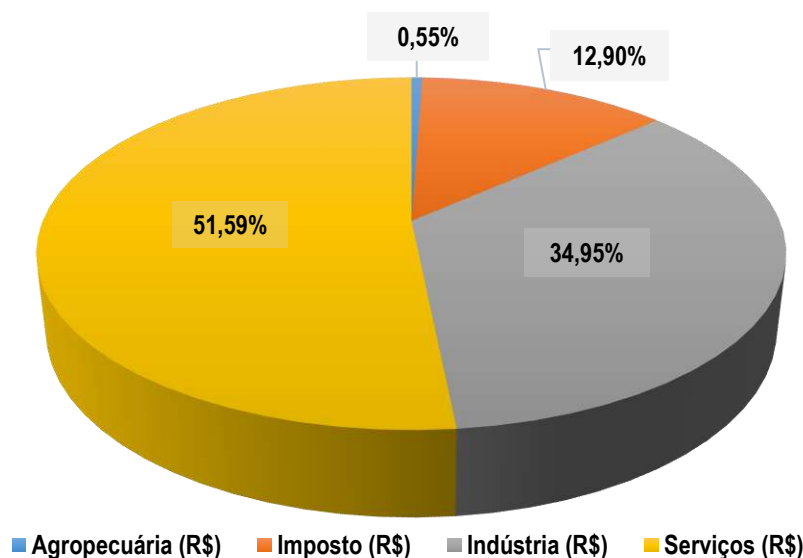


FIGURA 49 - VALOR ADICIONADO POR SETOR (%)
FONTE: SEADE, 2020

Agropecuária (R\$)	Imposto (R\$)	Indústria (R\$)	Serviços (R\$)
15.148.511	357.189.063	967.044.699	1.427.577.019

QUADRO 28 - VALORES ADICIONADOS POR SETOR (R\$)
FONTE: SEADE, 2020

De acordo com o IBGE, o Setor de Serviços é composto pelos seguintes subsetores: comércio, hotelaria, transportes, telecomunicações, intermediação financeira, seguros e previdência privada, atividades imobiliárias, serviços de informática, administração pública, pesquisa e desenvolvimento, educação, saúde, serviços sociais e serviços pessoais e domésticos.

O Quadro a seguir apresenta o número de empregos formais por setores de 2011 a 2019. O setor de serviços contabilizou em 2019, cerca de 7.700 empregos, já o setor de indústria 4.365 e agropecuária 303.

Ano	Emprego Formal		
	Agropecuária	Industria	Serviços
2012	359	4.125	6.804
2013	364	4.382	7.537
2014	343	4.576	7.780
2015	344	4.190	7.831
2016	342	3.947	7.774
2017	339	4.080	7.950
2018	336	4.200	7.881
2019	303	4.365	7.700

QUADRO 29 – EMPREGOS FORMAIS NOS SETORES DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇO
FONTE: SEADE, 2020

O Produto Interno Bruto e a renda *per capita* tiveram uma estabilização somente entre o período de 2014 a 2015. Em todos os demais anos, houve um grande aumento, sendo que o PIB a preços correntes em 2019

obteve um aumento de 115% em relação ao PIB de 2010. Já o PIB *per capita*, obteve um acréscimo em seus valores de R\$ 16.444 para R\$ 33.900, nesse mesmo período.

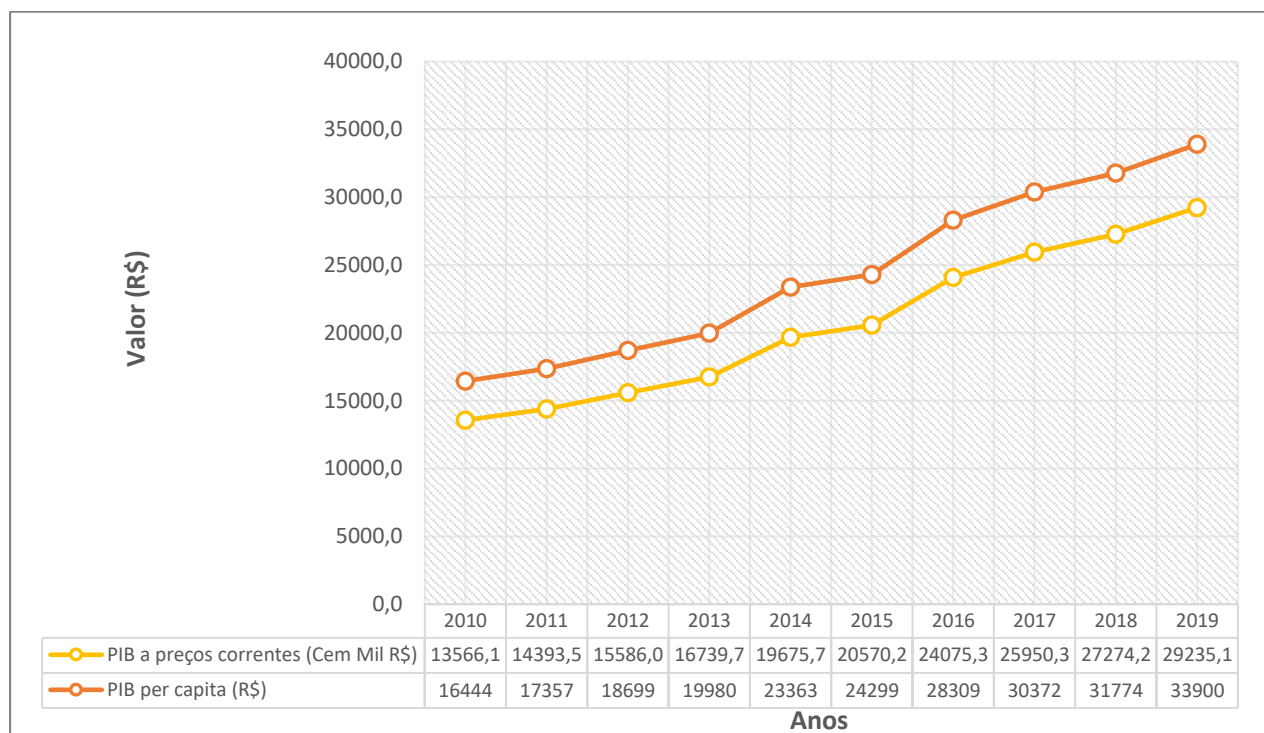


FIGURA 50 - PRODUTO INTERNO BRUTO DE LORENA
FONTE: SEADE, 2019

Há atualmente no município 2.268 empresas, além do setor terciário, que empregam 16.463 pessoas, com rendimento médio igual a 2,5 salários-mínimos (IBGE, 2020).

Dessa maneira, pode-se afirmar que os diferentes setores da economia e as atividades de serviços que se destacam, dentre outros fatores, causam alterações na trajetória da economia e da renda *per capita* da população. O quadro a seguir expõe o número de famílias residentes em domicílios particulares por classes de rendimento nominal mensal *per capita* considerando as faixas de salário-mínimo.

Salário-mínimo	Composição familiar (Número de famílias)		
	Casal sem filhos	Casal com filhos	Mulher sem cônjuge com filhos
Sem rendimento	-	100	533
Até ¼ salário-mínimo	22	50	230
Mais de ¼ a ½ salário-mínimo	26	190	224
Mais de ½ a 1 salário-mínimo	160	174	176
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	93	46	66
Mais de 2 a 3 salários-mínimos	44	2	-

QUADRO 30 - RENDA FAMILIAR MENSAL POR FAIXAS DE SALÁRIO-MÍNIMO
FONTE: IBGE, 2010

Nota-se uma expressiva concentração nas famílias sem rendimento, que retrata aproximadamente 14,6% das famílias de Lorena. A faixa com mais de 2 a 3 salários-mínimos mostra a renda familiar menos representativa.

4.4.6 Saúde

O município de Lorena conta 21 estabelecimentos de saúde, conforme especificado no Quadro e Figura a seguir.

Unidades de Saúde	Localização
1	Rua J.A. de Almeida Gonzaga, s/n – Bairro da Cruz
2	Rua Paulo Marcondes de Almeida, 41 – Cecap
3	Rua São Judas Tadeu, s/n – Industrial)
4	Zona Rural, s/n – Pinhal Novo
5	Zona Rural, s/n – Santa Lucrecia
6	Zona Rural, s/n – Sertão Velho
7	Rua João Carlos Guedes, 150 – Vila Nunes
8	Rua Benedito Marcondes de Moura Sobrinho, 38 – Centro
9	Rua Tupi, 350 – Vila Hepacaré
10	Estrada Municipal Sta. Teresinha, 815 – Cidade Industrial
11	Rua Francisco Azevedo Nunes, 25 – Centro
12	Rua José A. Almeida Gonzaga, s/n – Bairro da Cruz
13	Rua São Sebastião, 1025 – Cabelinha
14	Avenida Major Hermenegildo Antunes de Aquino, 240 – Horto Florestal
15	Trav. Maria Vitória Brandão, 70 – Jardim Novo Horizonte
16	Avenida São Pedro, s/n – Olaria
17	Rua João Augusto de Lima, s/n – Parque Rodovias
18	Rua Haddad, s/n Santo Antônio
19	Rua Vital Alves de Freitas, 130 – São Roque
20	Rua José Antônio Mena, s/n – Vila Brito
21	Rua José Carlos de Carvalho Viana, s/n – Vila dos Comerciantes

QUADRO 31 – UNIDADES DE SAÚDE
FONTE: DATASUS, 2023

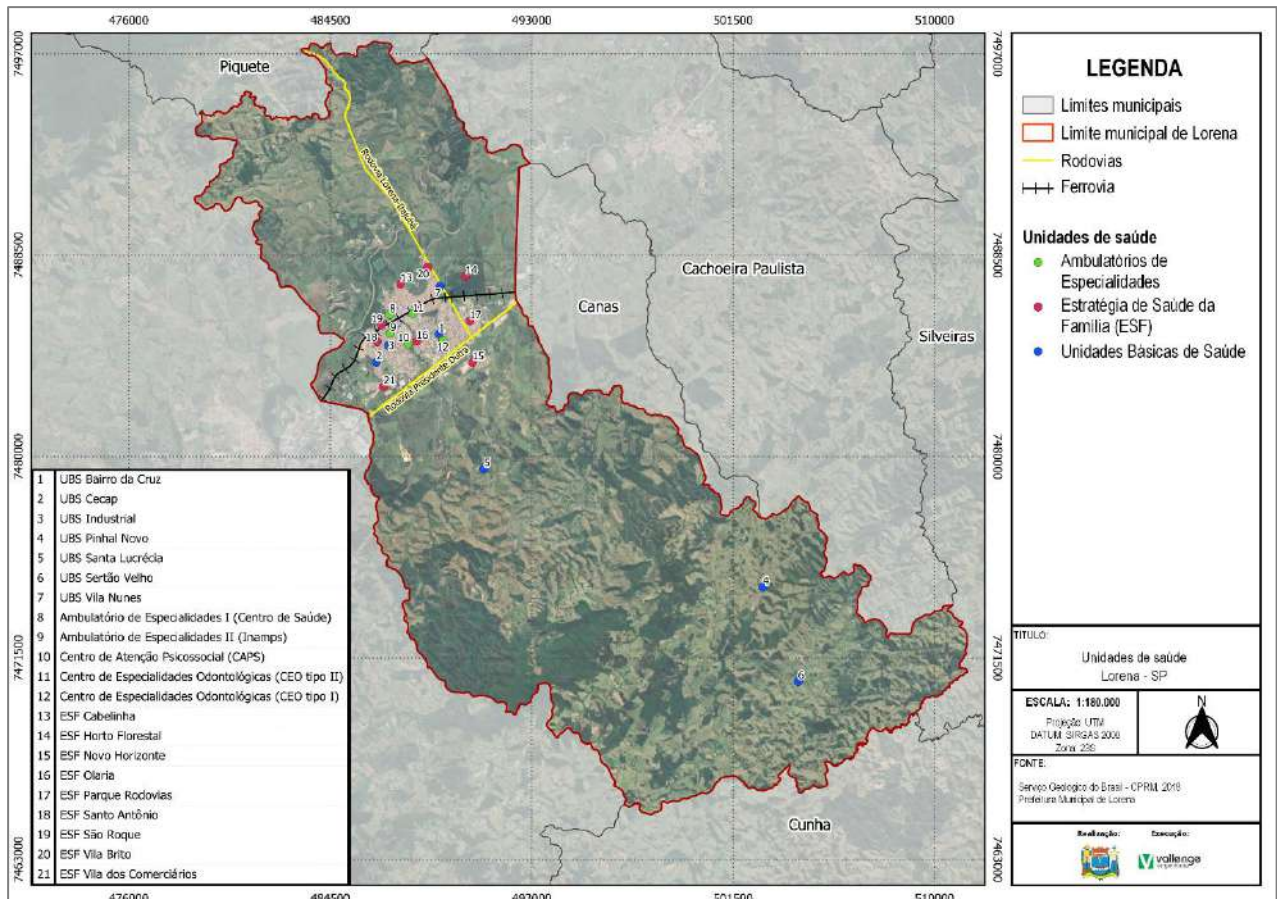


FIGURA 51 – UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LORENA
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

No Quadro abaixo, será possível observar alguns indicadores de saúde do município de Lorena no ano de 2015 referentes às condições básicas de vida e, indiretamente, ao desenvolvimento da cidade em si.

Estatísticas vitais e saúde	População (habitantes)
Número de nascidos vivos	1040
Mortalidade infantil – menores de 28 dias	3

QUADRO 32 - INDICADORES DE SAÚDE
FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS, 2020

De maneira geral, boa parte das doenças que afetam a população está intrinsecamente relacionada aos problemas sanitários, como o consumo de água de má qualidade, a falta de coleta e a disposição inadequada dos esgotos.

O Quadro a seguir apresentará uma síntese das principais doenças relacionadas com a água, entre as enfermidades relacionadas destacam-se aquelas transmitidas pela ingestão de água contaminada, as associadas com a falta de água e as limitações na higiene pessoal. Existem ainda doenças, especialmente verminoses, cuja ocorrência está ligada ao meio hídrico na medida em que uma parte do ciclo de vida do agente infeccioso se passa no ambiente aquático.

Grupo de Doenças	Principais Doenças
GRUPO I - Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes)	Cólera Febre tifóide e paratifóide Leptospirose Amebíase Hepatite infecciosa Ascariíase
GRUPO II - Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	Tracoma e o Tifo exantemático
GRUPO III - Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	Esquistossomose
GRUPO IV - Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	Malária Febre amarela Dengue Filariose

QUADRO 33 - DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA
 FONTE: SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2006

4.4.7 Sistema de Saneamento Básico Municipal

O IBGE, por meio do Censo Demográfico de 2010, realizou uma pesquisa sobre as características dos domicílios dos municípios brasileiros, na qual foram abordadas questões relativas ao saneamento básico.

Com relação ao abastecimento de água, verifica-se que a maior parte dos domicílios é abastecida com água proveniente da rede geral de distribuição.

Município	Abastecimento de Água por Domicílios					
	Rede geral de distribuição		Poço ou nascente na propriedade		Outra	
Lorena	24.132	96,24%	672	2,68%	270	1,08%

QUADRO 34 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

O esgotamento sanitário do município ocorre, em sua maior parte, por meio da rede geral de coleta, ou seja, os efluentes líquidos provenientes dos domicílios são interligados a sistemas de coleta que conduzem o volume bruto coletado diretamente ao corpo receptor.

Município / Distritos	Esgotamento sanitário por domicílios						Não tinham banheiro nem sanitário
	Rede geral de esgoto		Fossa séptica		Outro		
	Banheiro	Sanitário	Banheiro	Sanitário	Banheiro	Sanitário	
Lorena	23.856	59	485	3	630	11	26

QUADRO 35 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

Segundo as informações do Censo de 2010, a maior parcela dos domicílios do município de Lorena tem coleta de resíduos realizada pelo serviço de limpeza pública.

Total coletado		Destinação de resíduos por domicílios				Enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Queimado na propriedade	Não especificado
		Diretamente por serviço de limpeza		Em caçamba de serviço de limpeza					
24.601	98,11%	24.373	99,07%	228	0,93%	24	8	364	77

QUADRO 36 - DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS
 FONTE: IBGE, 2010

A drenagem urbana do município é destinada somente para águas pluviais, que não recebem tratamentos. No Quadro abaixo, está representado a quantidade e extensão de estruturas existentes no município de Lorena relacionadas à drenagem urbana.

Extensão total de vias públicas urbanas (Km)	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) (Km)	Quantidade de bocas de lobo existentes	Extensão total de vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração) (Km)	Quantidade de poços de visita (PV) existentes	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (Km)
272	251	100	2	100	106,03

QUADRO 37 – DRENAGEM URBANA
 FONTE: SNIS, 2020

Os índices de cobertura e destino apresentados também tornam evidente a necessidade de investimentos para alcançar o objetivo de universalização da prestação dos serviços de saneamento, aumentando a qualidade ambiental do meio da população, bem como a saúde pública.

A atuação sistemática da CETESB há vários anos junto aos municípios e, em especial, após 1997, quando foi instituído o Programa Estadual de Resíduos Sólidos, vem contribuindo de forma expressiva para a melhoria continuada das instalações de destinação final dos resíduos sólidos em operação no Estado de São Paulo.

A metodologia consiste na aplicação de um formulário padronizado que pontua, de forma ponderada, os dados sobre as condições de localização e da infraestrutura implantada, bem como das condições operacionais das instalações de destinação final, gerando o índice IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos. Os critérios utilizados para compor o IQR resultam em uma pontuação de 0 a 10,0 para instalação da disposição, o que permite sua classificação nas seguintes condições de enquadramento: de 0 a 7,0 IQR com condições inadequadas e de 7,1 a 10,0 IQR com condições adequadas.

O município de Lorena não possui um aterro sanitário próprio, porém seus resíduos são encaminhados para um aterro sanitário terceirizado em Cachoeira Paulista. Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado pela CETESB, em 2020 o município de Lorena apresentou um IQR de 9,3 estando em condições adequadas, em relação a disposição dos resíduos sólidos urbanos.

4.5 Uso e Ocupação do Solo

A Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) em parceria com o Instituto Geológico (IG) realizou a classificação das unidades homogêneas de uso e ocupação do solo urbano (UHCT) do estado de São Paulo, com base em interpretação visual de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução espacial.

A UHTC é resultado da associação ou combinação de diferentes elementos da paisagem que definem padrões espaciais específicos. Esta abordagem metodológica consiste na setorização ou parcelamento do território em áreas com características semelhantes quanto a determinados aspectos físicos, forma e textura intrínsecos da ocupação.

Desse modo, as áreas de uso urbano ou edificadas foram setorizadas e caracterizadas quanto a tipologia da ocupação em 8 classes, conforme segue:

- Residencial/comercial/serviços: incluem áreas de uso residencial, de comércio e de serviços, de ocupação contínua ou descontínua em relação à mancha principal;
- Comercial/serviços Praia: incluem áreas de comércio e de serviços localizadas na orla da praia;
- Grandes equipamentos: incluem áreas ocupadas com edificações de grande porte associadas às indústrias, galpões isolados de comércio e serviços, e equipamentos urbanos como cemitérios, estações de tratamento de água e de esgoto, entre outros;
- Espaço verde urbano: inclui áreas ocupadas com parques, praças e demais áreas verdes públicas;
- Área desocupada: inclui áreas terraplenadas situadas dentro da mancha urbana principal, caracterizadas pela ausência de edificações e destinadas à futura ocupação urbana;
- Loteamento: inclui áreas ocupadas com loteamentos em estágio de implantação, geralmente localizados na área de expansão urbana, caracterizados pela ausência de edificações onde se observa a existência de quadras e arruamentos com traçado definido, com ou sem pavimentação;
- Água: corpos d'água, rios, lagos, lagoas, represas, entre outros, inseridos dentro da Área Urbana;
- Mata: matas ciliares e áreas de vegetação expressivas não enquadradas como praças ou parques, que estejam inseridas dentro da Área Urbana.

Por meio da Figura e Quadro a seguir, pode-se observar, bem como analisar a classificação do uso do solo no município de Lorena.

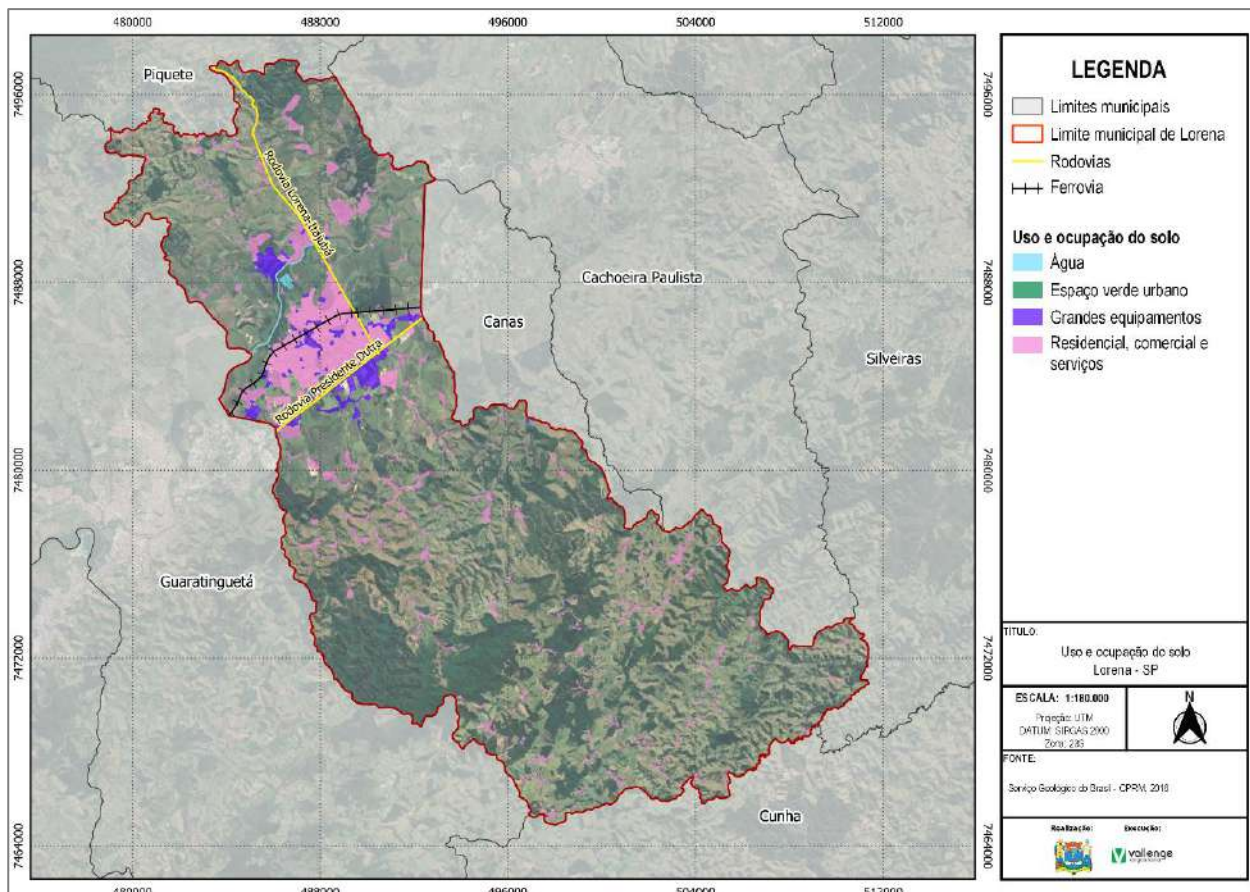


FIGURA 52 – USO E COBERTURA DO SOLO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Uso da Terra	Área (km ²)	Porcentagem (%) em relação a área do município
Água	0,82	2,08%
Espaço Verde Urbano	0,33	0,84%
Grandes Equipamentos	6,8	17,31%
Residencial, Comercial e Serviços	31,24	79,77%
Total	39,19	100%

QUADRO 38 – USO E COBERTURA DA TERRA
FONTE: CPLA/SMA, 2014

Nota-se que a maior parte do solo municipal corresponde ao uso residencial, comercial e serviços com mais de 70% do uso no município, que incluem áreas de ocupação contínua ou descontínua em relação à mancha principal.

Já a segunda maior ocupação são os grandes equipamentos que representa cerca de 17,31%, que incluem áreas ocupadas com edificações de grande porte associadas às indústrias, galpões isolados de comércio e serviços, e equipamentos urbanos como cemitérios, estações de tratamento de água e de esgoto, entre outros.

Salienta-se que grande parte das demais áreas do município são de uso rural, sendo destinadas a produção agrícola para lavouras temporárias, conforme demonstrado no quadro a seguir.

Produção	Tipo de Lavoura	Área (ha)
Temporária	Arroz	150
	Milho	96
	Soja	20

QUADRO 39 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL
 FONTE: IBGE, 2021

Além da área agrícola ocupada por lavouras temos ainda áreas ocupadas pela pecuária, conforme apresentado no quadro a seguir. A produção da pecuária municipal não é expressiva quando comparada com a região, porém mostra uma diversificação, em especial quanto ao rebanho de bovinos e galináceos.

Tipo de Rebanho	Quantidade (cabeças)
Bovino	31.785
Bubalino	105
Caprino	29
Equino	1.275
Galináceo	3.800
Ovino	920
Suíno	604

QUADRO 40 – PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL
 FONTE: IBGE, 2021

5. DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Por meio da carta disponibilizada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), foi possível delimitar as bacias de contribuição do município. Desse modo, constatou-se que em Lorena há um total de 23 bacias hidrográficas inseridas total ou parcialmente no município, conforme observa-se na Figura e Quadro a seguir.

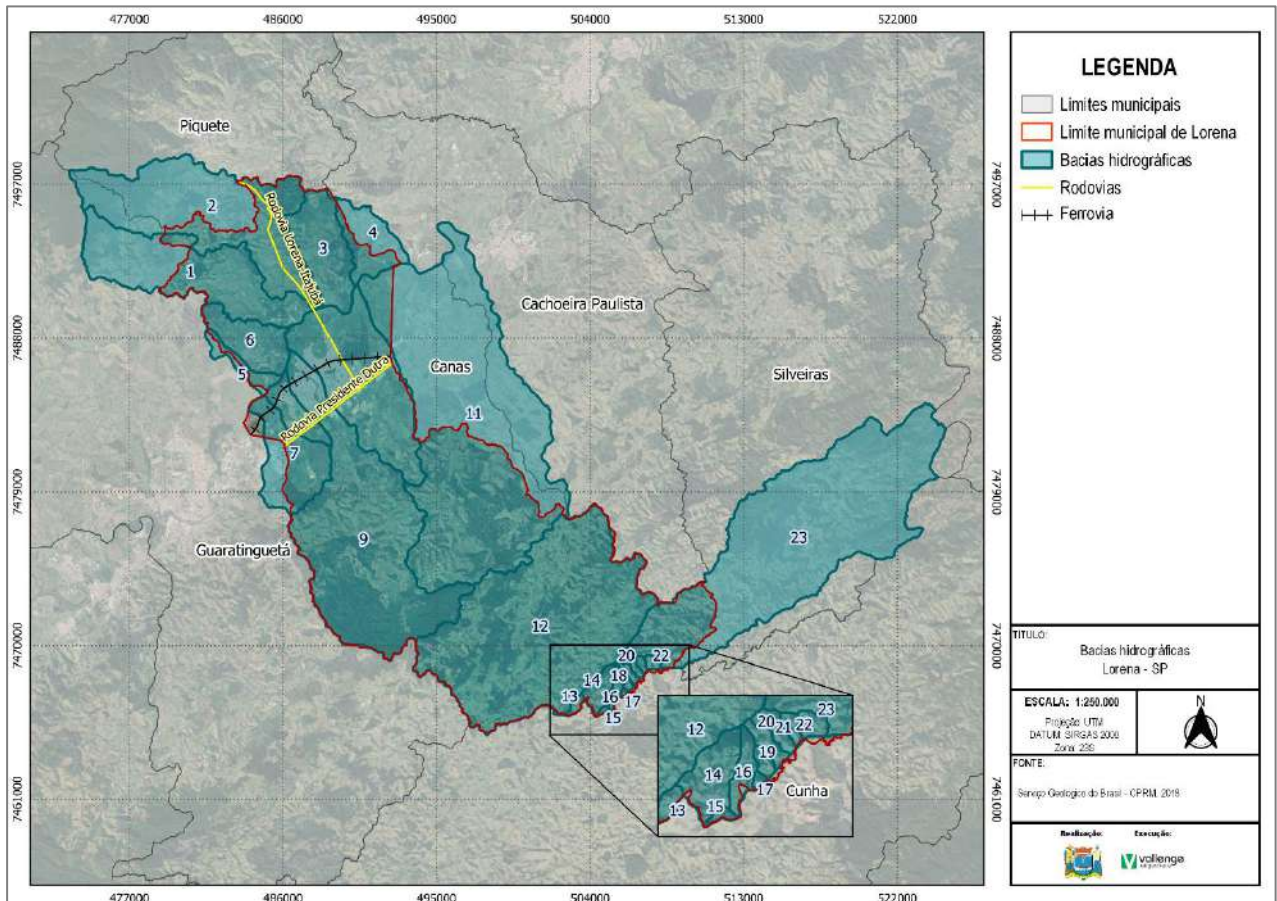


FIGURA 53 – BACIAS HIDROGRÁFICAS
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Número da Bacia	Nome	Área (Km ²)	Descrição
1	Da Posse	40,66	Afluente da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul.
2	Fortaleza	57,92	-
3	Limeira	17,38	Afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul.
4	Sem denominação	11,45	Afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul.
5	Sem denominação	3,95	-
6	Sem denominação	11,50	-
7	Sem denominação	17,52	-
8	Sem denominação	6,13	-
9	Taboão	81,97	A Bacia do Taboão contém 502 nascentes distribuídas por uma área de aproximadamente 87,83 km ² , e possui aproximadamente 21,92 km ² de APP, que correspondem a cerca de 26,86% da sua área. O curso principal do Ribeirão Taboão atravessa por volta de 5,28 km de área urbanizada antes de desaguar no rio Paraíba do Sul. Os principais impactos relacionados a urbanização dentro de APP são: a retirada das matas ciliares (desmatamento); a impermeabilização do solo, que causa um aumento no fluxo de água que flui em direção ao canal principal, diminui as zonas permeáveis que permitem a recarga dos aquíferos pela infiltração de água no solo, aumenta o escoamento superficial e, com isso, gera a ocorrência de enchentes e inundações; por fim, a poluição hídrica por despejo de resíduos sólidos ou esgoto, afetando diretamente a qualidade da água (ALMEIDA, 2016)-
10	Dos Passos	42,90	
11	Canas	138,42	Afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul.
12	Do Pinhal Novo	102,58	-
13	Sem denominação	0,65	-
14	Sem denominação	3,22	-
15	Sem denominação	0,28	-

16	Sem denominação	1,28	-
17	Sem denominação	0,16	-
18	Sem denominação	0,43	-
19	Sem denominação	0,78	-
20	Sem denominação	0,80	-
21	Sem denominação	0,46	-
22	Sem denominação	0,65	-
23	Dos Macacos	110,36	A Bacia dos Macacos, tem uma área de aproximadamente 26,16 km ² , o talvegue principal percorre uma extensão de aproximadamente 20km. A maior parte da bacia caracteriza-se por área rural, entretanto a cobertura florestal é quase inexistente

QUADRO 41 – BACIAS HIDROGRÁFICAS
 FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023.

6. LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com a finalidade de realizar a coleta de dados e informações para futura análise e interpretação do objeto em estudo, foram realizadas visitas técnicas para o levantamento dos pontos de interferência localizados na área urbana do município.

As visitas técnicas foram realizadas no dia 27 de janeiro de 2023 por engenheiros da empresa Vallenge engenharia em conjunto com a prefeitura Municipal de Lorena e seus colaboradores. O objetivo do levantamento de campo é de que fosse apresentado pelos representantes da prefeitura os principais pontos de interferências e estruturas de macrodrenagem existentes no município. Os pontos de interferência visitados foram registrados e podem ser identificados por meio da figura a seguir.

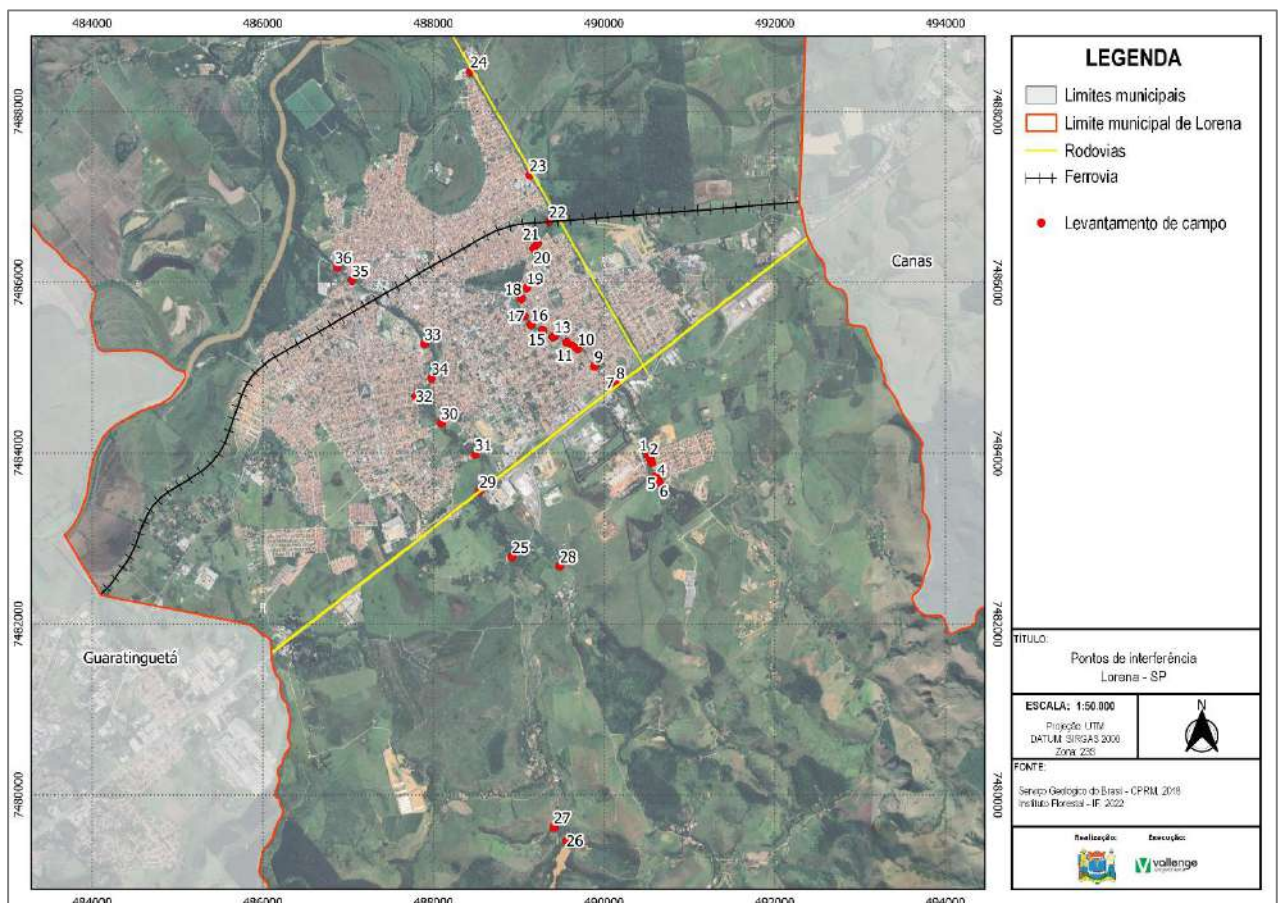


FIGURA 54 – LEVANTAMENTO DE CAMPO
FONTE: ELABORADO PELO AUTOR, 2023

Conforme demonstrado na figura acima, foram visitados 36 pontos relacionados as interferências de macrodrenagem, pontos de alagamento e pontos de erosão.

Todas as informações coletadas serão analisadas e realizados estudos específicos nos principais pontos de interferência. Os estudos serão apresentados por meio dos próximos relatórios de acompanhamento e caso necessário, serão apresentados novos pontos coletados.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Estudos Auxiliares para a Gestão do Risco de Inundações, 2012. Disponível em: <<http://gripbsul.ana.gov.br/SisprecR05.html>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. 2013. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

ALMEIDA, F.M., CARNEIRO, C.D.R. Origem e evolução da Serra do Mar. Revista Brasileira de Geociências. 28(2):135-150.1998

ANTICO, C. Deslocamentos populacionais no Vale do Paraíba: crescimento e expansão urbana da região de São José dos Campos. 1997. 188 f. Tese (Mestrado em Sociologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 1997.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRAGA, D.D. Compartimentação topográfica do médio vale do Paraíba do Sul (RJ) em uma Perspectiva Morfotectônica. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2011.

BRASIL, Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico. MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2009.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 4.340 de 22 de ago. de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 7.217 de 21 de jun de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm>. Acesso em 24 janeiro de 2023.

BRASIL. Decreto n. 8.211 de 21 de mar de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8211.htm>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

BRASIL. Estatuto da Cidade: Lei n. 10.257 de 10 de jul de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei do Parcelamento do Solo Urbano n. 6.766 de 19 de dez de 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei do SNUC n. 9.985 de 18 de jul de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em 17 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 8.987 de 13 de fev de 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de jan de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.914 de 12 de dez. de 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente: Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 357 de 17 de mar de 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

CETESB. Apêndice L – Resultados do Monitoramento de águas interiores 2021. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2022/11/Apendice-L-Resultados-do-Monitoramento-2021.pdf>>. Acessado em 09 de março de 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Atlas Pluviométrico do Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1351&sid=9>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=1351&sid=9>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Programa Geologia do Brasil. Levantamentos Geológicos Básicos. Geologia da Folha Barra do Piraí, 2007. Ministério de Minas e Energia, 148p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, 2009. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php?action=Estados>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br>>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei n. 12.526 de 02 de janeiro de 2007. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12526-02.01.2007.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei Provincial n. 15 de 04 de março de 1842. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1842/lei-15-04.03.1842.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Lei Provincial n. 15 de 10 de março de 1876. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/sp/lei-ordinaria-n-15-1876-sao-paulo-o-juiz-de-direito-sebastiao-jose-pereira-presidente-da-provincia-de-s-paulo-etc-etc-etc?r=p>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

ESTADUAL. Política Estadual de Saneamento. Lei n. 7.750 de 31 de março de 1992. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1992/lei-7750-31.03.1992.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Ministério da Saúde. Transparência Pública. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas. Disponível em: <<https://www.seade.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2015. Biblioteca. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>> Acesso em 17 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE),2010. Sinopse por setores. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>> Acesso em 16 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de Dados Agregados SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 23 janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em 23 de janeiro de 2023.

INSTITUTO FLORESTAL. Inventário Florestal de São Paulo – Monitoramento da Flora Nativa. 2009.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – IGC. Carta topográfica escala 1:10.000. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

INSTITUTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – IG. Unidades aquíferas escala 1: 1000000. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>. Acesso em 30 de janeiro de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET),2001. Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

KLERING, L. R.; BERGUE, S. T.; SCHROEDER, C. S.; PORSSE, M. C. S.; STRANZ, E.; KRUEL, A. J. Competências, papéis e funções dos poderes municipais no contexto da administração pública contemporânea. Porto Alegre: A Revista Acadêmica da FACE, 2011. 31-43p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Geoprocessamento. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos>>. Acesso em 23 de janeiro de 2023.

OJIMA, R. Análise comparativa da dispersão urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: elementos teóricos e metodológicos para o planejamento urbano e ambiental. 2007. 166 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2007.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Classificação Climática. Disponível em <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1570&evento=5>>. Acesso em 08 de março de 2023.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Sao-Paulo-5088.html>>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas Municipal de Vegetação da Mata Atlântica 2015. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

SOUZA, J.C.S. Estudo Hidrogeológico da Região de Lorena- São Paulo. Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo. 2004.

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO DE SAÚDE (DATASUS). Ministério da Saúde. Informações de Saúde – TABNET. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plataforma Oficial de dados do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Cadastro Nacional de Unidade de Conservação – CNUC. Disponível em <<https://cnuc.mma.gov.br/>>. Acessado em 14 de março de 2023.