



PLANOS DIRETORES: RECONSTRUÇÃO DO VALE DO TAQUARI

DIAGNÓSTICO TÉCNICO E
LEITURA TÉCNICA


Muçum



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO URBANO
E METROPOLITANO

PLANOS DIRETORES: RECONSTRUÇÃO DO VALE DO TAQUARI

DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA



Relatório de Diagnóstico Técnico e Leitura Técnica
para o município de Muçum.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO URBANO
E METROPOLITANO

Governador do Estado do Rio Grande do Sul

Eduardo Leite

Vice-Governador do Estado do Rio Grande do Sul

Gabriel Souza

Secretário de Desenvolvimento Urbano e Metropolitano

Marcelo Caumo

Equipe Técnica do Departamento de Planejamento Urbano e Metropolitano

Guilherme Silva dos Santos

Administrador, Diretor Geral, em Comércio Exterior (UNISINOS)

Tassiele Francescon
CAU A85557-0

Arquiteta e Urbanista, Diretora de Planejamento Urbano e Metropolitano, Mestranda em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Carlos Henrique de Brito Lima
CREA (CE) 353139

Engenheiro Civil, Especialista em Gestão Pública (GRAN), Mestre em Engenharia da Construção [UFMG (BR)/ IPB (PORT)].

Caroline Miola
CREA (RS) 244903

Engenheira Civil, Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental (UPF)

Fernanda Correa de Mello
CAU A977691

Arquiteta e Urbanista, Especialista em Arquitetura, Construção e Gestão de Edificações Sustentáveis (UNYLEYA), Especialista em Avaliações e Perícias de Engenharia (IPOG) e MBA em Gestão de Obras (IPOG).

Flavia de Azevedo Monteiro
CAU A67736-1

Arquiteta e Urbanista, Mestre em Artes - Patrimônio e Cultura (UFES)

Isabel Luísa Rangel de Azeredo Coutinho
CAU A65614-3

Arquiteta e Urbanista, Especialista em Gestão de Projetos – Eng. de Produção (UERJ), Especialista em Patologias, Perícias e Avaliações Imobiliárias (PUC-RJ)

Isabel Thees Castro
CAU A238486-8

Arquiteta e Urbanista, Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo (UFF), Mestre em



Arquitetura (PUC-RJ) e Desenhista Industrial (UFRJ)

Ivan José da Silva
CAU A56403-6

Arquiteto e Urbanista da Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN)

Patrícia Zwetsch Gheno
CAU A48687-6

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em Planejamento Urbano Regional (PROPUR/UFRGS).

Sandra Leonara Alvares
CAU A27873-4

Arquiteta e Urbanista, Mestre em Engenharia Civil, Doutora em Arquitetura, tecnologia e Cidade (FECFAU/UNICAMP)

Vitor dos Santos Vendruscolo
CAU A2248310

Arquiteto e Urbanista, Pós-graduação em Gerenciamento de Projetos (USP/ESALQ)

Michele de Godoy

Analista Administradora, Gestão Pública Municipal (FURG), MBA em Políticas Públicas Municipais (Uniassevi)

Reitora da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES

Prof^a. Ma. Evania Schneider

Vice-Reitora da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES

Prof^a. Dra. Cíntia Agostini

EQUIPE TÉCNICA UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES

Coordenação Institucional

Arq. Dra. Jamile Weizenmann
CAU A76741-7

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em
Arquitetura (PROPAR/UFRGS)

Coordenação Geral

Arq. Dra. Izabele Colusso
CAU A43988-6

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em
Planejamento Urbano e Regional
(PROPUR/UFRGS)

Arq. Dr. Marcelo Arioli Heck
CAU A74761-0

Arquiteto e Urbanista, Mestre e Doutor em
Planejamento Urbano e Regional
(PROPUR/UFRGS)

Coordenação Técnica

Arq. Bruna Zanoni Ruthner
CAU A255799-1

Arquiteta e Urbanista (UNIVATES-RS),
pós-graduanda em Cidades: Gestão Estratégica
do Território Urbano (UNISINOS-RS)

Arq. Ma. Josiane Andréia Scotton
CAU A184111-4

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutoranda em
Planejamento Urbano e Regional
(PROPUR/UFRGS)

Arq. Ma. Letícia Xavier Corrêa
CAU A126755-8

Arquiteta e Urbanista, especialista em Cidades:
Gestão Estratégica do Território Urbano
(UNISINOS-RS) e Mestre em Planejamento
Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Equipe Planejamento Territorial

Arq. Ma. Aline Cristiane Scheibe
CAU A69956-0

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutoranda em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Arq. Joseane Luísa Ludwig
CAU A263010-9

Arquiteta e Urbanista, especialista em Cidades: Gestão Estratégica do Território Urbano (UNISINOS-RS)

Arq. Ma. Tailini da Silva Caminha Faleiro
CAU A138694-8

Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo (UNISINOS-RS)

Arq. Me. Augusto Alves
CAU A36430-4

Arquiteto e Urbanista, Mestre em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Acad. Larissa Miki Makiyama

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (UNISINOS-RS)

Acad. Manuela Trajano Contart de Oliveira

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (UFRGS)

Acad. Maria Dupont Schwingel

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (UNISINOS-RS)

Equipe Georreferenciamento

Arq. Dra. Alice Rauber Gonçalves
CAU A48683-3

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Arq. Ma. Juliana Lombard Souza
CAU A231544-0

Arquiteta e Urbanista, Mestre em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Arq. Ma. Carolina Rezende Faccin
CAU A150688-9

Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutoranda em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

Arq. Ma. Isabelle Carolina Mangoni Soares
CAU A141461-5

Arquiteta e Urbanista (UNISINOS-RS), Especialista em Geoprocessamento (PUC Minas) e Mestre em Planejamento Urbano e Regional

(PROPUR/UFRGS)

Arq. Maria Paloma Bernardi
CAU A302978-6

Arquiteta e Urbanista (UFRGS)

Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Eng. Sofia Royer Moraes
CREA-RS 217 486

Engenheira Ambiental (UNIVATES-RS), mestre em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento (UFRGS), doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (IPH-UFRGS)

Eng. Daniel Martins dos Santos
CREA-RS 216 535

Engenheiro Ambiental (UNIVATES-RS)

Eng. Leonardo Laipelt

Engenheiro Ambiental (UFRGS), mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental e doutorando (IPH-UFRGS)

Tiago Vier Fischer

Geólogo (UFRGS), mestre em Geociências na área de concentração em Estratigrafia e Paleontologia (UFRGS)

Acad. Marthina Levenzon Pimentel

Graduanda em Gestão Ambiental (INSTITUTO FEDERAL)

Acad. Luiza Picoli Ribeiro

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIVATES-RS)

Equipe Comunicação e Participação Social

Rodrigo Brod

Formado em Comunicação Social (ESPM/SP), especialista em Branding (Unisc/RS) e mestre em Espaço e Problemas Socioambientais (Univates/RS)

Marina Sartori Becker

Graduada em Design (UNIVATES)

Flávia Leonhardt Miranda

Graduada em Design (UNIVATES)

Arthur Pereira Pezzi

Graduando em Design (UNIVATES)

Maria Eduarda Wendt

Cursando Técnico em Publicidade (UNIVATES)

Gisele Dhein

Formada em Psicologia (UNISC), mestre em Psicologia na área de concentração Psicologia Social PUCRS e doutora em Educação (UNISC)

Equipe Direito Urbanístico

Luciana Turatti

Graduada em Ciências Jurídicas e Sociais (UNISINOS), doutora em Direito (UNISC) e pós-doutora em Direito pela Universidade de Sevilha.

Guilherme Weiss Niedermayer

Graduado em Direito (UNIVATES), pós-graduando em Direito Ambiental (CEI) e mestrando em Ambiente e Desenvolvimento (UNIVATES)

Vanêsa Prestes

Graduada em Ciências Jurídicas e Sociais (UCS), mestre em Direito (PUCRS), especialista em Direito Municipal (ESDM-RS), doutora em "Forme Dell' Evoluzione Del Diritto (Università Del Salento)

Equipe Socioeconomia e Inovação

Fernanda Cristina Wiebusch Sindelar

Graduada em Ciências Econômicas (UNIVATES), Mestre em Economia do Desenvolvimento (PUCRS) e Doutora em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento (UNIVATES)

EQUIPE TÉCNICA PREFEITURA MUNICIPAL DE MUÇUM

Grupo de Apoio Prefeitura de Muçum

Mateus Giovanoni Trojan - Prefeito	Prefeito de Muçum
Amarildo Baldasso	Vice Prefeito de Muçum
Wagner Capitânio	Secretário de Planejamento e habitação
Matheus Zortea	Secretário de Obras e Viação
Guilherme Taborda	Assessor Jurídico
Lucas Brustolin Pezzi	Assessor Jurídico
Érica Baronio dos Santos	Arquiteta e Urbanista
Luis Fernando Lucca Weber	Engenheiro Civil
Douglas Pessi	Engenheiro Ambiental

Núcleo Gestor da Prefeitura de Muçum

I - Representantes do Poder Público

Érica Baronio dos Santos	Arquiteta e Urbanista
Wagner Capitânio	Secretário de Planejamento e habitação
Guilherme Taborda	Assessor Jurídico
Lucas Brustolin Pezzi (suplente)	Assessor Jurídico

II - Representantes da Sociedade Civil

Rudimar Bertinatto	Sindicato dos Trabalhadores Rurais
Eduardo Michelin	



Sandro Pereira da Silva

Tiago Baldo (suplente)

III - Representação Territorial

Márcio Delazari

Associação Recupera Muçum

Leonardo Bagnara

Paula Dalle Laste

André Marcon (suplente)

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	25
2. O MUNICÍPIO DE MUÇUM.....	29
2.1. Inserção Regional do município de Muçum.....	32
3. ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS.....	40
3.1. Rede Hidrográfica.....	41
3.2. Geologia e Geomorfologia.....	46
3.2.1. Geologia.....	46
3.2.2. Geomorfologia.....	49
3.2.3. Solos.....	52
3.3. Meio Biótico.....	54
3.4. Ações antrópicas nos territórios urbano e rural.....	64
3.5. Clima.....	71
3.5.1. Microclima.....	75
3.6. Histórico de Desastres Naturais.....	76
3.7. Áreas de risco.....	80
3.7.1. Suscetibilidade a movimentos de massa.....	82
3.7.1.1. Metodologia para identificação das áreas com suscetibilidade a movimentos de massa.....	83
3.7.1.2. Áreas com Suscetibilidade a Movimentos de Massa em Muçum.....	87
3.7.2. Diagnóstico Hidrológico: Suscetibilidade às inundações.....	95
3.7.2.1. Metodologia - mapeamento das áreas suscetíveis às inundações.....	99
3.7.2.1.1. Modelo Hidrodinâmico.....	99
3.7.2.1.2. Definição das Zonas de Arraste.....	101
3.7.2.1.3. Tempos de Retorno e Índice de Perigo.....	101
3.7.2.1.4. Análise de Séries Históricas de Eventos de Cheia.....	102
3.7.2.1.5. Análise de Distribuição e Frequência.....	103
3.7.2.1.6. Determinação de Vazões.....	105
3.7.2.1.7. Modelagem Hidrodinâmica.....	106
3.7.2.1.8. Índice de Perigo para a cheia de 2024.....	107
3.7.3. Resultados.....	108
3.7.3.1. Séries Históricas de Eventos de Cheia.....	108
3.7.3.2. Distribuição e Frequência.....	111
3.7.3.3. Determinação das Vazões.....	112
3.7.3.4. Modelagem Hidrodinâmica.....	113
3.7.3.5. Índice de Perigo da cheia de 2024.....	120
3.8. Extração mineral e atividades sensíveis.....	128
3.9. Zoneamento das Áreas de Risco Atualizado.....	134

4. ASPECTOS SOCIAIS.....	144
4.1. Aspectos Demográficos.....	144
4.2. Aspectos Educacionais.....	152
4.2.1. Localização dos equipamentos de ensino.....	152
4.2.2. Alfabetização e escolaridade.....	158
4.3. Aspectos da Saúde.....	159
4.3.1. Distribuição dos equipamentos de saúde.....	159
4.3.2. Taxa de mortalidade infantil.....	161
4.3.3. Número de Nascidos Vivos.....	162
4.4. Aspectos Culturais.....	164
5. ASPECTOS ECONÔMICOS.....	169
5.1. PIB e VAB.....	169
5.2. Renda.....	179
5.3. Vulnerabilidade Social e Desenvolvimento Humano.....	181
5.3.1. IVS.....	181
5.3.2. IDHM e IDESE.....	183
5.4. Empregos.....	186
5.5. Receitas e despesas municipais.....	190
6. ASPECTOS DO SISTEMA CONSTRUÍDO.....	193
6.1. Aspectos históricos.....	193
6.1.1. Histórico da Evolução da Estrutura Fundiária.....	194
6.1.1.1. Primeiro período: 1888 a 1959.....	194
6.1.1.2. Segundo período: 1959 a 1980.....	199
6.1.1.3. Terceiro período: 1980 aos dias atuais.....	200
6.1.2. Patrimônio histórico edificado e natural.....	203
6.2. Distritos do meio urbano e rural e bairros.....	213
6.3. Uso do Solo Urbano.....	216
6.3.1. Perímetro urbano x área consolidada.....	216
6.3.2. Usos do Solo com base nos dados do CNEFE.....	218
6.3.3. Uso residencial do solo urbano.....	223
6.3.4. Uso comercial/serviços/industrial do solo urbano.....	228
6.3.5. Uso institucional, público e comunitário do solo urbano.....	231
6.3.6. Uso recreacional e de lazer do solo urbano.....	233
6.4. Projetos previstos.....	236
6.5. Análise do regime urbanístico vigente.....	238
6.5.1. Avaliação por Amostragem.....	239
6.5.2. Tipologias no município de Muçum.....	240
6.6. Infraestrutura urbana.....	252

6.6.1. Abastecimento de água.....	253
6.6.2. Recolhimento esgoto cloacal.....	255
6.6.3. Drenagem das águas pluviais.....	260
6.6.4. Sistemas de Energia.....	263
6.6.5. Rede de iluminação pública.....	265
6.6.6. Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos.....	267
6.6.7. Vias Pavimentadas.....	270
7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FUNDIÁRIOS.....	273
7.1. Morfologia urbana e Configuração Espacial.....	273
7.1.1. Análise da Forma urbana.....	274
7.1.2. Método dos indicadores da forma urbana.....	275
7.1.2.1. Índice de Continuidade.....	275
7.1.2.2. Índice de Forma.....	277
7.1.2.3. Índices de Constituição Interna 1.....	279
7.1.3. Indicadores configuracionais.....	285
7.2. Estrutura Fundiária.....	290
7.2.1. Estrutura Fundiária municipal.....	290
7.2.2. Estrutura Fundiária urbana.....	296
7.2.3. Áreas não urbanizadas, Vazios Urbanos e densidade demográfica.....	299
7.2.4. Imóveis de propriedade Federal e estadual.....	302
7.2.5. Imóveis de propriedade municipal.....	304
7.2.6. Espaços abertos.....	306
7.2.7. Áreas de restrição legal à ocupação.....	307
8. HABITAÇÃO E ASSENTAMENTOS IRREGULARES.....	313
8.1. Aspectos de Muçum.....	313
8.2. Estrutura municipal e legislações vigentes.....	317
8.3. Políticas implementadas e em desenvolvimento.....	323
8.3.1. Políticas de abrigo emergencial.....	329
8.3.2. Mapeamento de conjuntos (S2ID).....	331
8.4. Déficit habitacional estimado.....	340
8.5. Ocupações Informais e Edificações em área de risco.....	349
8.6. Comunidades tradicionais e sítios arqueológicos.....	356
9. MOBILIDADE URBANA.....	358
9.1. Sistema Viário Regional.....	358
9.2. Sistema Viário Municipal.....	362
9.3. Sistema Viário Urbano.....	363
9.4. Sistemas de Transporte Público e Privado.....	367
9.4.1. Transporte Público.....	368

9.4.2. Transporte Privado.....	370
9.5. Transporte Escolar.....	372
9.6. Transporte Ativo.....	373
9.7. Polos geradores de tráfego.....	377
9.8. Estacionamentos.....	379
9.9. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Setor de Transportes.....	380
9.10. Segurança e gestão do trânsito.....	382
10. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA VIGENTE.....	385
10.1. Identificação das normas municipais.....	387
10.2. Análise das principais legislações municipais.....	388
10.2.1. Plano Diretor.....	388
10.2.2. Código de Edificações.....	391
10.2.3. Lei de Parcelamento do Solo.....	393
10.2.4. Licenciamento ambiental.....	394
10.2.4.1. Resolução Consema 372/2018.....	394
10.2.4.2. Convênio válido para licenciamento de supressão da vegetação Mata Atlântica e acesso ao Sistema SINAFLOR.....	395
10.2.4.3. Diretrizes e procedimentos no âmbito dos licenciamentos ambientais.....	399
10.2.5. Lei Orgânica.....	400
10.3. Aproximação com as instituições de fiscalização e proteção da ordem urbanística e ambiental.....	400
REFERÊNCIAS.....	405
ANEXOS.....	429

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Casa de Isidoro Slongo e vista parcial da sede do 3º Distrito (Povoado General Osório) em Muçum.....	30
Figura 2: Festa dos navegantes, início do séc. XX em Muçum.....	30
Figura 3: Área urbana e rural do município de Muçum.....	31
Figura 4: Enchente 2024, vista aérea de Muçum.....	32
Figura 5: Regiões do IBGE.....	33
Figura 6: Regiões Funcionais e COREDEs.....	33
Figura 7: Hierarquia urbana Vale do Taquari-Rio Grande do Sul.....	34
Figura 8: Mapa do Corede Vale do Taquari.....	35
Figura 9: Delimitação do município de Muçum e relação com municípios vizinhos.....	36
Figura 10: Diagrama de articulações rodoviárias do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul....	37
Figura 11: Diagrama de articulações rodoviárias de Muçum com região de entorno. Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.....	38
Figura 12: Mapa de isócronas de tempo de deslocamento a partir de Muçum - 30 a 120 min... 39	39
Figura 13: Mapa da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.....	42
Figura 14: Mapa dos principais cursos hídricos em Muçum.....	44
Figura 15: Ordem dos recursos hídricos em Muçum.....	45
Figura 16: Rochas encontradas na região de Muçum.....	47
Figura 17: Mapa geológico de Muçum.....	48
Figura 18: Mapa de unidades geomorfológicas em Muçum.....	50
Figura 19: Mapa de declividades em Muçum.....	52
Figura 20: Mapa de pedologia de Muçum.....	53
Figura 21: Unidade de paisagem natural de Muçum.....	55
Figura 22: Principais espécies de vegetação em Muçum - Apuleia leiocarpa (Grápia).....	56
Figura 23: Principais espécies de vegetação em Muçum - Parapiptadenia rígida (angico-vermelho).....	56
Figura 24: Mapa de Formação Florestal e Silvicultura de Muçum.....	59
Figura 25: Espécies nativas - Sarandi-amarelo -Terminalia australis.....	61
Figura 26: Espécies nativas -Branquilha - Gymnanthes klotzschiana Müll. Arg.....	61
Figura 27: Espécie nativa - Angico Gurucaia - Parapiptadenia rigida.....	62
Figura 28: Espécie exótica invasora ligustro - Ligustrum lucidum.....	63
Figura 29: Espécie exótica invasora - Uva-do-japão - Hovenia dulcis.....	63
Figura 30: Mapa de Formação Florestal de Muçum.....	66
Figura 31: Mapa da área urbana e área rural do município de Muçum.....	67
Figura 32: Destinação de efluentes à rede coletora municipal.....	69
Figura 33: Domicílios com destinação do esgoto sanitário a fossa séptica ou fossa e filtro....	71

Figura 34: Chuva acumulada (mm) de 30/04/2024 a 10/05/2024, no Rio Grande do Sul, com demarcação do município de Muçum.....	73
Figura 35: Precipitação média (mm) Lajeado/RS, de 2004 a 2024.....	74
Figura 36: Temperaturas médias por estação no Vale do Taquari.....	75
Figura 37: Número de ocorrências de eventos climáticos extremos de excesso e de falta de precipitação no Rio Grande do Sul - janeiro de 2004 a junho 2024.....	78
Figura 38: Registro da inundação de 2001 em Muçum.....	79
Figura 39: Mapa de cicatrizes originadas de movimentos de massa observados em maio de 2024 em Muçum.....	84
Figura 40: Registro de movimento de massa em Muçum, maio de 2024.....	85
Figura 41: Registro de movimento de massa em Muçum, maio de 2024.....	85
Figura 42: Mapa de movimentos de massa na sede urbana e nas proximidades de Muçum..	86
Figura 43: Gráfico que ilustra a frequência dos movimentos de massa em relação à declividade.....	88
Figura 44: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa no município de Muçum.....	89
Figura 45: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na sede urbana.....	91
Figura 46: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha Santo Isidoro.....	92
Figura 47: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha São Faustino e Jovita.....	93
Figura 48: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha Santa Lúcia... 94	94
Figura 49: Situação das áreas inundáveis.....	96
Figura 50: Zoneamento de tipos de risco para áreas suscetíveis à inundação.....	97
Figura 51: Fluxograma metodológico para áreas de risco das inundações.....	102
Figura 52: Tempos de Retorno de eventos.....	105
Figura 53: Propagação da mancha de inundação cheia de 09 de julho de 2020 e aproximação de cotas observadas para validação de vazões modeladas.....	106
Figura 54: Gráfico de análise de frequência das cotas de inundação.....	111
Figura 55: Relação de cotas e vazões m ³ /s.....	112
Figura 56: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retorno apresentados neste estudo.....	114
Figura 57: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos apresentados neste estudo (zoom).....	115
Figura 58: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos no município de Muçum.....	116
Figura 59: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na sede urbana... 117	117
Figura 60: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santa Lúcia.....	118

Figura 61: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha São Faustino e Jovita.....	119
Figura 62: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santo Isidoro.....	120
Figura 63: Índice de Perigo para os municípios do Vale do Taquari.....	121
Figura 64: Índice de Perigo para os municípios do Vale do Taquari (zoom).....	122
Figura 65: Índice de Perigo no município de Muçum.....	123
Figura 66: Índice de Perigo na sede urbana.....	124
Figura 67: Índice de perigo na Linha Santa Lúcia.....	125
Figura 68: Índice de perigo na Linha São Faustino e Jovita.....	126
Figura 69: Índice de perigo na Linha Santo Isidoro.....	127
Figura 70: Atividades minerárias no município de Muçum.....	129
Figura 71: Mapa de áreas de possível contaminação de solo no município de Muçum.....	131
Figura 72: Distribuição espacial do uso industrial no município de Muçum.....	132
Figura 73: Edificações de saúde na sede urbana do município de Muçum.....	133
Figura 74: Mapa de zoneamento de risco do município de Muçum.....	136
Figura 75: Mapa de zoneamento de risco na sede do município de Muçum.....	139
Figura 76: Mapa de zoneamento de risco em Linha Santa Lúcia.....	140
Figura 77: Mapa de zoneamento de risco na Linha São Faustino e Jovita.....	141
Figura 78: Mapa de zoneamento de risco na Linha Santo Isidoro.....	142
Figura 79: Gráfico da população residente na data de referência, em comparação a dados anteriores.....	145
Figura 80: Variação populacional do município (2010 e 2022).....	146
Figura 81: População residente por situação de domicílio (urbano/rural) (1991 – 2022).....	147
Figura 82: Gráfico da população residente na data de referência, por cor ou raça.....	148
Figura 83: Densidade demográfica do município (2022).....	149
Figura 84: Densidade demográfica por setor censitário na sede urbana (2022).....	150
Figura 85: Pirâmide etária da população residente em 2010.....	151
Figura 86: Pirâmide etária da população residente em 2022.....	152
Figura 87: Equipamentos de Educação das redes estadual e municipal.....	153
Figura 88: Equipamentos de Educação - Ensino Infantil.....	154
Figura 89: Equipamentos de Educação - Ensino Fundamental.....	155
Figura 90: Equipamentos de Educação - Ensino Médio.....	156
Figura 91: Deslocamentos pendulares para estudo com destino e origem em Muçum.....	157
Figura 92: Localização dos equipamentos de saúde na região da sede do município de Muçum.....	160
Figura 93: Equipamentos de Saúde na região.....	161
Figura 94: Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos em Muçum RS no período de 2010 a 2022.....	162

Figura 95: Quantidade de nascidos vivos em Muçum e no Rio Grande do Sul no período de 2010 a 2022.....	163
Figura 96: Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha.....	165
Figura 97: Casa de Cultura de Muçum.....	166
Figura 98: ExpoMuçum 2025.....	167
Figura 99: Encontro de Carros Antigos de Muçum.....	168
Figura 100: Produto Interno Bruto – 2005 a 2021 (em mil reais).....	170
Figura 101: Produto Interno Bruto do Vale do Taquari.....	171
Figura 102: Produto Interno Bruto per capita do Vale do Taquari.....	172
Figura 103: Participação setorial no Valor Adicionado Bruto (VAB) Muçum – 2005 a 2021..	173
Figura 104: Valor Adicionado Bruto Agropecuária do Vale do Taquari.....	174
Figura 105: Produção Rural do município de Muçum.....	175
Figura 106: Valor Adicionado Bruto Indústria.....	177
Figura 107: Valor Adicionado Bruto Serviços.....	178
Figura 108: Renda média por setor censitário no perímetro urbano de Muçum (2010).....	180
Figura 109: Índice de Gini no município de Muçum (1991 – 2010).....	181
Figura 110: Índice de Vulnerabilidade Social (2022).....	182
Figura 111: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), por dimensões, entre os anos de 2013 e 2021.....	184
Figura 112: Índice de Desenvolvimento Humano (2010).....	185
Figura 113: Número de vínculos formais de trabalho ao final de cada ano – 2010 a 2023...	186
Figura 114: Número total de vínculos formais por setores da atividade econômica (2023)..	187
Figura 115: Grupos de idade dos trabalhadores com vínculos formais.....	187
Figura 116: Número de estabelecimentos por atividade em 2023.....	188
Figura 117: Relação de vínculos formais por estabelecimento em 2023.....	188
Figura 118: Deslocamentos pendulares para trabalho com destino e origem em Muçum...	190
Figura 119: Gráfico Receitas Totais e Despesas Empenhadas no período de 2010 a 2023....	192
Figura 120: Proprietários primitivos das terras de Muçum no período pré-colonização.....	194
Figura 121: Capela de São Faustino e Santa Jovita, Linha 13 de Maio, Muçum.....	195
Figura 122: Pioneiros da colonização de Muçum em 1901.....	196
Figura 123: Planta do povoado 28 de Setembro.....	197
Figura 124: Muçum em 1919, surgimento da Av. Borges de Medeiros, à esquerda a cada Arus e à direita a casa do 1º subintendente.....	198
Figura 125: Evolução da mancha urbana e de vias de Muçum.....	201
Figura 126: Evolução urbana da sede urbana de Muçum.....	202
Figura 127: Patrimônio Histórico e Natural e áreas com potencial.....	204
Figura 128: Patrimônio Histórico e Natural da sede urbana de Muçum.....	205
Figura 129: Trilhos Ferrovia EF-491.....	206

Figura 130: Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha.....	206
Figura 131: Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação.....	207
Figura 132: Gruta Nossa Senhora de Lourdes.....	207
Figura 133: Antiga Prefeitura.....	208
Figura 134: Monumento.....	208
Figura 135: Estação Rodoviária, edificação de 1902.....	208
Figura 136: Patrimônio Histórico e Natural na Av. Santa Lúcia.....	209
Figura 137: Estação Ferroviária de Muçum.....	210
Figura 138: Patrimônio Histórico e Natural na Linha São Faustino e Jovita.....	211
Figura 139: Igreja São Faustino e Jovita.....	212
Figura 140: Placa da Casa de Andrea Zilio, listada na rota de Casas e Casarões.....	212
Figura 141: Área urbana e rural do município de Muçum.....	214
Figura 142: bairros do distrito sede localizados dentro do perímetro urbano.....	215
Figura 143: Perímetro urbano vigente e área urbanizada no município de Muçum, escala municipal.....	217
Figura 144: Perímetro urbano e área urbana consolidada do município de Muçum.....	218
Figura 145: Usos do solo do município de Muçum de acordo com a classificação do CNEFE.....	220
Figura 146: Usos do solo da sede do município de Muçum de acordo com a classificação do CNEFE.....	221
Figura 147: Usos do solo nas linhas São Luís, Santo Isidoro, São Faustino e Jovita e 28 de Setembro, do município de Muçum, de acordo com a classificação do CNEFE.....	222
Figura 148: Usos do solo do núcleo urbano isolado Santa Lúcia, do município de Muçum, de acordo com a classificação do CNEFE.....	223
Figura 149: Uso residencial no perímetro urbano do município de Muçum.....	224
Figura 150: Uso residencial (casas) no perímetro urbano do município de Muçum.....	225
Figura 151: Uso residencial (apartamentos) no perímetro urbano do município de Muçum.....	226
Figura 152: Densidade de domicílios por hectare nas quadras de Muçum.....	227
Figura 153: Uso comercial/serviços do município de Muçum.....	228
Figura 154: Uso comercial/serviços na sede do município de Muçum.....	229
Figura 155: Uso industrial do município de Muçum.....	230
Figura 156: Uso industrial na sede do município de Muçum.....	231
Figura 157: Uso institucional do município de Muçum.....	232
Figura 158: Uso institucional na sede do município de Muçum.....	233
Figura 159: Uso recreacional e de lazer do município de Muçum.....	234
Figura 160: Uso recreacional e de lazer na sede do município de Muçum.....	236
Figura 161: Mapa de projetos previstos na área urbana do município de Muçum.....	237
Figura 162: Quadra 1 - sede municipal.....	242

Figura 163: Quadra 1 - Vista da Rua Borges de Medeiros, esquina e Rua Silvio Corbetta.....	243
Figura 164: Quadra 1 - Vista da Esq. Avenida Fernando Ferrari e Rua Silvio Corbetta.....	244
Figura 165: Quadra 1 - Vista da Rua Silvio Corbetta, Escola estadual de Ensino Médio.....	244
Figura 166: Quadra 1 - Vista da Esq. da Avenida Fernando Ferrari com a Rua Júlio de Castilhos.....	245
Figura 167: Quadra 2 - sede municipal, Uso Misto.....	245
Figura 168: Quadra 2 - Vista da Esq. Avenida Borges de Medeiros e Rua João Picolli.....	246
Figura 169: Quadra 2 - Vista da Esq. Avenida Borges de Medeiros e Avenida Presidente Vargas.....	246
Figura 170: Quadra 2 - Vista da Esq. Rua Vereador João de Souza e Rua das Indústrias.....	247
Figura 171: Quadra 2 - Vista da Rua Vereador João de Souza, sentido leste.....	247
Figura 172: Quadra 3 - sede municipal, Uso Industrial x Uso Residencial.....	248
Figura 173: Quadra 3 - Vista da Avenida Fernando Ferrari, sentido leste.....	249
Figura 174: Quadra 3 - Vista da Esq. Avenida Ferrari e Júlio de Castilhos.....	249
Figura 175: Quadra 4 - sede municipal - Uso Residencial Interesse Social.....	250
Figura 176: Quadra 4 - Vista da Rua Nulvio Moriggi.....	251
Figura 177: Quadra 4 - Vista Esq. Rua Venina Orila Ehlers Damo e Rua Nulvio Moriggi.....	251
Figura 178: Quadra 4 - Vista de fundos do mercado localizado na Rua Ivo Bastiani com a Rua Henrique Dalcorso.....	252
Figura 179: Mapa municipal da Infraestrutura da rede Geral de Abastecimento de água....	254
Figura 180: Mapa municipal de domicílios com abastecimento por água de poço de Muçum...	255
Figura 181: Processo do tratamento de esgoto por fossa séptica.....	256
Figura 182: Processo do tratamento de esgoto pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto)....	257
Figura 183: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à rede geral ou pluvial dos domicílios.....	258
Figura 184: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à fossa séptica ou fossa filtro dos domicílios.....	259
Figura 185: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à fossa rudimentar ou outros dos domicílios.....	260
Figura 186: Mapa municipal de domicílios em vias com boca de lobo.....	261
Figura 187: Mapa da sede urbana de domicílios em vias com boca de lobo.....	262
Figura 188: Mapa Regional do sistema de energia elétrica.....	264
Figura 189: Mapa municipal dos domicílios em vias com iluminação pública.....	266
Figura 190: Mapa sede urbana dos domicílios em vias com iluminação pública.....	267
Figura 191: Mapa municipal dos domicílios com coleta de lixo.....	269
Figura 192: Mapa municipal dos domicílios atendidos por caçamba de serviço de limpeza.	270
Figura 193: Mapa da sede urbana de domicílios com acesso a vias pavimentadas.....	272

Figura 194: Mapa base para cálculo do índice de continuidade para Muçum (sede).....	276
Figura 195: Mapa base para cálculo do índice de forma para Muçum (sede urbana).....	278
Figura 196: Mapa base para cálculo do índice de compacidade para Muçum (sede urbana).....	280
Figura 197: Mapa nodal de uma malha real comparado à uma malha ortogonal regular (grelha) com igual número de nós.....	281
Figura 198: Mapa base para cálculo do índice de distributividade para Muçum (sede urbana).	282
Figura 199: Mapa base para cálculo do índice de permeabilidade para Muçum (sede urbana).....	284
Figura 200: Centralidade por proximidade em Muçum.....	287
Figura 201: Centralidade por proximidade (sede urbana).....	288
Figura 202: Centralidade por intermediação FK de Muçum.....	289
Figura 203: Divisão fundiária urbana e rural.....	291
Figura 204: Propriedades rurais do município de Muçum.....	292
Figura 205: Classificação das propriedades do município de Muçum em relação aos módulos fiscais.....	293
Figura 206: Ampliação das linhas 28 de Setembro, São Faustino e Jovita, Santo Isidoro e São Luís.....	294
Figura 207: Ampliação das linhas Barra das Contas, N. Senhora das Dores, Braschalreo e 13 de Maio.....	295
Figura 208: Ampliação da Linha Santa Lúcia.....	296
Figura 209: Área em m ² das quadras do Perímetro Urbano.....	297
Figura 210: Percentual de áreas para cada tamanho de quadra de Muçum.....	298
Figura 211: Áreas não urbanizadas dentro do Perímetro Urbano de Muçum.....	300
Figura 212: Vazios urbanos e Zonas de Alto Risco na sede urbana de Muçum.....	301
Figura 213: Percentual de áreas não urbanizadas no perímetro urbano de Muçum.....	302
Figura 214: Próprios estaduais e federais em Muçum.....	303
Figura 215: Próprios estaduais e federais na sede urbana de Muçum.....	304
Figura 216: Próprios municipais na sede urbana de Muçum.....	305
Figura 217: Mapeamento de Espaços abertos no município de Muçum.....	306
Figura 218: Áreas de Proteção Permanente Hidrológica do município de Muçum.....	307
Figura 219: Áreas de Proteção Permanente da sede urbana do município de Muçum.....	308
Figura 220: Áreas de Proteção Permanente Hidrológica na sede urbana do município de Muçum, com as edificações em conflito.....	309
Figura 221: Ampliação da APP Hidrológica do município de Muçum, com as edificações em conflito na sede municipal.....	310
Figura 222: Rodovias e estradas com restrição de faixa de domínio do município de Muçum...	311

Figura 223: Ampliação das estradas com faixa de domínio do município de Muçum.....	312
Figura 224: Renda média domiciliar - sede Muçum.....	316
Figura 225: Loteamentos Habitacionais previstos e conjuntos de edificações atingidas - sede .	324
Figura 226: Loteamentos Habitacionais Previstos - sede de Muçum.....	325
Figura 227: Residências Soprano e Grupo Front - bairro Jardim Cidade Alta.....	326
Figura 228: 50 moradias em construção no Jardim Cidade Alta 2.....	327
Figura 229: Local que receberá moradias na área rural - Programa Minha Casa, Minha Vida Rural - Calamidades.....	328
Figura 230: Remoção das casas destruídas, condenadas e localizadas em áreas de risco extremo.....	329
Figura 231: Metodologia para o mapeamento de conjuntos - baseada na portaria nº 01 MCID/MIDR de 24 de junho de 2024.....	332
Figura 232: Conjuntos mapeados em Muçum.....	334
Figura 233: Mapa de conjuntos atingidos em setembro de 2023 da área urbana de Muçum....	335
Figura 234: Mapa de aproximação dos conjuntos mapeados no evento de 2023.....	336
Figura 235: Mapa de aproximação de conjunto e casas isoladas de 2023.....	337
Figura 236: Mapa de aproximação do conjunto de 2023.....	338
Figura 237: Mapa de aproximação de casas atingidas isoladas de 2023.....	339
Figura 238: Déficit Habitacional segundo componentes no Brasil - 2016 a 2019.....	344
Figura 239: Inadequações de infraestrutura urbana no Brasil - 2016 a 2019.....	344
Figura 240: Inadequação edilícia e fundiária no Brasil - 2016 a 2019.....	345
Figura 241: Famílias atingidas registradas do CADÚnico por faixa de renda - Vale do Taquari....	345
Figura 242: Áreas com ocupações informais e moradias em condições precárias de habitabilidade. Muçum.....	347
Figura 243: Áreas com ocupações informais e moradias em condições precárias de habitabilidade - Ampliação.....	348
Figura 244: Famílias atingidas registradas do CADÚnico - Muçum.....	349
Figura 245: Edificações em zonas de risco em Muçum.....	350
Figura 246: Edificações em zonas de risco na sede urbana e proximidades de Muçum.....	351
Figura 247: Edificações em zonas de risco - Linha Santa Lúcia.....	353
Figura 248: Edificações em zonas de risco - Linha Santo Isidoro.....	354
Figura 249: Edificações em zonas de risco - Linha São Faustino e Jovita.....	355
Figura 250: Marcação de Sítios Arqueológicos e evidências arqueológicas no Entorno de Muçum.....	356
Figura 251: Sistema de infraestrutura de transportes regional do Vale do Taquari.....	361
Figura 252: Hierarquia viária do município de Muçum.....	362

Figura 253: Hierarquia viária do município de Muçum com aproximação da sede municipal.....	364
Figura 254: Visuais da ERS-129 em Muçum.....	365
Figura 255: Visuais de algumas das vias arteriais de Muçum.....	366
Figura 256: Pavimentação de ruas da área da sede municipal.....	366
Figura 257: Pontes e Ferrovia Elevada no município de Muçum.....	367
Figura 258: Evolução da frota de 2010 a 2024.....	370
Figura 259: Composição da frota 2010 e 2022.....	371
Figura 260: Evolução da taxa de motorização 2010 e 2022.....	372
Figura 261: Mapa da rede cicloviária de Muçum, aproximação da área urbana.....	374
Figura 262: Ciclovia (passeio compartilhado) em Muçum.....	375
Figura 263: Ciclofaixa em Muçum.....	375
Figura 264: Condições atuais das calçadas da área da sede municipal.....	376
Figura 265: Condições atuais das travessias de pedestres da área da sede municipal.....	377
Figura 266: Mapa de Geradores de Tráfego da sede urbana.....	378
Figura 267: Mapa de tipologias de estacionamento em Muçum.....	379
Figura 268: Gráfico de Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) anual em Muçum.....	381
Figura 269: Gráfico comparativo entre cidades da região de Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa).....	381
Figura 270: Sinistros de trânsito de 2022 a 2024 em Muçum.....	384
Figura 271: Mapa da reserva da biosfera da Mata Atlântica.....	395

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fauna - espécies suscetíveis à atividade de silvicultura UPN-PM14.....	57
Tabela 2: Flora - espécies ameaçadas UPN-PM14.....	57
Tabela 3: Fauna - espécies ameaçadas UPN-PM6.....	58
Tabela 4: Flora - espécies ameaçadas UPN PM6.....	58
Tabela 5: Percentual de áreas inundadas em Muçum.....	80
Tabela 6: Frequência dos movimentos de massa em relação à declividade.....	87
Tabela 7: Classes de suscetibilidade.....	88
Tabela 8: Determinação do índice de perigo para a cheia de 2024 a partir da metodologia proposta por Ramsbottom et al. (2003; 2006).....	108
Tabela 9: Série histórica dos eventos de cheia.....	108
Tabela 10: Tempos de retorno analisados e adotados.....	112
Tabela 11: Vazões equivalentes tempos de retorno adaptados às mudanças do clima.....	113
Tabela 12: Processos minerários registrados no município de Muçum.....	129
Tabela 13: Definição das categorias do zoneamento de risco.....	137
Tabela 14: Área e porcentagem das categorias de zona de risco em Muçum.....	143
Tabela 15: Taxa de analfabetismo por ano.....	158
Tabela 16: Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), por dimensões, entre os anos de 2013 e 2021.....	183
Tabela 17: Receitas totais e Despesas empenhadas no período de 2010 a 2023.....	191
Tabela 18: Classificação dos endereços do CNEFE.....	219
Tabela 19: Alíquota para cálculo do Valor Venal do imóvel de Muçum.....	298
Tabela 20: Indicador de Vulnerabilidade Social de Muçum - IVS.....	314
Tabela 21: Abrigos registrados em 2024 no município de Muçum.....	331
Tabela 22: Componentes do déficit quantitativo segundo a FJP.....	343
Tabela 23: Componentes do déficit qualitativo ou inadequação domiciliar segundo a FJP..	343
Tabela 24: Linhas Intermunicipais com Origem ou Destino em Muçum.....	369
Tabela 25: Identificação das normas municipais.....	387
Tabela 26: Análise do Plano Diretor.....	388
Tabela 27: Análise do Código de Edificações.....	391

1. APRESENTAÇÃO

Este documento faz parte da Etapa 2 do processo de Elaboração do Plano de Reconstrução para os municípios do Vale do Taquari e Revisão/Elaboração dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano, iniciativa viabilizada através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (SEDUR), que por meio do Termo de Referência (RIO GRANDE DO SUL, 2024), estabeleceu uma colaboração com a Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES para a realização deste trabalho. A Etapa 2 irá tratar da revisão do Plano Diretor e da Lei do Perímetro Urbano do município de Muçum e, neste documento, será realizada a Leitura Técnica do município para posterior elaboração das propostas e das minutas dos Projetos de Lei. Adicionalmente, a Leitura Técnica do município também servirá para embasar as propostas relacionadas à Lei de Parcelamento do Solo.

O Plano Diretor é a Lei que regulamenta o desenvolvimento municipal, orientando a ocupação urbana e rural, visando promover a qualidade de vida da população, reduzir desigualdades socioeconômicas e assegurar cidades mais inclusivas, justas e ambientalmente equilibradas. Devido às constantes mudanças na dinâmica urbana, a revisão do Plano Diretor municipal, deve acontecer a cada dez anos, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 10.257/2001 (RIO GRANDE DO SUL, 2024).

Neste contexto, a Lei do Perímetro Urbano surge como uma ferramenta usada para a definição dos limites da área urbana, visto que ao delimitar a expansão da cidade, facilita o planejamento e o controle do parcelamento do solo, garantindo que o crescimento urbano ocorra de forma organizada, com infraestrutura adequada e dentro das diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor. Assim a subdivisão de áreas para construção e uso, deve respeitar a Lei de Parcelamento do Solo, o Plano Diretor e a Lei do Perímetro Urbano, de modo a evitar ocupações irregulares e garantir a eficiência na distribuição de recursos e serviços essenciais. Essa interação entre o Plano Diretor, a Lei de Perímetro Urbano e a Lei de Parcelamento do Solo é fundamental para a construção de um município ordenado, sustentável e capaz de atender adequadamente às necessidades da população.

Nesta etapa, a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Muçum será elaborada de forma participativa, através da realização de audiências públicas com a população. Além disso, a revisão irá contar com a produção de estudos e mapas que

visam contribuir para um planejamento urbano mais sustentável e ordenado (RIO GRANDE DO SUL, 2024).

Ainda, conforme estabelecido no Termo de Referência (2024), o Diagnóstico do município de Muçum visa expor a realidade atual e as tendências relativas à dinâmica urbana. O processo inicial abrange a coleta de dados e informações pertinentes aos condicionantes e potencialidades físico-ambientais, à estrutura fundiária, à população, à infraestrutura, à legislação vigente, à dinâmica do mercado imobiliário, às atividades econômicas, às tendências e vocações para o desenvolvimento municipal, à capacidade de atendimento das infraestruturas públicas existentes, entre outros aspectos.

A Leitura Técnica tem como objetivo revelar as diversidades e desigualdades entre a área urbana e rural, bem como entre os diversos bairros da cidade. A reunião das análises contempla os problemas e as tendências de desenvolvimento local, levando em consideração o contexto regional em que o município está inserido (RIO GRANDE DO SUL, 2024). Desta forma, o presente trabalho é parte do desenvolvimento da “ETAPA 2: PLANO DIRETOR E DA LEI DO PERÍMETRO URBANO”, e apresenta a Leitura Técnica de Diagnóstico do município de Muçum. Para isso, este relatório contempla os seguintes títulos:

- Apresentação;
- O município de Muçum;
- Aspectos Físicos;
- Aspectos Sociais;
- Aspectos Econômicos;
- Aspectos do Sistema Construído;
- Aspectos Morfológicos e Fundiários;
- Habitação e Assentamentos Irregulares;
- Mobilidade urbana;
- Análise da legislação urbanística vigente;
- Referências.

O item "Apresentação" fornece uma introdução ao contexto e objetivos do diagnóstico do município, elencando quais aspectos são abordados ao longo do documento, além de evidenciar a importância do processo participativo na revisão do Plano Diretor do

município. O item “O município de Muçum” apresenta um breve apanhado histórico, além de destacar sua inserção regional, descreve a localização geográfica, detalha os limites municipais, os acessos rodoviários principais, e a conexão de Muçum com a região e outros municípios vizinhos.

Em "Aspectos Físicos" é abordada a caracterização física do município, incluindo mapas e dados sobre a rede hidrográfica, geologia, geomorfologia, solos, vegetação e clima. Também são analisadas as áreas urbana e rural, as áreas de risco, apresentando mapas de suscetibilidade a inundações e movimentos de massa, além de outros aspectos como, por exemplo, as fragilidades ambientais e o histórico de desastres naturais.

Já no item "Aspectos Sociais", são apresentados fatores relacionados à população local, começando pela análise demográfica, com foco nas diferenças entre as populações urbana e rural, e tendências de crescimento futuro. Também são examinados aspectos educacionais e de saúde, incluindo a distribuição da população por faixa de renda, a localização das escolas e unidades de saúde, além de dados sobre taxas de mortalidade e natalidade. São apresentados ainda informações e manifestações culturais existentes no município.

Em "Aspectos Econômicos" é feita uma análise da economia local, destacando os setores que mais empregam, o Produto Interno Bruto (PIB), o Valor Acrescentado Bruto (VAB) e a distribuição de empregos. A seção ainda trata de indicadores de desigualdade e vulnerabilidade social, como Índice de Gini (BRASIL;1991, 2000, 2010), Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e Índice de Desenvolvimento Humano municipal (IDHM). Também aborda as receitas e despesas municipais, com dados históricos sobre a evolução econômica.

Já o levantamento do "Aspectos do Sistema Construído" aborda diversos aspectos da infraestrutura urbana e rural, como a evolução histórica da estrutura fundiária, o patrimônio edificado e natural, e a distribuição de bairros e distritos. São avaliados aspectos da distribuição dos usos do solo urbano e a análise do regime urbanístico vigente. Por fim, a seção aborda aspectos relacionados à infraestrutura urbana e de serviços essenciais como abastecimento de água, sistema de energia e coleta de resíduos.

O item “Aspectos morfológicos e fundiários” aborda as questões relacionadas à forma urbana e à estrutura fundiária do município. Esse item além de servir de diagnóstico para o

Plano Diretor, apoiará as propostas relacionadas à Lei do Perímetro Urbano e a Lei de Parcelamento do Solo.

O capítulo “Habitação e assentamentos irregulares” apresenta as políticas habitacionais existentes no município, a localização das ocupações informais e das habitações em área de risco. O item “Mobilidade urbana” examina a mobilidade no município, incluindo o sistema viário e os sistemas de transporte existentes.

Por fim, o item "Análise da Legislação Urbanística Vigente" examina as leis municipais no ordenamento jurídico, apresenta a legislação urbanística, incluindo a Lei de Parcelamento do Solo, a Lei do Perímetro Urbano, o Código de Obras e as legislações ambientais, além dos planos setoriais relacionados à habitação, saneamento e mobilidade.

2. O MUNICÍPIO DE MUÇUM

O município de Muçum está localizado na região Centro do Estado (Encosta Inferior do Nordeste) e conta com uma área aproximada de 111 km². Este tem como limítrofes os municípios Encantado e Roca Sales, ao sul, Santa Tereza, a leste, São Valentim do Sul e Vespasiano Corrêa, a norte, e Doutor Ricardo, a oeste.

De acordo com antigos mapas da região, datados de 1870, 1878 e 1880, as áreas de terras de Muçum eram, em sua maior parte, de propriedade de Eduardo Palassin Guinle, Coronel José Francisco dos Santos Pinto, irmãos Manoel, Francisco e Saturnino Dutra e de Antônio Fialho de Vargas, além de outras pequenas áreas devolutas que eram de propriedade do Governo. A exploração do território teve início com navegadores que buscavam explorar a região através do Rio Taquari. Mais tarde surgiram exploradores de erva-mate e pinhão, marinheiros, viajantes e os próprios povoadores primitivos que se instalaram nas barrancas do Rio Taquari, usavam o designativo “Mussum” para indicar, além da cachoeira, o porto e o povoado ainda simples (IBGE, 2017b).

O nome “Mussum” aparece escrito em um relatório elaborado em 1862, pelo engenheiro militar, Capitão Antônio Augusto Arruda, do Exército Nacional, ao efetuar um completo levantamento das cachoeiras existentes no Rio Taquari, desde o Porto de Estrela até o incipiente povoado de Santa Bárbara, na foz do Rio Carreiro (IBGE, 2017b).

Em 1905, foi criado, no recém-estabelecido município de Guaporé, o distrito de General Osório, do qual fazia parte a localidade conhecida como Mussum. Ainda que a denominação General Osório tenha sido oficializada, o nome primitivo não deixou de ser usado. Em 1938, pelo Decreto Estadual nº 7.199, de 31 de março de 1938, o povoado de General Osório foi elevado à categoria de vila e teve seu nome oficial alterado para Mussum. Essa grafia perdurou até a emancipação do município, em 1959, através da Lei Estadual nº 3.729, de 18 de fevereiro 1959, quando a denominação Muçum com “ç” foi fixada (IBGE, 2017b).

Até então, a vila era constituída de dois distritos: Muçum e Vespasiano Corrêa, ambos desmembrados de Guaporé, até que em 1995, Lei Estadual nº 10.663, o distrito de Vespasiano Corrêa é desmembrado de Muçum e elevado à categoria de município. Assim

permanece em divisão territorial datada de 2020 (IBGE, 2017b). Nas Figuras 1 e 2 apresenta-se registros históricos.

Figura 1: Casa de Isidoro Slongo e vista parcial da sede do 3º Distrito (Povoado General Osório) em Muçum.



Fonte: Memórias de Muçum, 2025¹.

Figura 2: Festa dos navegantes, início do séc. XX em Muçum.



Fonte: Memórias de Muçum, 2015².

A Figura 3 apresenta uma aproximação com o município de Muçum, onde é possível identificar o perímetro urbano do município, assim como a proporção entre áreas rurais e urbanas.

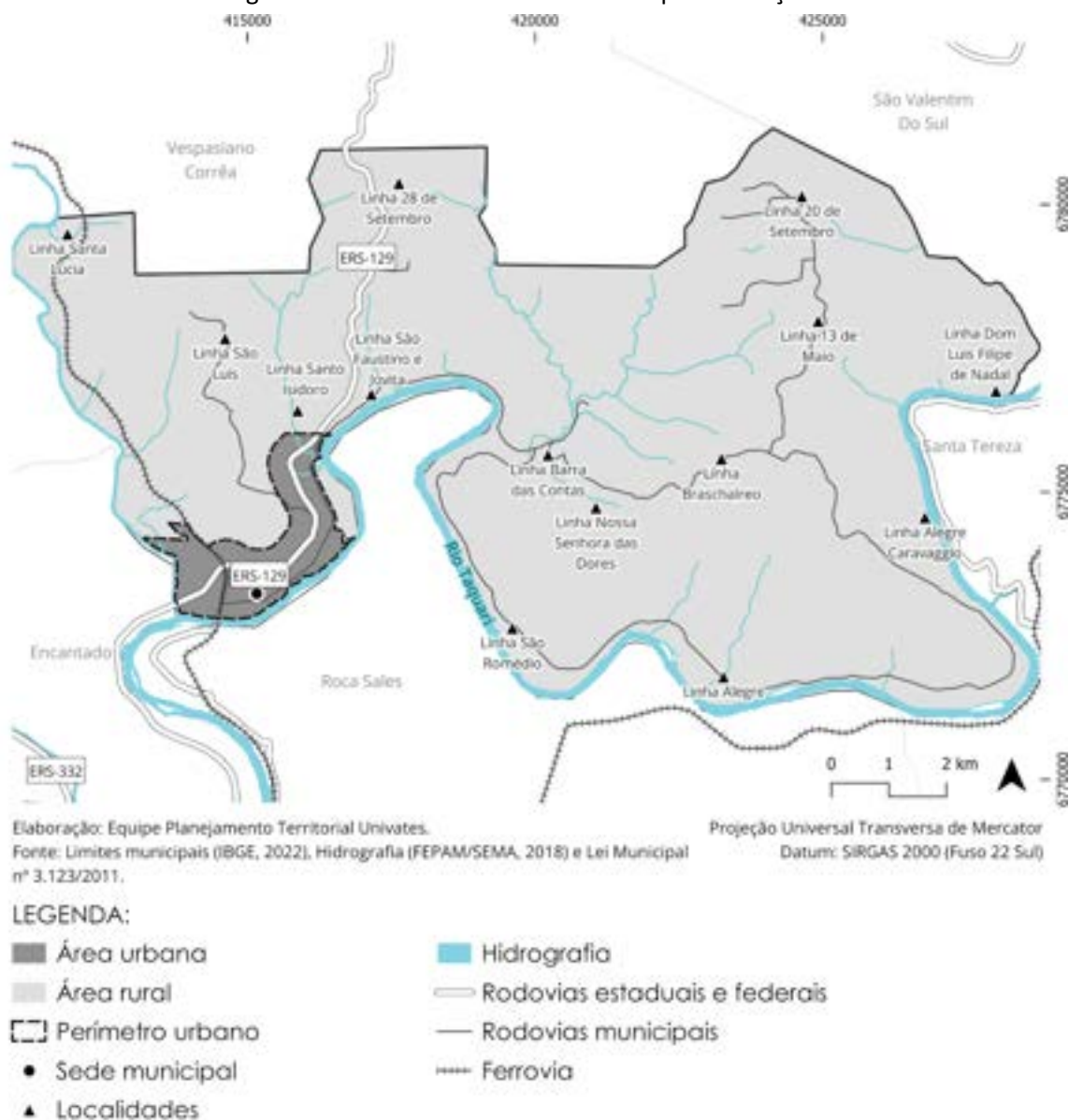
¹ Disponível em:

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=1140992234145294&set=g.1478795232442108&locale=pt_BR>.
Acesso em: 03 abr. 2025.

² Disponível em:

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=10200957802665064&set=g.1478795232442108&locale=pt_BR>.
Acesso em: 03 abr. 2025.

Figura 3: Área urbana e rural do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Muçum possui uma área rural extensa, equivalente a 106,82 km², ou seja 96,02% do território do município, conforme compatibilização da área disponível no IBGE (IBGE, 2022a) com os limites descritos na Lei Ordinária nº 3.707/2016 (MUÇUM, 2016). Já a área urbana do município representa 4,43 km², equivalente a 3,98% do território municipal.

Devido a sua localização próxima a cursos d'água que cortam o município, com destaque para o Rio Taquari, Rio Guaporé, Arroio da Brava, Arroio Invernada e Arroio das Contas, Muçum sofre com cheias anuais que causam grandes impactos. Em novembro de 2023, o município foi atingido por uma grande cheia, ainda que inferior à de setembro de

2023, mas que cobriu 60% da área urbana do município, tendo o Rio Taquari atingido a cota de 23m (GZH, 2024³). Já na enchente de maio de 2024, a marca atingida pelo Rio Taquari em Muçum foi de 26m (MARCUIZZO *et al.*, 2024). Cerca de 3.638 mil pessoas foram impactadas direta ou indiretamente pelas enchentes, o que representa aproximadamente 79,1% da população do município (MUP, 2024)⁴. Os eventos de inundação de setembro de 2023 e maio de 2024, os maiores registrados no município, atingiram cerca de 80% da área urbana de Muçum (GZH, 2024; O GLOBO, 2024). A Figura 4 ilustra uma das áreas mais atingidas de Muçum, na região do cemitério municipal.

Figura 4: Enchente 2024, vista aérea de Muçum.



Fonte: Mateus Bruxel / Agência RBS.

2.1. Inserção Regional do município de Muçum

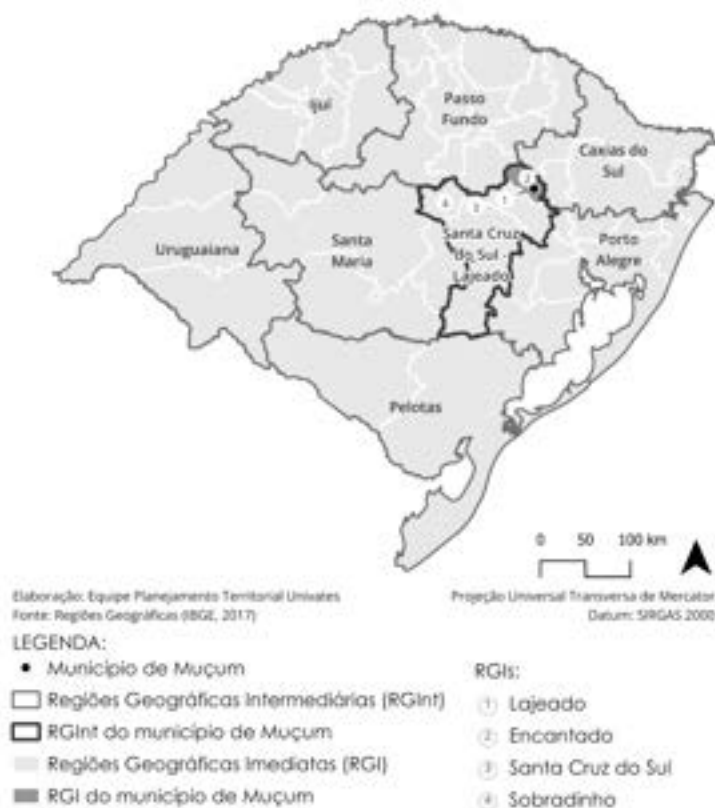
Conforme publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2017b), Muçum está situada na Região Geográfica Intermediária de Santa Cruz do Sul-Lajeado, na Região Geográfica Imediata de Encantado, e faz parte do Corede do Vale do Taquari, na Região Funcional 2 (Figuras 5 e 6). O município de Muçum situa-se a cerca de 40 km de distância de Lajeado, principal centro regional do Vale do Taquari, e a cerca de 150 km de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul.

³ Disponível em:

<<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2024/09/mucum-luto-fuga-e-recomeco-na-cidade-devastada-por-cinco-enchentes-desde-setembro-de-2023-cm0mz0541007k015b868dx3c1.html>>. Acesso em: 03 abr. 2025.

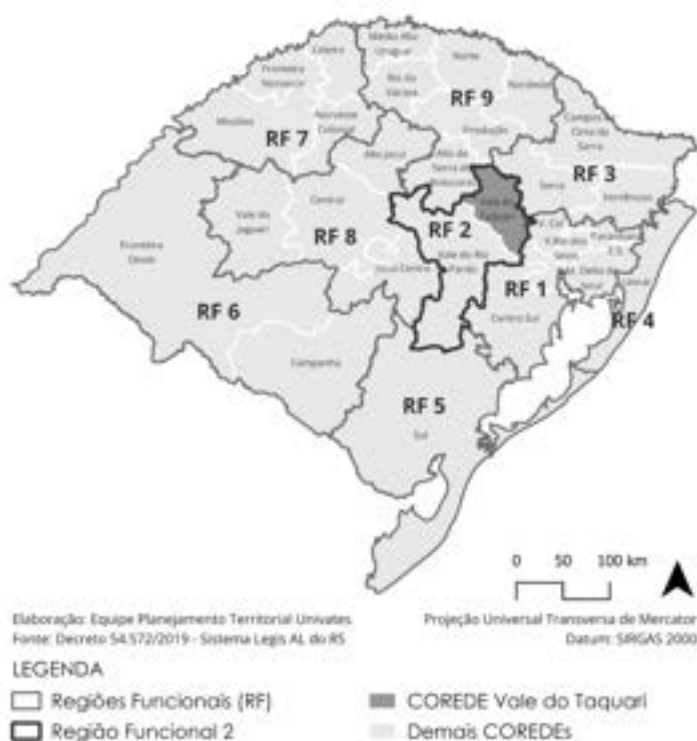
⁴ Disponível em: <<https://mup.rs.gov.br/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

Figura 5: Regiões do IBGE.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

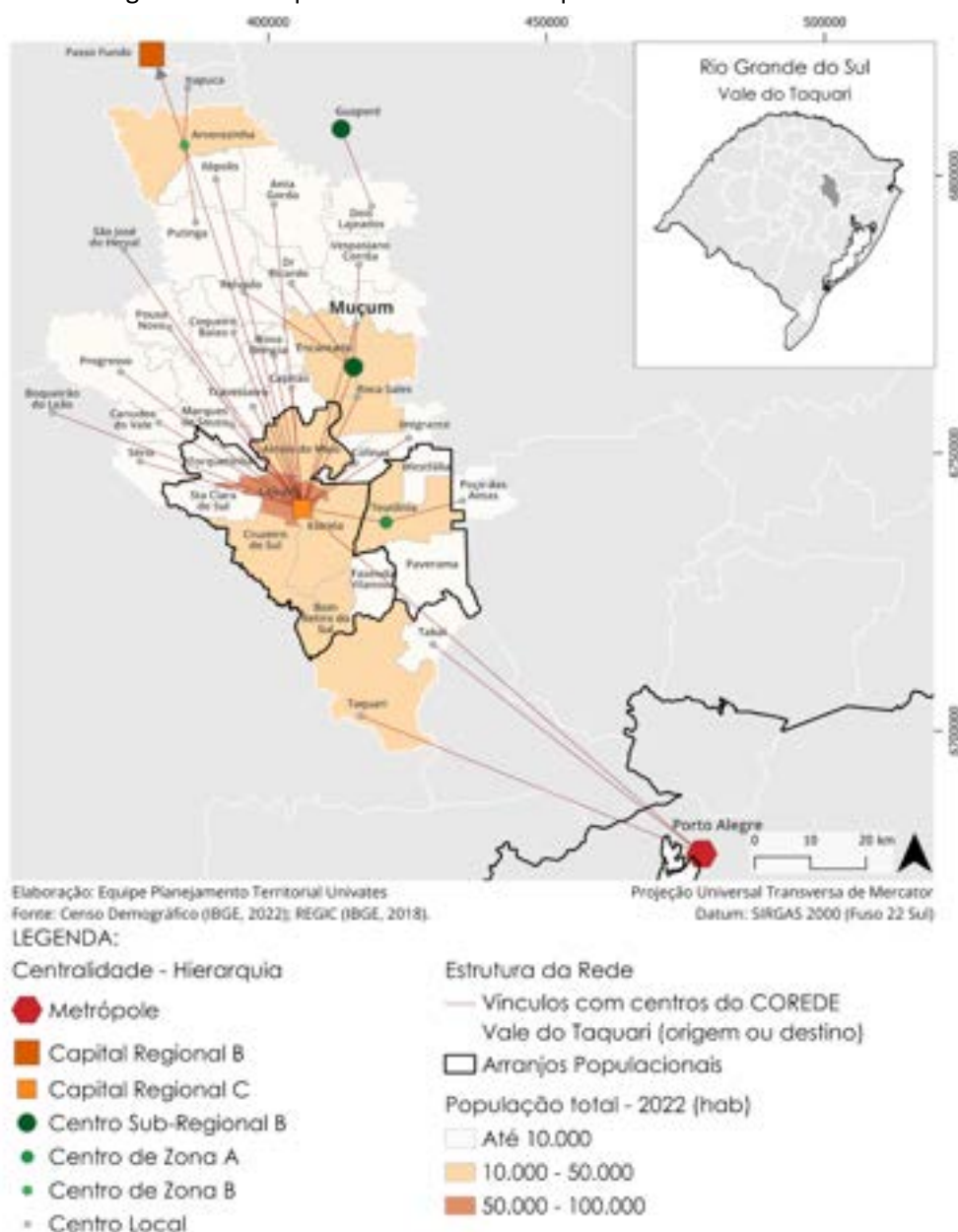
Figura 6: Regiões Funcionais e COREDES.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 7 é possível observar a posição de Muçum na estrutura da rede de municípios do Vale do Taquari e sua relação com a capital do estado, Porto Alegre. Muçum conecta-se com Encantado, classificado como centro sub-regional B e, a partir disso, liga-se com Lajeado, que é classificado como capital regional C; a partir de Lajeado, liga-se com Porto Alegre, classificada como metrópole. O município também tem ligação direta com Vespasiano Corrêa, classificado como centro local. No sentido norte do Estado, a partir de Guaporé, Muçum tem acesso à cidade de Passo Fundo, que é classificada como capital regional B.

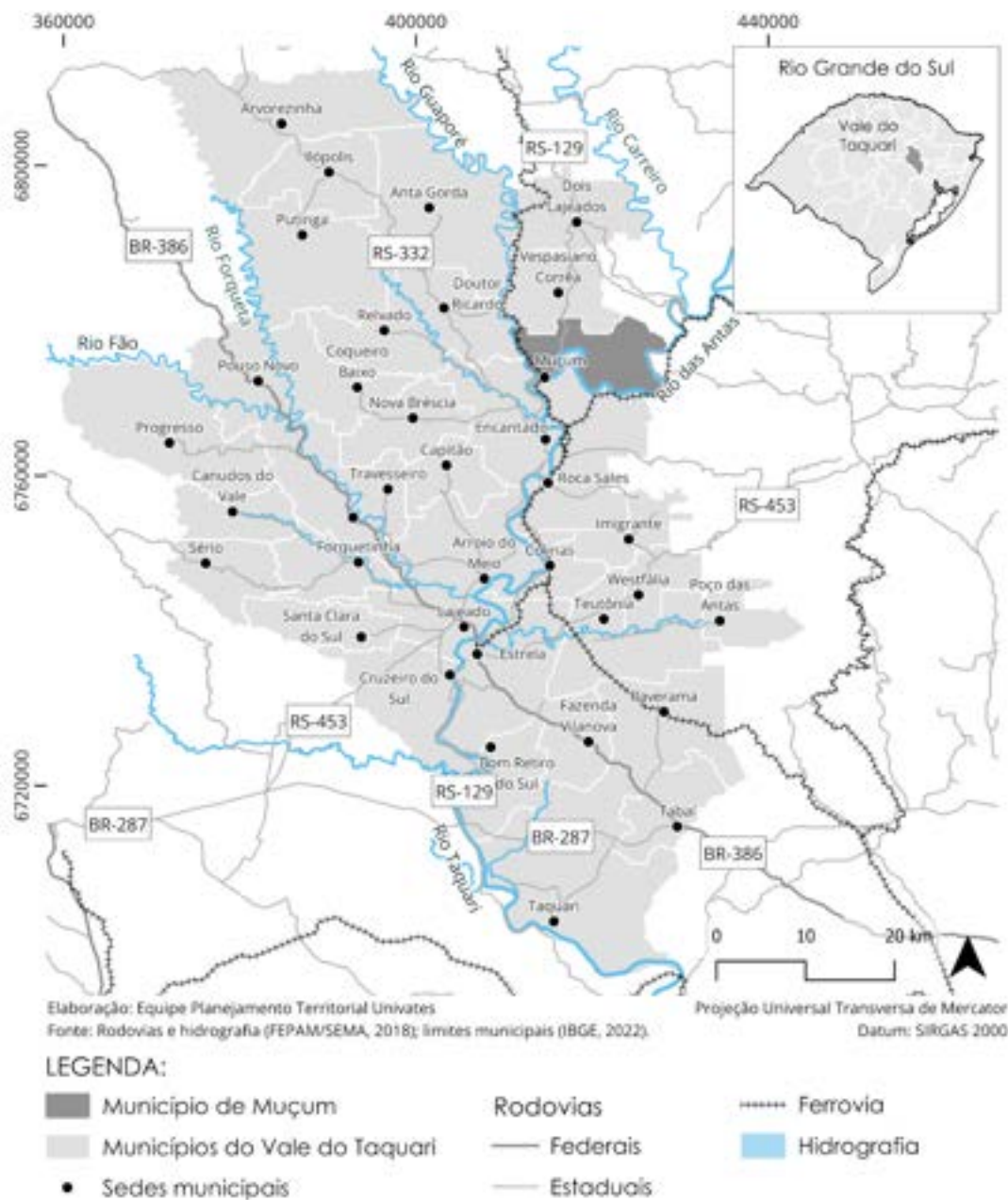
Figura 7: Hierarquia urbana Vale do Taquari-Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 8 é possível visualizar os municípios que compõem o Vale do Taquari, com destaque para o município de Muçum, bem como as principais rodovias e cursos d'água que percorrem a região.

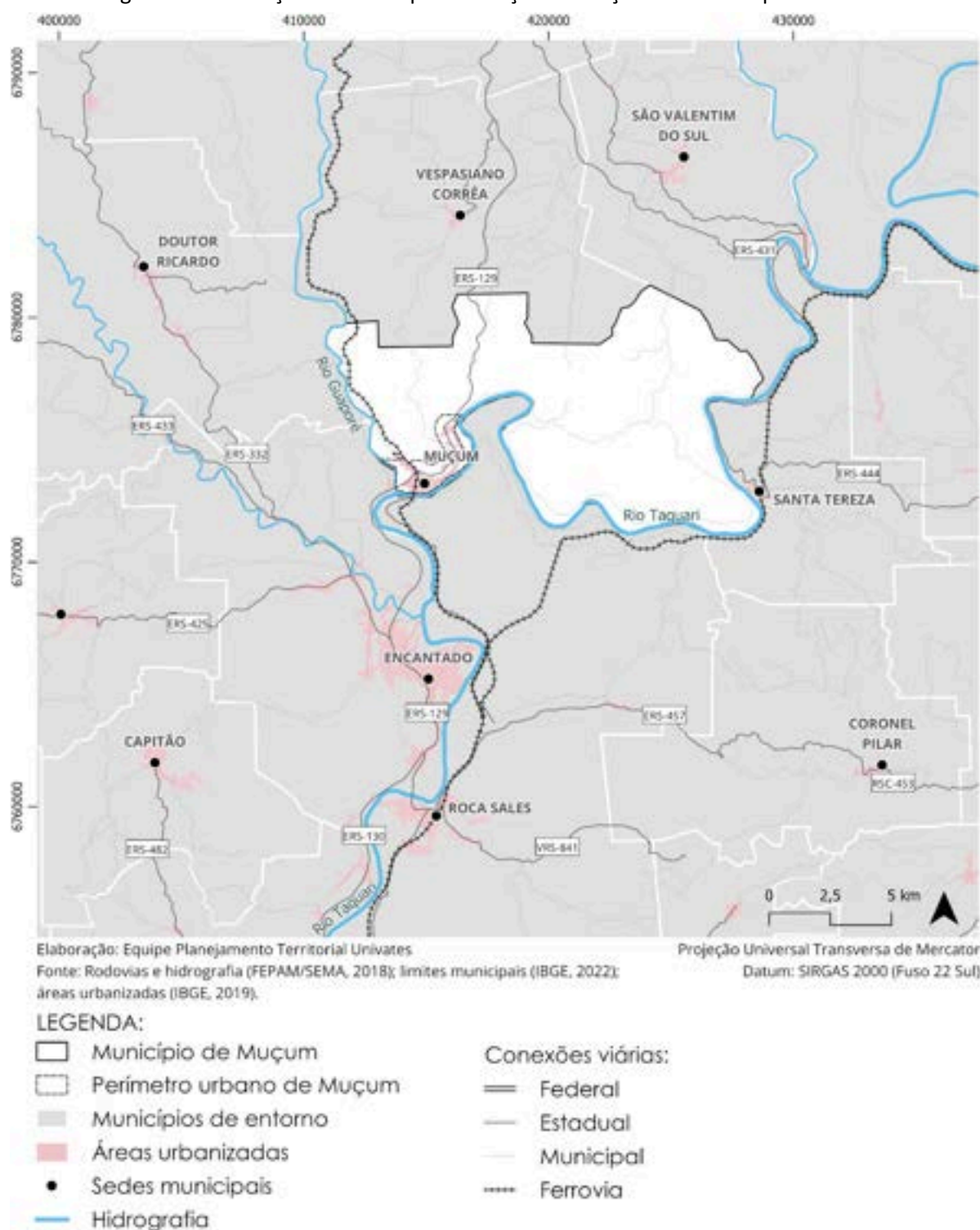
Figura 8: Mapa do Corede Vale do Taquari.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O mapa da Figura 9 apresenta os limites do município de Muçum e seu perímetro urbano, assim como a mancha urbanizada de Muçum e de outros municípios vizinhos. Verifica-se que os limites sul e leste são definidos pelo Rio Taquari, principal curso hídrico, além do limite oeste ser definido pelo Rio Guaporé.

Figura 9: Delimitação do município de Muçum e relação com municípios vizinhos.

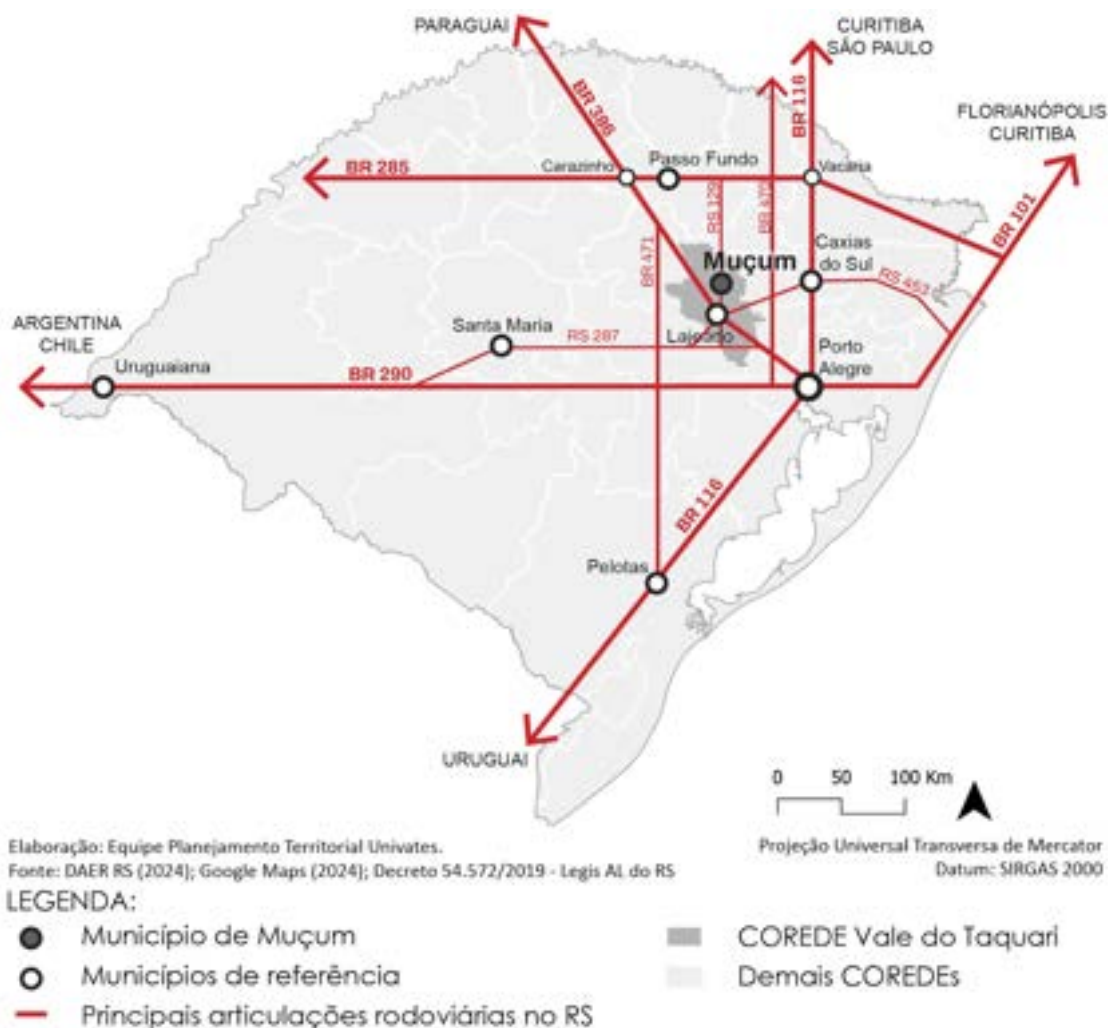


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

No contexto estadual, o Vale do Taquari tem como principais acessos a BR-386 e a RS-453. A Rodovia Presidente Kennedy, ou BR-386, liga a região do Vale do Taquari à região metropolitana de Porto Alegre, passando pela cidade de Lajeado. Já a RS-453 atua como rota

alternativa de ligação com a Serra Gaúcha ou com o Litoral Norte do Estado, conectando-se à BR-386. Tal rota é denominada como Rota do Sol. A RS-453 se conecta, ainda, com outras rodovias importantes como a BR-116 e a BR-101. Outro acesso importante ao Vale do Taquari é a BR-290, ou Rodovia do Mercosul. Embora não passe diretamente pelo Vale Taquari, é uma via estratégica que conecta ao sul do estado ou ao Uruguai, interligando-se posteriormente à BR-386. A Figura 10 apresenta um diagrama dessas articulações rodoviárias do Vale do Taquari e Muçum no Rio Grande do Sul.

Figura 10: Diagrama de articulações rodoviárias do Vale do Taquari no Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em uma escala mais aproximada, o principal acesso ao município de Muçum se dá pela ERS-129, que atravessa o município e o conecta aos municípios de Vespasiano Corrêa e Encantado. A partir de Encantado, a ERS-130 liga o município à Arroio do Meio e Lajeado. Outra rota de acesso é a ERS-332, que conecta os municípios ao norte do estado com

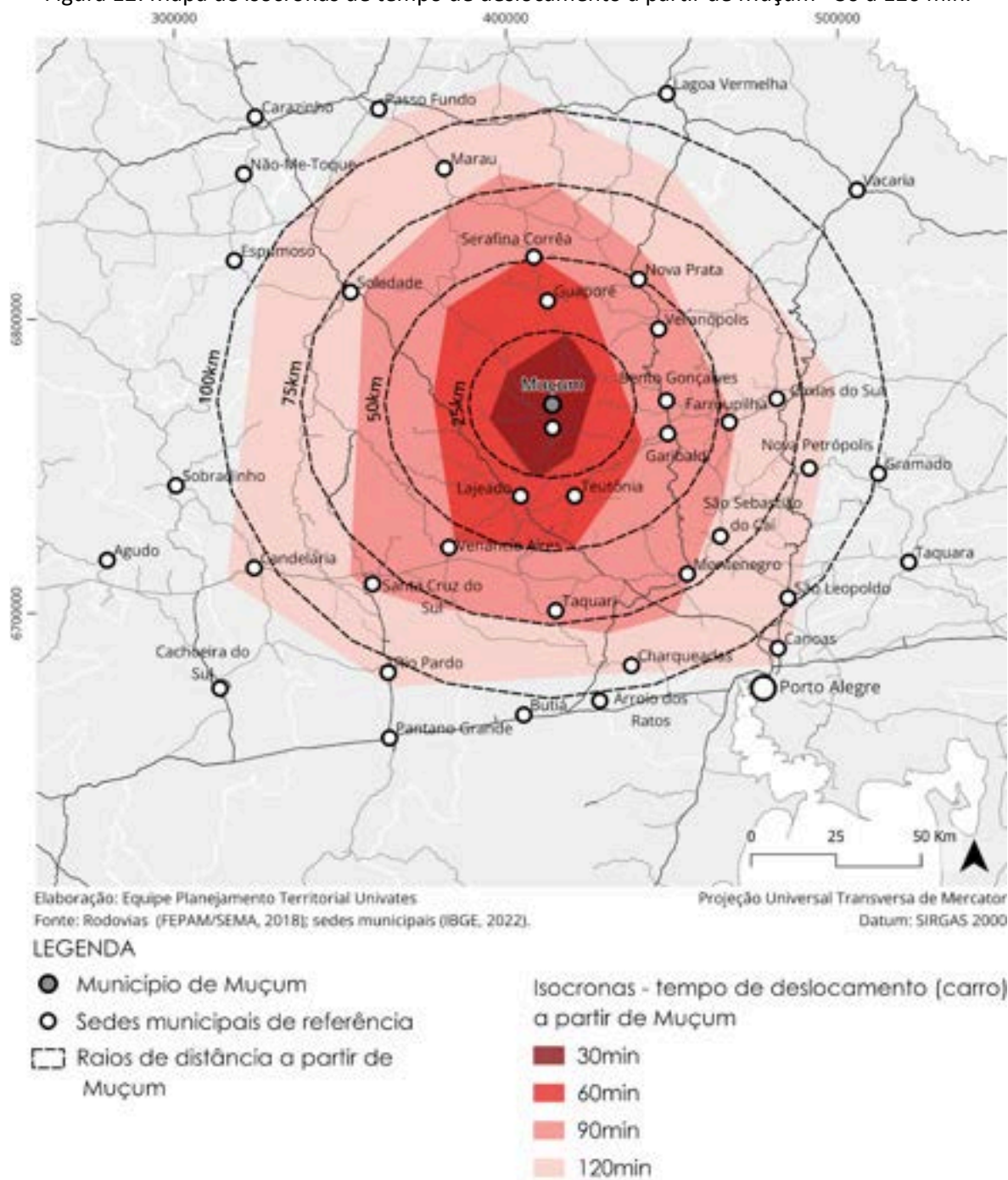
Figura 11: Diagrama de articulações rodoviárias de Muçum com região de entorno.



A análise das isócronas referentes aos deslocamentos veiculares partindo do município de Muçum (Figura 12) indica que o tempo de viagem para as principais cidades da

Serra Gaúcha, como Caxias do Sul e Bento Gonçalves, varia entre 1 hora e 30 minutos e 2 horas. Já para a capital Porto Alegre, o tempo de viagem é maior do que 2 horas.

Figura 12: Mapa de isócronas de tempo de deslocamento a partir de Muçum - 30 a 120 min.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3. ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS

Este título aborda os aspectos físicos do território, importante diagnóstico usado de base para diretrizes para ordenar o crescimento, áreas onde podem ser feitos novos investimentos, as zonas que oferecem risco à população e áreas ambientalmente sensíveis.

Contextualiza a relação da orla do município de Muçum com a Bacia Hidrográfica Taquari Antas e com o Rio Taquari, apresenta um diagnóstico da Geologia e Geomorfologia abordando características das rochas, declividades e do solo, analisa as declividades e os movimentos de massa que ocorreram nos eventos climáticos recentes assim como as precipitações ocorridas, diagnóstico do clima, a ocorrência e frequência dos desastres naturais, áreas ambientalmente sensíveis como extração de minerais e solo contaminado.

O presente diagnóstico do município de Muçum, localizado no Vale do Taquari - RS, revela um território marcado por importantes características naturais e desafios ambientais significativos. A cidade está inserida na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, uma das mais extensas do estado, ocupando cerca de 9% do território gaúcho e abrangendo uma população aproximada de 1,38 milhão de pessoas (SEMA, 2020).

O município apresenta uma geomorfologia caracterizada principalmente por duas unidades: a Serra Geral e o Planalto dos Campos Gerais, com relevos que variam de planos a fortemente ondulados. Seu substrato geológico é predominantemente composto pela Formação Serra Geral - Fácies Gramado, com presença de depósitos aluvionares ao longo do Rio Taquari.

A região possui clima subtropical (CFA⁵), com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A vegetação original pertence ao bioma Mata Atlântica, com predomínio de Floresta Estacional Decidual, embora atualmente apresente significativa antropização, especialmente nas áreas urbanas.

Um aspecto crucial do diagnóstico é a vulnerabilidade do município a eventos climáticos extremos, particularmente inundações e movimentos de massa. Historicamente, Muçum enfrentou diversos episódios críticos, com destaque para as recentes inundações de

⁵ "C": Indica um clima temperado, com o mês mais frio apresentando uma temperatura média entre 0°C (32°F) e 18°C (64°F).

"F": Significa que não há estação seca distinta.

"A": Especifica que a temperatura média do mês mais quente é de 22°C (72°F) ou superior.

2023 e 2024, que atingiram cotas históricas e causaram significativos impactos socioambientais. Em maio de 2024, o evento afetou 18,8% do território municipal e impactando 79,1% da população (MAPA ÚNICO PLANO Rio GRANDE, 2025).

Este cenário evidencia a necessidade de um planejamento territorial que considere as características naturais do município e sua susceptibilidade a desastres, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e crescente urbanização. O diagnóstico ambiental, portanto, se apresenta como instrumento fundamental para orientar políticas públicas e decisões de planejamento que visem a resiliência e a sustentabilidade do território.

3.1. Rede Hidrográfica

Para compreender a situação hidrográfica de Muçum, antes de mais nada é preciso situá-la em contexto regional, estando todo o município de Muçum situado na Bacia Hidrográfica⁶ Taquari-Antas (Figura 13). Cabe ressaltar que esta bacia é uma das mais extensas e importantes do estado do Rio Grande do Sul, com área de 26.430 km². Ela inclui totalmente 82 municípios e parcialmente 37, totalizando 119 municípios que são abrangidos direta ou indiretamente por essa bacia (SEMA, 2020). Ainda, é importante destacar que a Bacia Taquari-Antas compõe a Região Hidrográfica do Guaíba. A Figura 13 ilustra a localização da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas no território gaúcho e a sua relação com os municípios abrangidos.

O Rio Taquari-Antas, que dá nome à bacia, nasce no extremo leste da região e segue um curso de 546 km. Inicialmente conhecido como Rio das Antas, ele adota o nome de Rio Taquari a partir da confluência com o Rio Carreiro e, finalmente, deságua no Rio Jacuí. A bacia se caracteriza por sua extensão de 359 km como Rio das Antas e 187 km como Rio Taquari, refletindo a importância de ambos os trechos na configuração da bacia como um todo (SEMA; DRH/SEMA; FEPAM, 2012). Seus principais afluentes, pela margem esquerda,

⁶ Entende-se por Bacia Hidrográfica toda a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para um corpo de água ou seu contribuinte. O artigo 171 da Constituição Estadual do Rio Grande do Sul estabeleceu um modelo sistêmico para a gestão dos recursos hídricos, sendo regulamentado pela Lei Estadual 10.350/1994. Esta lei exige a formação de um comitê de gerenciamento para cada uma das 25 bacias hidrográficas do Estado. Além disso, a legislação agrupa essas bacias em três Regiões Hidrográficas: a região do Rio Uruguai, que corresponde à bacia nacional do Uruguai; a região do Guaíba; e a região do litoral, que se alinham com a bacia nacional do Atlântico Sudeste. O Decreto nº 53.885, de 18 de janeiro de 2018, formaliza a subdivisão das Regiões Hidrográficas do Estado em 25 Bacias Hidrográficas. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>. Acesso em 23 de agosto de 2024.

são os rios Camisas, Tainhas, Lajeado Grande e São Marcos; e, pela margem direita, os rios Quebra-Dentes, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e Taquari-Mirim (MORAES, 2015).

Figura 13: Mapa da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Quanto às cheias e inundações, a Bacia Taquari-Antas apresenta considerável dinâmica de ocorrência, uma vez que seus afluentes apresentam significativas variações das vazões decorrentes de chuvas intensas e distribuídas sobre as áreas de cabeceira da bacia. Esse cenário acarreta a concentração de grandes volumes de água que se propagam rapidamente a jusante do canal (FERRI, 1991; FERREIRA; BOTH, 2001; BOMBASSARO; ROBAINA, 2010; MORAES, 2015).

Quanto à variação de relevo e topografia, a Bacia Hidrográfica Taquari-Antas apresenta uma amplitude de aproximadamente 1.000 metros e declividades superiores a

15% em praticamente 90% da bacia. Tais fatores, associados com solo pouco desenvolvido, favorecem o escoamento superficial e a ocorrência de inundações e enxurradas, principalmente na região do Vale do Taquari, especialmente nos períodos de inverno e primavera (BOMBASSARO, ROBAINA, 2010; MORAES *et al.*, 2024). Nessa área, onde há uma maior densidade populacional nas margens do rio, os danos causados por essas inundações costumam ser os mais significativos (FERRI, 1991).

Cabe destacar, que as inundações que ocorrem na região baixa do Vale do Taquari são decorrentes de fatores naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, como hidrografia, pedologia, geomorfologia, clima, vegetação, dentre outros. Logo, as inundações que ocorrem ao longo do Rio Taquari não são geradas por ações antrópicas, como o desmatamento, a impermeabilização do solo, as obras no canal fluvial, dentre outros. No entanto, essas ações tendem a intensificar o alcance das cotas de inundação, agravando os impactos causados pelas inundações nas áreas antropizadas durante períodos secos (FERREIRA; BOTH, 2001).

Devido às características topológicas da Bacia Taquari-Antas e a localização no Vale do Taquari, é possível observar, nessas regiões, amplitudes verticais de elevação do nível do rio, que superam 20 metros em um curto intervalo de tempo. Nos municípios de Lajeado e Estrela, por exemplo, onde o nível normal do Rio Taquari é de 13 metros, o alcance da lâmina de inundação, em 02 de maio de 2024, foi de 33,66 metros, ou seja, 20,66 metros acima do nível normal. Em Muçum, essa inundação atingiu a marca histórica de 26 metros (CPRM, 2024).

Conforme o levantamento do Mapa Único Plano Rio Grande⁷, que leva em conta a área diretamente afetada, a inundação ocorrida em maio de 2024 afetou 3.638 pessoas, o que corresponde a 79,1% da população de Muçum. Além disso, 2.199 endereços foram atingidos, representando 78,3% do total do município.

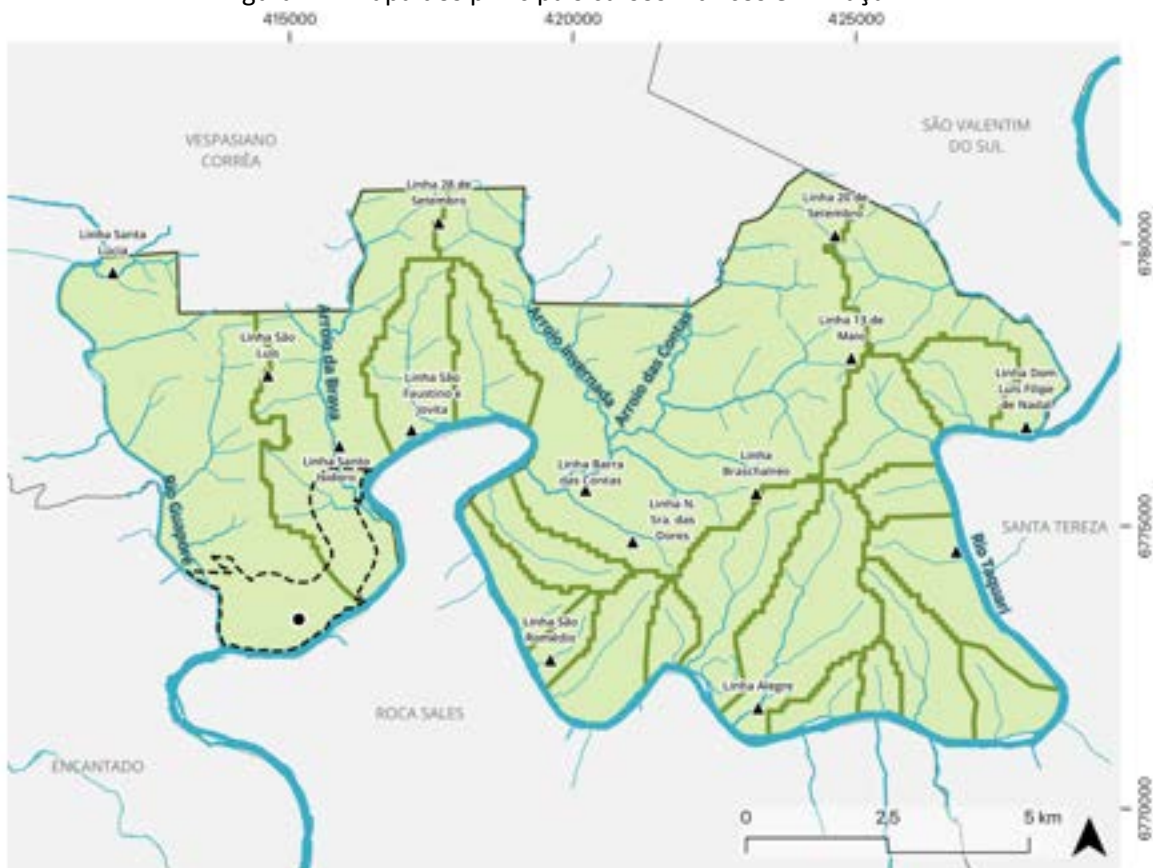
No Vale do Taquari, 10 municípios fazem divisa com o leito principal do Rio Taquari e, por isso, são mais suscetíveis a ocorrência de inundações e enxurradas, sendo: Muçum, Encantado, Roca Sales, Colinas, Arroio do Meio, Lajeado, Estrela, Cruzeiro do Sul, Bom Retiro do Sul e Taquari (FERRI, 2001; MORAES, 2015).

⁷ Disponível em: <https://mup.rs.gov.br/>. ADA Versão 27/04/2024. Acesso em 23 de agosto de 2024.

A bacia é notável por abranger um número significativo de municípios, o maior entre todas as bacias hidrográficas em um comitê estadual no Brasil. É importante destacar, ainda, que há uma significativa diversidade de usos do solo na região de cobertura da Bacia Taquari-Antas, resultando em uma variedade de paisagens e atividades econômicas como agricultura, indústria de transformação, serviços e comércio, educação e recursos energéticos (SEMA; DRH/SEMA; FEPAM, 2012).

No mapa da Figura 14, está apresentada uma aproximação com o município de Muçum onde é possível visualizar os principais recursos hídricos (rios e arroios) que permeiam o município, sendo: Rio Taquari, Rio Guaporé, Arroio da Brava, Arroio Invernada e Arroio das Contas.

Figura 14: Mapa dos principais cursos hídricos em Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

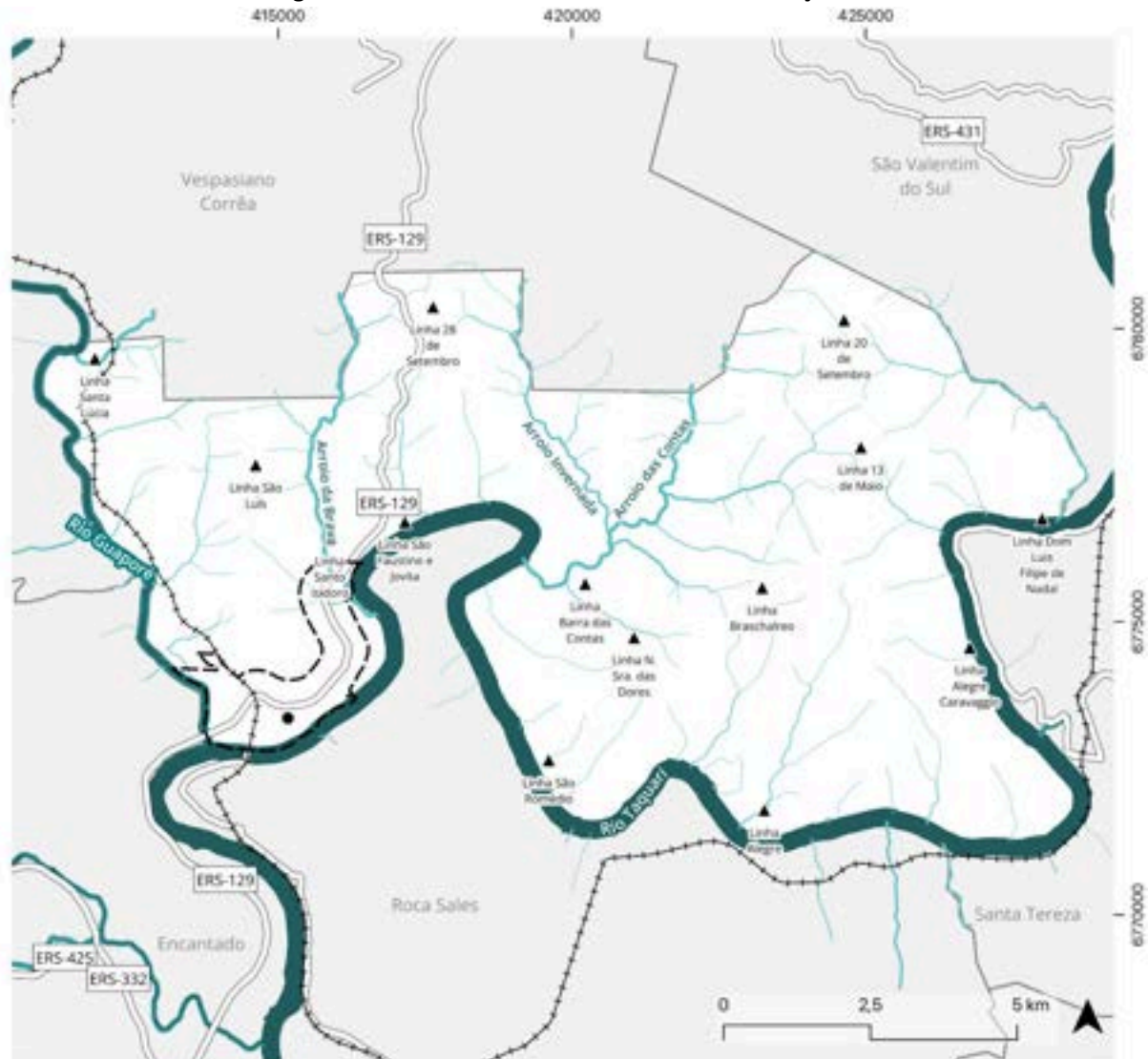
LEGENDA:

 Hidrografia	 Sede municipal de Muçum
 Microbacias	 Localidades
 Perímetro urbano	

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 15 apresenta a composição de ordenamento dos recursos hídricos com base nos dados disponibilizados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental e Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (FEPAM/SEMA, 2018), com ordenamento metodológico de Strahler (1957).

Figura 15: Ordem dos recursos hídricos em Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates
Fonte: Hidrografia (FEPAM/SEMA, 2018)

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

Hierarquia hídrica	4ª ordem	Perímetro urbano	Rodovias estaduais e federais
9ª ordem	3ª ordem	Sede municipal de Muçum	Ferrovia
7ª a 8ª ordem	2ª ordem	Localidades	
5ª a 6ª ordem	1ª ordem		

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base em dados de hidrografia da FEPAM/SEMA (2018).

A hierarquia fluvial, proposta por Strahler (1957), denomina os menores canais, sem tributários, como os de primeira ordem, desde sua nascente até a confluência. Os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem e assim sucessivamente. A hierarquia de recursos hídricos de Muçum denota sua relação com a alta variação de declividades, níveis menores estão relacionados a estruturas geológicas, em especial fraturas, uma vez que os canais de ordem mais inferior serão os principais responsáveis pela reconfiguração geomorfológica de bacias hidrográficas ao longo do tempo, enquanto os de ordem mais elevada estão relacionados a estruturas regionais mais antigas.

3.2. Geologia e Geomorfologia

Neste item serão abordadas as características da formação do substrato geológico e geomorfológico no município de Muçum, no que diz respeito à composição e estruturação das rochas e como se comporta o relevo da área, para subsidiar o entendimento sobre as potencialidades e fragilidades do meio físico.

3.2.1. Geologia

A Bacia do Paraná configura-se como uma extensa depressão situada na porção centro-leste do continente Sul-americano, identificada como sinéclise paleozóica, intracratônica, preenchida, no seu centro geométrico, por até aproximadamente 6.000 m de sedimentos. Estendendo-se pelo Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, a bacia apresenta um formato alongado na direção entre Norte e Nordeste (N-NE). A coluna estratigráfica da Bacia do Paraná conta com cinco supersequências deposicionais principais, cujas idades são associadas ao Siluriano, Devoniano, Permo-Carbonífero, Triássico e Juro-Cretáceo. O preenchimento sedimentar da bacia é essencialmente siliciclástico, com expressão vulcânica sedimentar relativa à supersequência juro-cretácea (MILANI *et al.*, 2007).

No município de Muçum a Formação Serra Geral desponta como principal substrato litológico, como delimita a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (CPRM, 2006). Essas rochas representam as sequências mais superficiais da influência gondwânica na Bacia do Paraná, relacionadas ao início da fragmentação do supercontinente (ALMEIDA, 1969). Assim, a Formação Serra Geral é produto de um dos mais imponentes eventos de

magmatismo fissural já registrados no planeta. As rochas vulcânicas compreendidas por essa unidade apresentam um conjunto de composições variáveis, sendo essencialmente básicas, mas com substancial registro de termos intermediários a ácidos. Os pacotes de rochas resultantes desse processo têm espessuras significativas, da ordem de 800 m. Essas rochas possuem alto grau de coesão e textura fina, e entre elas podem ocorrer níveis amigdaloides, brechados, arenitos intertrápicos ou mesmo sedimentos vulcanogênicos, com comportamentos hidráulico e geomecânico distintos das rochas propriamente vulcânicas, sendo menos coesivas e mais permeáveis.

A área de estudo é recoberta pela Fácies Gramado, dentro da unidade litoestratigráfica já mencionada. As rochas abrangidas por essa subdivisão são constituídas de derrames basálticos granulares finos a médios de cor cinza com horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas e carbonatos; apresentam estruturas de fluxo e são comuns intertraps de arenitos Botucatu (CPRM, 2006) (Figura 16). Local e subordinadamente, pode haver ocorrências de rochas que representam a Fácies Caxias da Formação Serra Geral, compostas principalmente por riolacitos, embora, por questões de escala, isso não seja abordado pela referência utilizada, dentro dos limites municipais. Adicionalmente, nas margens, planícies de inundação e calhas dos grandes sistemas fluviais contíguos à área, observam-se, segundo CPRM (2006), depósitos aluviais de areia grossa a fina.

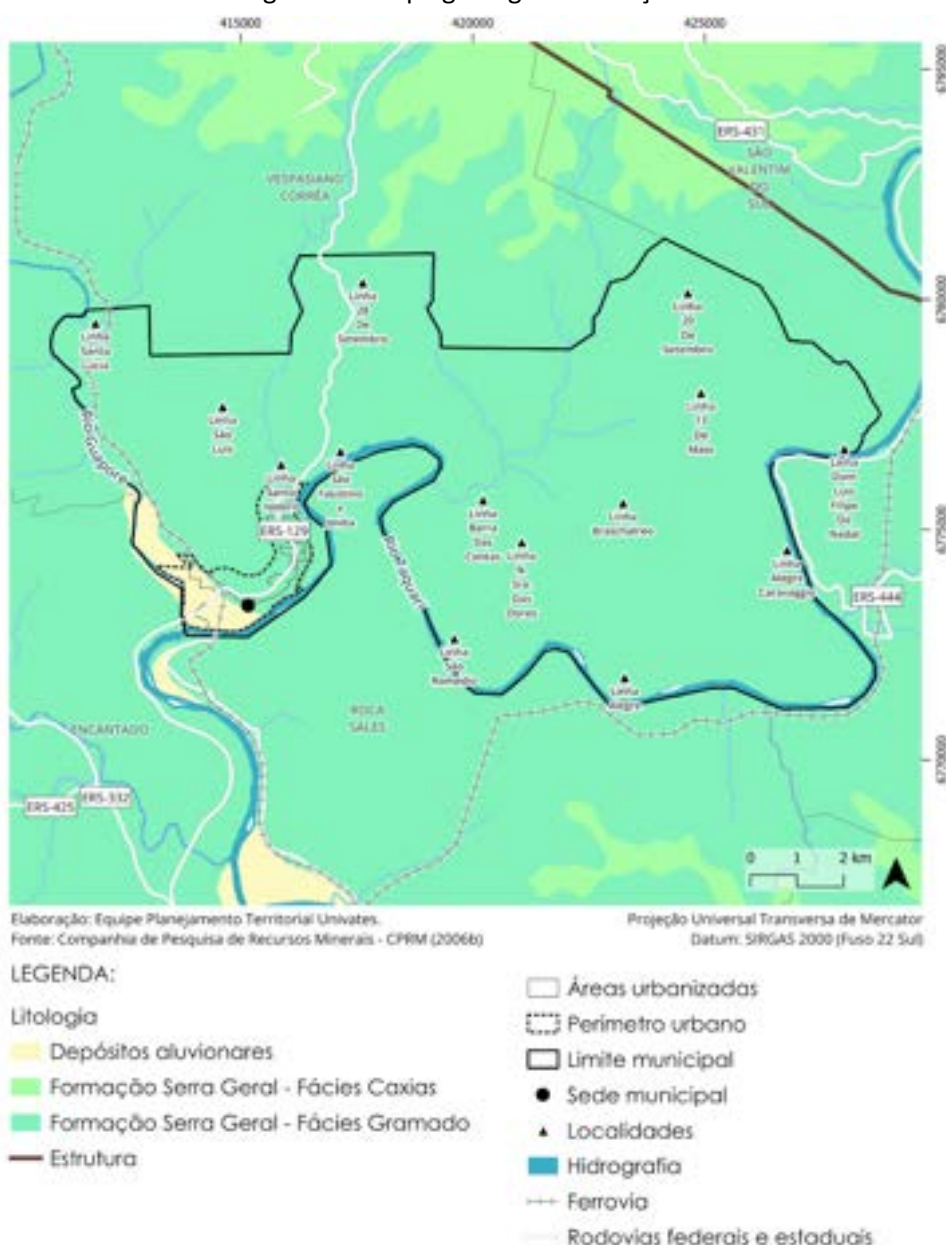
Figura 16: Rochas encontradas na região de Muçum.



Fonte: Acervo pessoal Tiago Fischer (2017).

A Figura 17 ilustra o mapa com a disposição física dessas unidades em relação aos limites municipais de Muçum. Verifica-se que, ao longo do Rio Taquari e Guaporé, predominam os Depósitos aluvionares. Já no restante do território do município, o predomínio é da Formação Serra Geral - Fácies Gramado. Visualiza-se, ainda, fora dos limites municipais, a norte e a sul, ocorrência da Fácies Caxias da Formação Serra Geral. No município de São Valentim do Sul, observa-se a presença de uma estrutura, que, nessa escala, se configura como elementos geológicos de alcance regional que tenham influência "estrutural" no maciço rochoso, como falhas geológicas, por exemplo.

Figura 17: Mapa geológico de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.2.2. Geomorfologia

Conforme Justus *et al.* (1986), a área está inserida no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, correspondente a um planalto do tipo monoclinal, cuja inclinação aponta para oeste, apresentando uma amplitude altimétrica de cerca de 1.200 m, a leste, e 100m, a oeste.

As diferentes feições geomorfológicas observadas nesse domínio obedecem principalmente às condicionantes estruturais e modelados de dissecação. Os relevos resultantes são mais homogêneos em direção ao Rio Uruguai, em uma vasta superfície composta por discretas colinas e topos planos, enquanto, para leste, salientam-se acidentes mais pronunciados, com intensa dissecação, esculpidos essencialmente pela rede de drenagem. Dentre as três regiões geomorfológicas individualizadas neste domínio, responsáveis pela arquitetura dos relevos planálticos, impõe-se, na área de estudo, a Região Geomorfológica Planalto das Araucárias, ocupando uma área de cerca de 61.300 km².

As formas de relevo dessa região morfológica foram esculpidas especialmente em rochas efusivas ácidas da Formação Serra Geral, que ocorrem normalmente capeando as rochas efusivas básicas que correspondem, geralmente, aos relevos mais conservados dessa região geomorfológica. Em áreas mais restritas, os modelados de dissecação do relevo se desenvolveram em rochas efusivas básicas, geralmente resultando em formas de relevo mais dissecadas. Outras vezes, posicionadas nas partes basais das vertentes escarpadas que ocorrem nas bordas dessa região geomorfológica, as formas de relevo se desenvolvem em arenitos da Formação Botucatu, entre outras unidades adjacentes.

No mapa da Figura 18 é possível visualizar que as unidades geomorfológicas (UGs) predominantes no município de Muçum são a Serra Geral e o Planalto dos Campos Gerais, sendo a primeira constituída pelos terminais escarpados abruptos da segunda. As formas de relevo na UG Serra Geral apresentam-se bastante abruptas com vales fluviais bem aprofundados (muitas vezes superiores a 400 m de desnível) e muitos topos de morros angulares ou estreitos. As declividades encontradas nessa UG podem chegar a 50,6%, com média em 27,2%. Para a UG Planalto dos Campos Gerais registra-se relevo plano a ondulado, ilustrado geralmente por topos de morros tabulares. A dissecação evidencia-se pelo contraste entre áreas de morfologia planar, mais conservadas, e outras com rupturas de

declive e alargamento de vales, conferindo a essas situações pontos de maior atenção para processos erosivos. Colinas e pequenos morros separados por amplos vales de fundo achatado delineiam o padrão de relevo da unidade, que tem declividades inferiores a 23,9% em cerca de 90% da área do planalto, com uma média de 10,6% (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Ainda, ao longo das margens do Rio Taquari e afluentes, pode ocorrer a UG Planícies Alúvio-Coluvionares, representada por superfícies planas, posicionadas no nível inferior da bacia, proporcionando áreas de planícies de inundação, suscetíveis aos eventos de aumento da vazão dos canais fluviais. A altitude média desse compartimento é de 24 m e 90% da área de planície apresenta declividades inferiores a 6,42%, com média de 2,2% (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Figura 18: Mapa de unidades geomorfológicas em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A compartimentação geomorfológica auxiliará na delimitação das áreas e tipos de risco existentes no município, a partir, principalmente, da identificação de declividades mais propícias à ação de processos erosivos com participação da gravidade, em contraste com as declividades mais propícias a eventos de inundação, pelo aumento da vazão dos recursos hídricos superficiais.

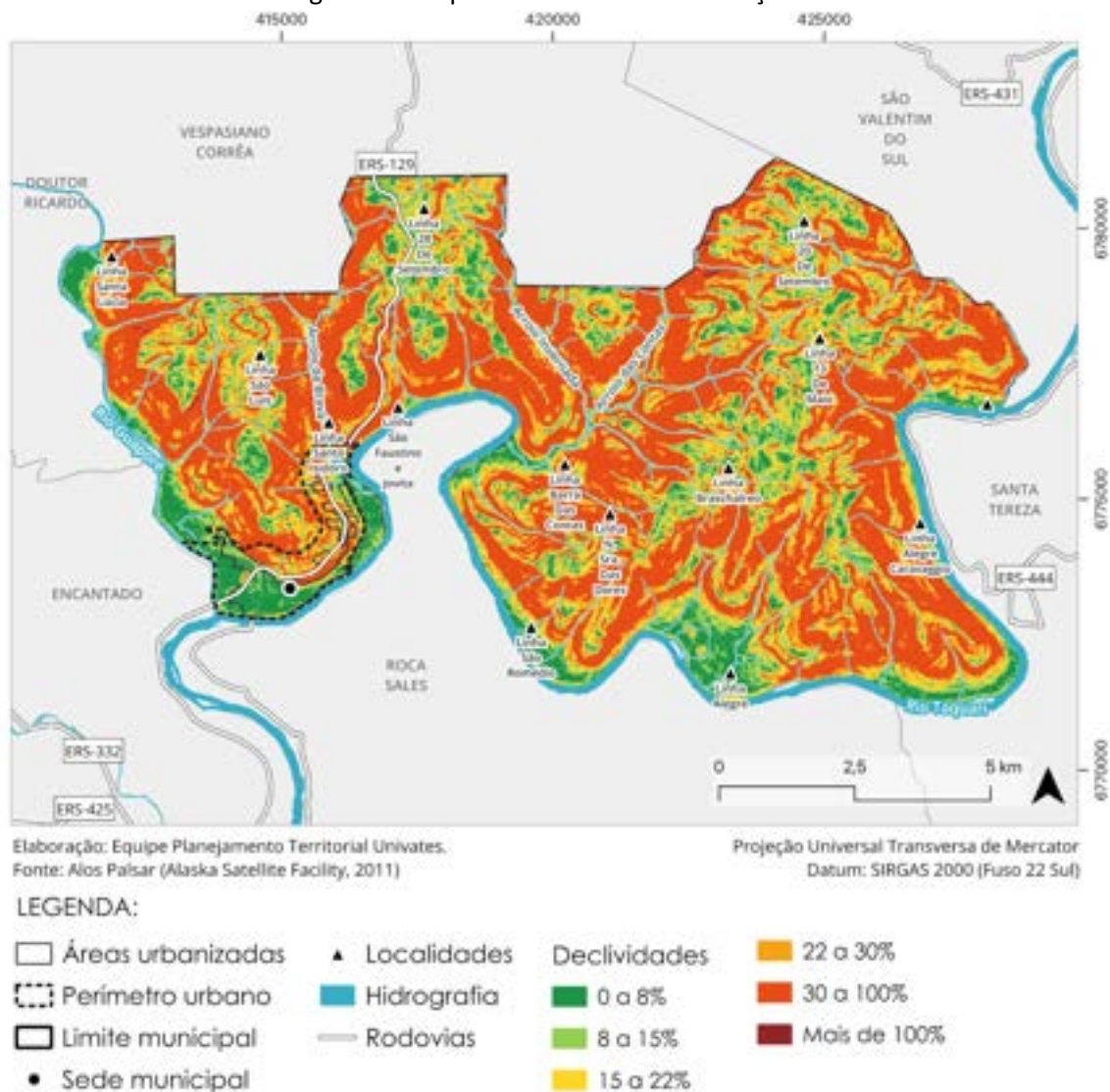
Com base na Figura 19, mapa de declividades, observa-se que o município de Muçum apresenta uma diversidade de classes de inclinação do terreno, com predominância de áreas acima de 30% (limitadas até 100%), localizadas tanto em áreas periféricas quanto em área urbana. Nesses locais, medidas de mitigação e planejamento adequado são essenciais para evitar processos erosivos e deslizamentos e, apesar disso, apresentam uma alta taxa de ocupação, com 44,81%. Os intervalos de inclinação entre 0% e 8% e entre 8% e 15%, representando terrenos suaves e de baixa ondulação, mais favoráveis ao uso urbano e atividades agrícolas, se distribuem com maior frequência pelos segmentos marginais aos rios Taquari e Guaporé, onde se desenvolve inclusive parte substancial da urbanização no município, registrando taxas de ocupação de 11,33% e 14,72%, respectivamente. Regiões com declividades entre 15% e 22% e entre 22% e 30% têm representatividade areal similar às de mais baixas declividades e estão distribuídas ao longo de toda a área, inclusive com registros ligeiramente mais expressivos de ocupação: 13,83% e 15,15%, respectivamente. Áreas com inclinações superiores a 100% têm pouca expressividade, e, embora sejam limitadas à ocupação, registram uma taxa de 0,16% para esse parâmetro no município.

Parte importante das rodovias, juntamente com o perímetro urbano de Muçum, estão estrategicamente situados em áreas de menor inclinação, indicando uma relação direta entre a topografia e o desenvolvimento da infraestrutura viária e urbana. Contudo, percebe-se parcela considerável desses equipamentos em áreas de relevo acidentado. Além disso, a presença de cursos d'água e do Rio Taquari influencia a configuração do uso do solo, tornando-se um elemento crucial para o planejamento ambiental e a gestão de riscos.

Os pontos de ruptura dos movimentos de massa registrados em 2024 destacam a importância do monitoramento contínuo das áreas de maior declividade. Esses dados são fundamentais para embasar políticas públicas voltadas à ocupação sustentável do território, minimizando impactos ambientais e riscos geotécnicos para a população. Nesse sentido, destacam-se três pontos de ruptura no município, dentro da área urbana, dos quais dois

estão associados a pontos de alta inclinação, correspondente a um maior número de pessoas potencialmente atingidas por eventos erosivos.

Figura 19: Mapa de declividades em Muçum.



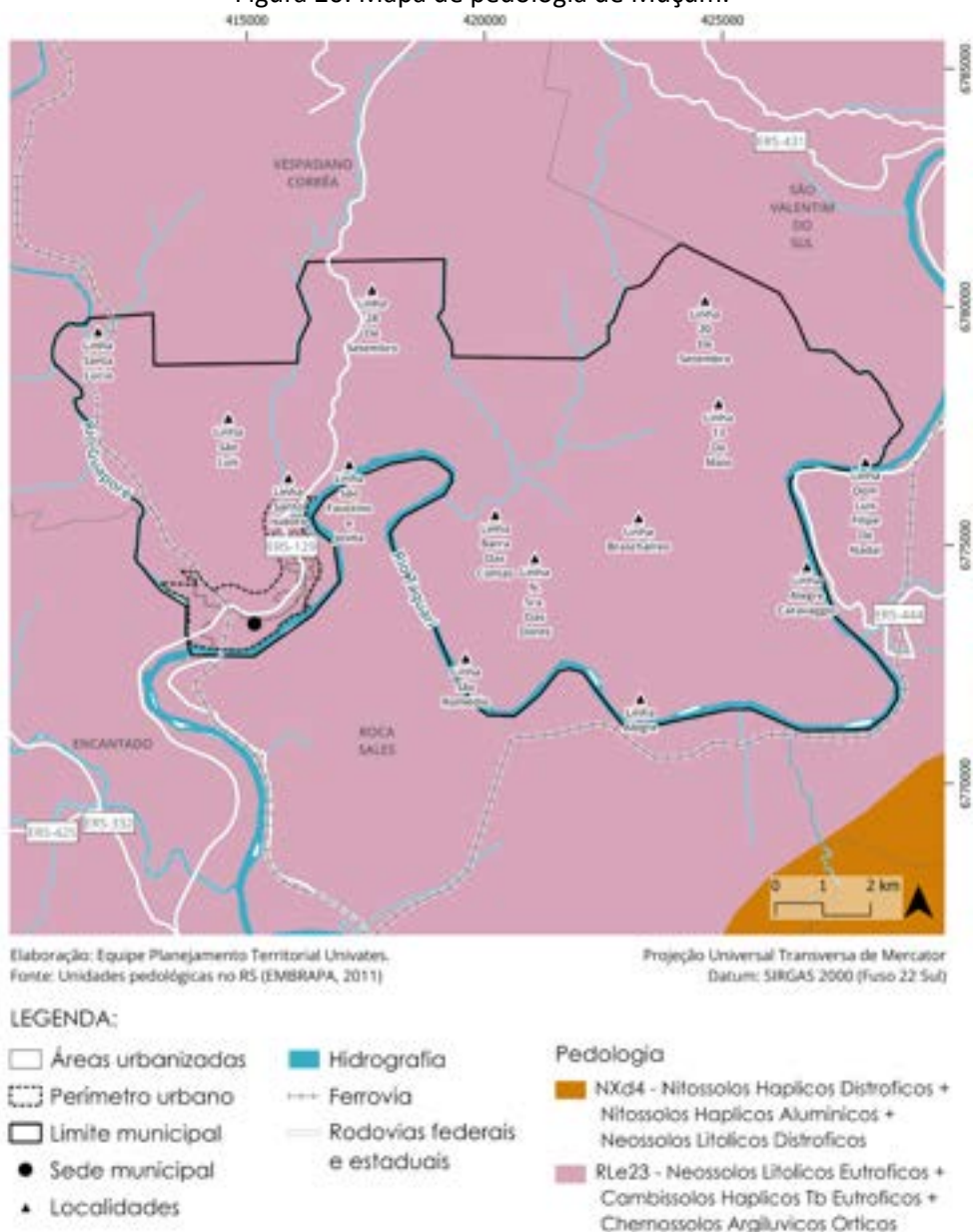
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.2.3. Solos

A Pedologia é a ciência da gênese, morfologia e classificação dos solos. Busca compreender a interação entre os fatores e processos de formação do solo e sua influência nos atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos (PEREIRA *et al.*, 2019). A interação dos diferentes fatores dá origem aos processos pedogenéticos, que, de acordo com a intensidade com que atuam, são responsáveis pela variabilidade dos tipos de solo na paisagem (PEREIRA *et al.*, 2019).

No município de Muçum, conforme ilustra a Figura 20, o tipo de solo que se apresenta é o RLe23, associação de Neossolos Litólicos Eutróficos + Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos + Chernossolos Argilúvicos Órticos. A associação de solos NXd4, representada por Nitossolos Háplicos Distróficos + Nitossolos Háplicos Alumínicos + Neossolos Litólicos Eutróficos, ocorre fora dos limites municipais, mas é também representada no mapa.

Figura 20: Mapa de pedologia de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Neossolos Litólicos Eutróficos compreendem solos rasos, em que geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos (EMBRAPA, 2021). Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos são solos

fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal (EMBRAPA, 2021). Por fim, Chernossolos Argilúvicos Órticos se caracterizam por apresentar um horizonte A escuro, rico em matéria orgânica, sobre um horizonte B com acúmulo de argila. Além disso, possui uma profundidade rasa, sendo menor que 30 cm (EMBRAPA, 2021).

Os Neossolos, segundo Jacomine (2009), são solos constituídos por material mineral, não hidromórficos, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos. São solos pouco desenvolvidos que não apresentam horizonte B diagnóstico. Possuem sequência de horizontes A–R, A–C–R, A–Cr–R, A–Cr, A–C, O–R ou H–C. A qualidade de “litólicos”, segundo o autor, denota que esses solos possuem horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha, sobre horizonte Cr e/ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm, apresentando um contato lítico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo.

Segundo CPRM (2010), os solos residuais encontrados no município de Muçum são férteis, com elevado teor de bases permutáveis, principalmente cálcio e magnésio. Além disso, apresentam resistência natural à erosão devido ao alto grau de flocculação das argilas, à homogeneidade estrutural e à alta porosidade e permeabilidade. Contudo, é necessário ressaltar que, por estarem relacionados a relevos declivosos, a ação da gravidade em associação com eventos de extrema pluviosidade os torna propícios a processos de escorregamentos, mesmo que apresentem naturalmente resistência à erosão.

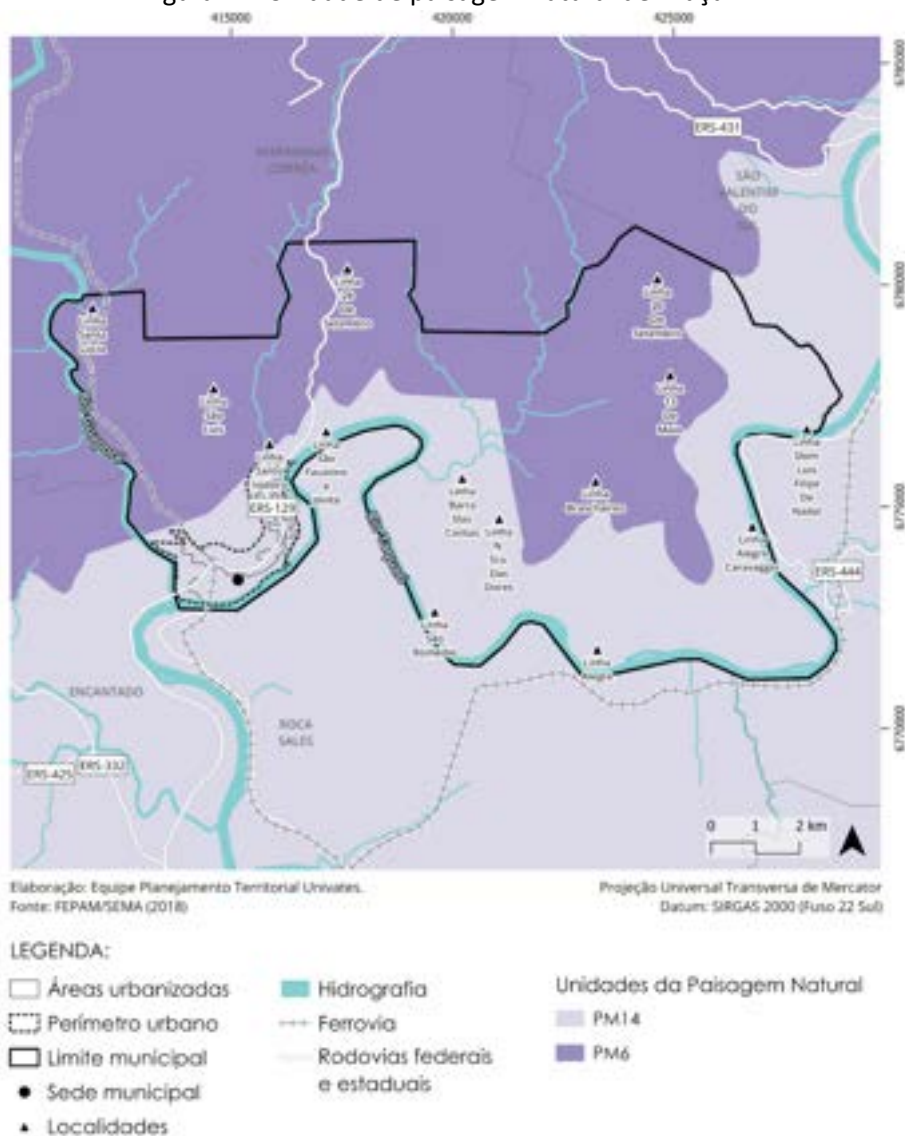
3.3. Meio Biótico

A região do Vale do Taquari insere-se no bioma Mata Atlântica. A vegetação presente no território é a Floresta Estacional Decidua - típica da maior parte do Vale do Taquari, sendo observada ao centro e ao sul. A Floresta Ombrófila Mista, presente com maior frequência ao norte do Vale, tem como espécie mais comum a vegetação *Araucaria angustifolia*, conhecida como pinheiro-do-paraná.

As Unidades de Paisagens se individualizam pelo relevo, clima, cobertura vegetal, solos ou até mesmo pelo arranjo estrutural e o tipo de litologia ou exclusivamente por um desses elementos (ROSS, 1992). As Unidades de Paisagem caracterizam-se por limites de difícil delimitação, devido à diversidade taxonômica que as compõem. Essas unidades ocupam um espaço e período determinados, sendo sua configuração resultante do funcionamento e das interações entre seus elementos. (MONTEIRO, 2000).

No mapa da Figura 21, é ilustrado o município de Muçum, que apresenta duas Unidades da Paisagem Natural (UPN): PM6, localizada nas encostas íngremes ao norte, e PM14, predominante nas porções sul e leste, caracterizada por relevo suavizado, que dá condições para o desenvolvimento do uso e ocupação antrópico do território.

Figura 21: Unidade de paisagem natural de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

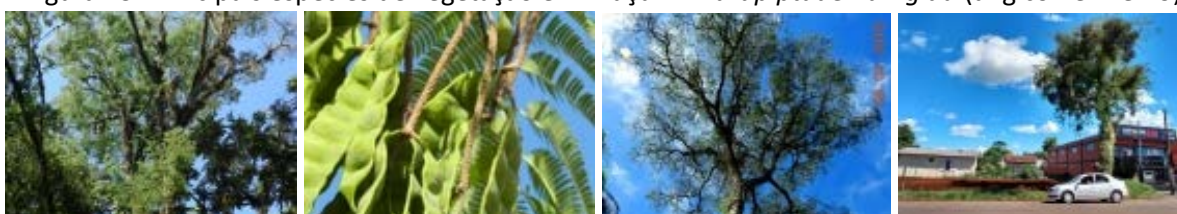
De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (FEPAM/SEMA, 2018), a unidade PM14 corresponde à região do Planalto dos Campos Gerais, caracterizada pela escarpa sul da Serra Geral, que faz a transição entre o Planalto e a Depressão Central. Essa área apresenta predomínio de Floresta Estacional Decidual, com altitudes entre 50 e 600 metros e topografia acidentada. A vegetação é composta por espécies caducifólias adaptadas à sazonalidade climática, permitindo a perda foliar no período de estiagem para conservação hídrica (REMPEL; PÉRICO; ECKHARDT, 2006). Dentre as principais espécies, destacam-se *Apuleia leiocarpa* (grápia) e *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), dominantes no dossel emergente dessa floresta. As principais espécies de vegetação encontradas em Muçum podem ser conferidas nas Figuras 22 e 23.

Figura 22: Principais espécies de vegetação em Muçum - *Apuleia leiocarpa* (Grápia).



Fonte: Fortes, Nascimento e Lima (2020).

Figura 23: Principais espécies de vegetação em Muçum - *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho).



Fonte: Giehl (2025).

A fauna da unidade UPN-PM14 de acordo com o documento anexo às bases dos estudos de fauna e flora do Zoneamento Ambiental da Silvicultura do RS, inclui espécies suscetíveis à atividade de silvicultura. A Tabela 1 apresenta as espécies suscetíveis à atividade de silvicultura na UPN-PM14.

Tabela 1: Fauna - espécies suscetíveis à atividade de silvicultura UPN-PM14.

GRUPO	ESPÉCIE
Himenópteros	<i>Epicharis dejeanii</i>
Anfíbios	<i>Physalaemus henselii</i>
Aves	<i>Ramphastos toco</i>
Mamíferos	<i>Lontra longicaudis</i>
Mamíferos	<i>Oncifelis geoffroyi</i>

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS (FEPAM, 2023).

Conforme Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS - Anexo III: Bases dos estudos de fauna e flora (FEPAM, 2023), a UPN-PM14 apresentou cinco espécies da fauna suscetíveis à atividade de silvicultura, com destaque para mamíferos e anfíbios. Além disso, outras duas espécies, *Tamandua tetradactyla* e *Herpailurus yaguarondi*, têm potencial ocorrência na unidade. O registro da flora ameaçada na UPN-PM14 inclui diversas espécies, com predominância de cactáceas, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Flora - espécies ameaçadas UPN-PM14.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Bromeliaceae	<i>Dyckia delicata</i>
Cactaceae	<i>Parodia magnifica</i>
Cactaceae	<i>Parodia warasii</i>
Fabaceae	<i>Lathyrus acutifolius</i>

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS (FEPAM, 2023).

A unidade PM6 está inserida na região do Planalto dos Campos Gerais e é caracterizada pela presença da Floresta Ombrófila Mista, que ocorre em vales encaixados de rios, como os das bacias do Taquari e Antas. As altitudes variam entre 200 e 1000 metros, e a vegetação inclui matas de araucária, um dos biomas mais ameaçados do sul do Brasil. A fauna da UPN-PM6 é diversa e inclui espécies ameaçadas, especialmente entre os anfíbios, conforme apresenta-se na Tabela 3. Já a Tabela 4 apresenta as espécies ameaçadas na UPN PM6.

Tabela 3: Fauna - espécies ameaçadas UPN-PM6.

Grupo	Espécie
Anfíbios	<i>Rhinella perdeuli</i>
Anfíbios	<i>Melanophryniscus admirabilis</i>
Répteis	<i>Listrophis histicus</i>
Mamíferos	<i>Herpailurus yaguarondi</i>
Mamíferos	<i>Tamandua tetradactyla</i>

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS (FEPAM, 2023).

Tabela 4: Flora - espécies ameaçadas UPN PM6.

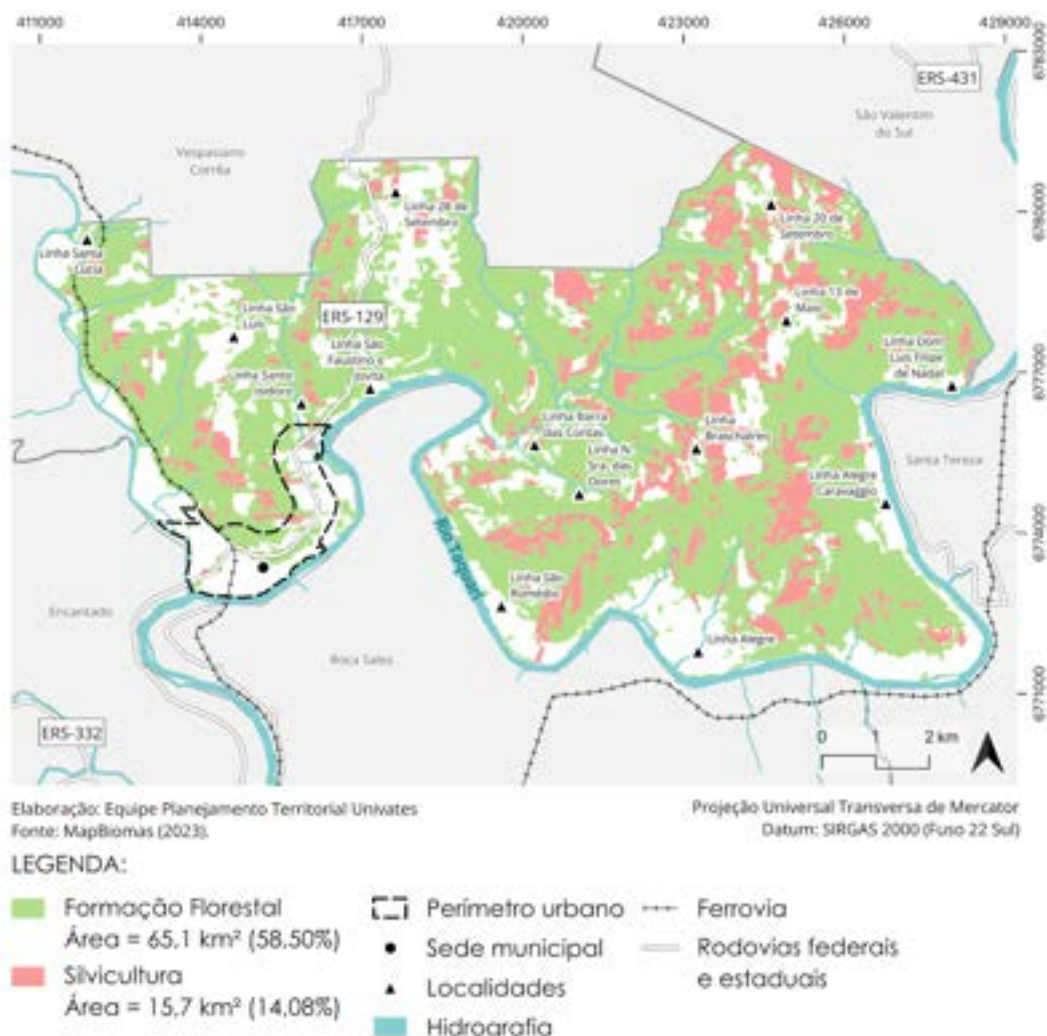
Família	Espécie
Asteraceae	<i>Eupatorium ligulifolium</i>
Bromeliaceae	<i>Aechmea calyculata</i>
Cactaceae	<i>Parodia leninghausii</i>
Lauraceae	<i>Persea pyrifolia</i>

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS (FEPAM, 2023).

De acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS - Anexo III: Bases dos estudos de fauna e flora (FEPAM, 2023), essa unidade apresentou 15 espécies da fauna vulneráveis à silvicultura, sendo os anfíbios o grupo mais numeroso (37% das espécies registradas). Quase todos os grupos faunísticos foram identificados, exceto peixes.

O mapa da Figura 24 evidencia a distribuição de formação florestal e silvicultura no município, com base nos dados do MapBiomas (2023). Nas áreas rurais, observa-se um predomínio de formações florestais nativas, cobrindo cerca de 65,1 km², enquanto a silvicultura, que compreende extensões exóticas plantadas para fins econômicos, ocupa aproximadamente 15,7 km².

Figura 24: Mapa de Formação Florestal e Silvicultura de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

De acordo com o Zoneamento Econômico-Ambiental do Vale do Taquari (REMPEL; PÉRICO; ECKHARDT, 2006) deve-se ressaltar que o Vale do Taquari, assim como todo o Rio Grande do Sul apresentava, até meados do século XX, cobertura vegetal muito rica que teve acentuado desmatamento, principalmente a partir das imigrações alemãs e italianas, de forma que hoje os resquícios de mata nativa se resumem às regiões marginais dos rios, nas áreas de maior altitude e em algumas zonas preservadas. Atualmente, a cobertura vegetal original está praticamente restrita aos pontos de acentuado declive e aos topos dos morros.

Por estar inserido no bioma Mata Atlântica, reconhecido por sua elevada biodiversidade e grau de endemismo, o município apresenta vegetação nativa composta predominantemente por formações de Floresta Ombrófila e Floresta Ombrófila Mista, além

de matas ciliares que acompanham os cursos d'água, como o Rio Taquari, e o Guaporé que contornam o território do município.

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata com Araucárias, ocorre predominantemente em áreas de maior altitude e se caracteriza pela presença marcante da *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-do-paraná). Essa formação florestal abriga uma diversidade de espécies nativas, como a Açoita-cavalo-miúdo (*Luehea divaricata*) e o Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), que desempenham funções importantes na estrutura e no equilíbrio ecológico do bioma. Além de sua relevância ecológica, essas florestas contribuem significativamente para a proteção dos recursos hídricos e para a conservação do solo, atuando na prevenção de processos erosivos e do assoreamento dos cursos d'água. Em regiões frequentemente impactadas por eventos climáticos extremos, como enchentes e deslizamentos de terra, essas formações vegetais exercem um papel essencial na estabilidade ambiental e na segurança das comunidades humanas.

Por sua vez, a vegetação ribeirinha do município de Muçum, inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, compreende as chamadas matas ciliares – formações florestais localizadas às margens dos rios e adaptadas à dinâmica dos ambientes fluviais. Essas áreas são compostas majoritariamente por espécies nativas como o sarandi-amarelo (*Terminalia australis*), o branquilha (*Gymnanthes klotzschiana*) e também o Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), cuja ampla distribuição permite sua ocorrência tanto em florestas de altitude quanto em áreas ripárias. Essas espécies contribuem diretamente para a contenção das margens, a retenção de sedimentos e a manutenção da qualidade da água, além de favorecerem a biodiversidade e a estabilidade dos ecossistemas aquáticos.

Contudo, a ação antrópica intensiva ao longo das margens fluviais, aliada à introdução e à proliferação de espécies exóticas invasoras, como o ligustro (*Ligustrum lucidum*) e a uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), tem provocado alterações significativas na composição florística das matas ciliares. Essas espécies não apenas competem com a vegetação nativa por espaço e recursos, como também comprometem os processos de regeneração natural, acarretando a perda de biodiversidade e a redução da funcionalidade ecológica dessas áreas. Diante desse cenário, a restauração ecológica das margens dos rios de Muçum torna-se indispensável, devendo priorizar o replantio de espécies nativas e o

controle sistemático das espécies invasoras, com o objetivo de recuperar os processos ecológicos e garantir a resiliência ambiental desses ecossistemas (FREITAS *et al.*, 2024).

É importante ressaltar a necessidade de recuperação das margens, no entanto, de forma consciente com relação ao papel desta para com a biodiversidade, funcionalidade como APP buscando cumprir a função de atenuação/controle de grandes inundações.

Figura 25: Espécies nativas - Sarandi-amarelo - *Terminalia australis*.



Fonte: Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes (2024), adaptado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Conforme descrito por Flora e Funga do Brasil (2025), a espécie nativa ribeirinha do Rio Taquari e afluentes, *Terminalia australis*, possui características biológicas e ecológicas definidas, podendo atingir até 12 m de altura e 40 cm de diâmetro, com folhas elípticas, extremidades oblanceoladas e topo afilado. Durante a floração, apresentam flores hermafroditas, com cores brancas e amareladas, geralmente sedoso-pilosas e seus frutos elípticos possuem alas, o que facilita sua dispersão anemocoria (dispersão pelo vento). Por ser uma espécie que habita as margens dos leitos, possui um papel importante na manutenção desses ecossistemas, evitando erosões, uma vez que apresenta ramos e raízes resistentes a força da água, e auxilia em outros controles ecossistêmicos, além de servir como conexão com demais fragmentos de vegetação sendo adequada para uso em restauração em regiões ribeirinhas (KLAUS *et al.*, 2025).

Figura 26: Espécies nativas -Branquilha - *Gymnanthes klotzschiana* Müll. Arg.



Fonte: Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes (2024), adaptado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Sendo nativa de regiões ribeirinhas, a *G. klotzschiana* possui característica arbóreas/arbustivas a depender do local que se encontra, podendo chegar a ter 20 m de altura, apresentando ramos laterais com espinhos nas terminações com folhas alternadas. Sua floração possui pequeno porte com pétalas verde-amareladas, que chegam de 3 a 7 cm de comprimento com folhas elípticas, com extremidades oblanceoladas, segundo descrição da Flora e Funga do Brasil (2025). Por ocorrer em solos que frequentemente encontram-se alagados, ou mesmo permanentemente submersos, a *G. klotzschiana* é recomendada para auxiliar na recomposição de ecossistemas de beira de rio. Sendo uma espécie vegetal com características de secundária inicial, podem ser adicionadas subsequente as pioneiras que farão o trabalho de preparar o solo para as intermediárias, e servirão como refúgio para fauna, além de auxiliar na contenção de erosões (CARVALHO, 2003).

Figura 27: Espécie nativa - Angico Gurucaia - *Parapiptadenia rigida*.



Fonte: Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes (2024), adaptado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Angico Gurucaia, árvore semidecídua característica de mata ciliar, está presente nas regiões do ecossistema de Mata Atlântica e pode atingir até 35 m de altura. Possui tronco cilíndrico, copa ampla, casca espessa e folhas compostas. Suas flores são pequenas e esverdeadas, e seus frutos são leguminosos, contendo até 12 sementes achatadas. A floração ocorre de outubro a março, e a frutificação se dá entre março e novembro. A dispersão de sementes ocorre por gravidade, vento e água. De acordo com a descrição da Flora e Funga do Brasil (2025).

Parapiptadenia rígida, por ser uma espécie de sucessão pioneira a secundária tardia, é comumente utilizada para reflorestamentos em diversos tipos de ambientes, mas principalmente em áreas alagáveis, sendo extremamente adaptadas às cheias. Suas raízes por serem profundas estabilizam o solo e contém os processos erosivos e perdas de solo, além de favorecer a infiltração de água e retenção de sedimentos.

Figura 28: Espécie exótica invasora ligustro - *Ligustrum lucidum*.



Fonte: Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes (2024), adaptado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

De acordo com o levantamento de Fernández *et al.* (2020), o Ligustro tem como características morfológicas, folhas ovaladas, floração de porte pequeno de coloração branca com predominância da primavera ao verão. Ainda, apresenta frutificações rígidas arredondadas e de coloração escura, com alta taxa de crescimento e bem adaptada a diferentes tipos de solos (FERNANDEZ *et al.*, 2020). Sua característica invasora se dá por sua excelente adaptação como grande tolerância à sombra, tamanho do tronco e altura elevada, além de produção abundante de frutas e sementes, das quais se mostram atrativas aos pássaros facilitando a sua dispersão. Todas essas características contribuem para sua capacidade de propagação alterando a biodiversidade, uma vez que competem por recursos com plantas nativas dificultando a regeneração da cobertura vegetal. Não é recomendado o plantio ornamental da espécie para prevenir a dispersão de sementes, recomenda-se o arranquio manual de plantas jovens, corte de plantas adultas ou adoção do anelamento do tronco e podas antes da frutificação.

Figura 29: Espécie exótica invasora - Uva-do-japão - *Hovenia dulcis*.



Fonte: Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes (2024), adaptado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

De acordo com o estudo, a *Hovenia dulcis* é classificada como espécie exótica invasora, categoria 1. Os ambientes suscetíveis à invasão são florestas, margens de rodovias

e terrenos baldios. A dispersão é zoocórica e pode promover impactos como a competição com as espécies nativas por espaço, luz e nutrientes, reduzindo a disponibilidade desses recursos, conduzindo, gradativamente, à redução da biodiversidade e homogeneização dos ecossistemas. As medidas preventivas se configuram em arranquio das mudas e corte de plantas adultas com controle do brotamento ou anelamento do tronco, repetindo-se o processo até a morte do indivíduo.

A falta de planejamento no uso do solo e o grau de degradação ambiental da paisagem no Vale do Taquari são fatores que impactam diretamente a conservação da vegetação nativa. De acordo com o Zoneamento Econômico-Ambiental do Vale do Taquari (REMPEL; PÉRICO; ECKHARDT, 2006), a base cartográfica digital da região permitiu mapear os principais usos do solo, evidenciando que áreas agrícolas (33,72%) e vegetação estacional decidual (26,28%) são os tipos predominantes de ocupação. Além disso, a presença de atividades agropecuárias e de silvicultura em Áreas de Preservação Permanente (APPs) representa um dos principais conflitos ambientais. Apesar desses desafios, o Vale do Taquari ainda mantém uma cobertura vegetal nativa significativa, essencial para a qualidade ambiental da região.

As espécies nativas apresentadas podem ser consideradas para a recuperação de áreas degradadas na região, já aquelas exóticas recomenda-se que sejam evitadas, conforme apresentado.

3.4. Ações antrópicas nos territórios urbano e rural

A fim de entender os impactos das ações antrópicas nos territórios urbanos e rurais do município de Muçum, foram analisados mapas de assuntos variados que serão apresentados ao longo deste título. Inicialmente, considerou-se a totalidade do território do município e o comportamento da Formação Florestal.

O Vale do Taquari, localizado na região central do Rio Grande do Sul, é uma área marcada por intensa ocupação humana desde o século XIX, impulsionada pela colonização europeia, principalmente de imigrantes alemães e italianos. Essa ocupação deu origem a um modelo de uso e ocupação do solo baseado na agricultura familiar e na pequena propriedade, características que ainda marcam fortemente a paisagem regional. Ao longo do

tempo, no entanto, as ações antrópicas se intensificaram, principalmente com a expansão da agricultura mecanizada e o desenvolvimento industrial e urbano.

Essas transformações trouxeram importantes impactos ambientais, como a supressão de vegetação nativa, a fragmentação de habitats, a degradação de áreas de preservação permanente (APPs), o assoreamento de rios e arroios, além da poluição dos recursos hídricos por escoamento superficial e resíduos urbanos. A crescente impermeabilização do solo nas áreas urbanas e a ocupação irregular de margens fluviais aumentam a vulnerabilidade a desastres naturais, como enchentes e deslizamentos — problemas recorrentes na região, agravados pelos eventos climáticos extremos que vêm se tornando mais frequentes.

Com relação às ações antrópicas em Áreas de Preservação Permanente (APPs), observa-se uma histórica pressão sobre esses territórios legalmente protegidos, especialmente nas faixas marginais de rios, encostas e nascentes. O processo de urbanização desordenada, aliado à expansão de atividades agropecuárias, tem levado à ocupação indevida dessas áreas, desrespeitando os limites estabelecidos pelo Código Florestal. Esta ocupação irregular compromete diretamente as funções ambientais das APPs, como a proteção de cursos d'água, a recarga de aquíferos e a contenção de processos erosivos. Municípios como Muçum apresentam trechos onde lavouras e edificações avançam até a beira do Rio Taquari, promovendo a supressão da vegetação ciliar e facilitando o assoreamento e a poluição hídrica. Esses impactos são agravados por eventos extremos, como as enchentes cada vez mais frequentes, que demonstram a fragilidade ambiental resultante da ocupação de áreas de risco.

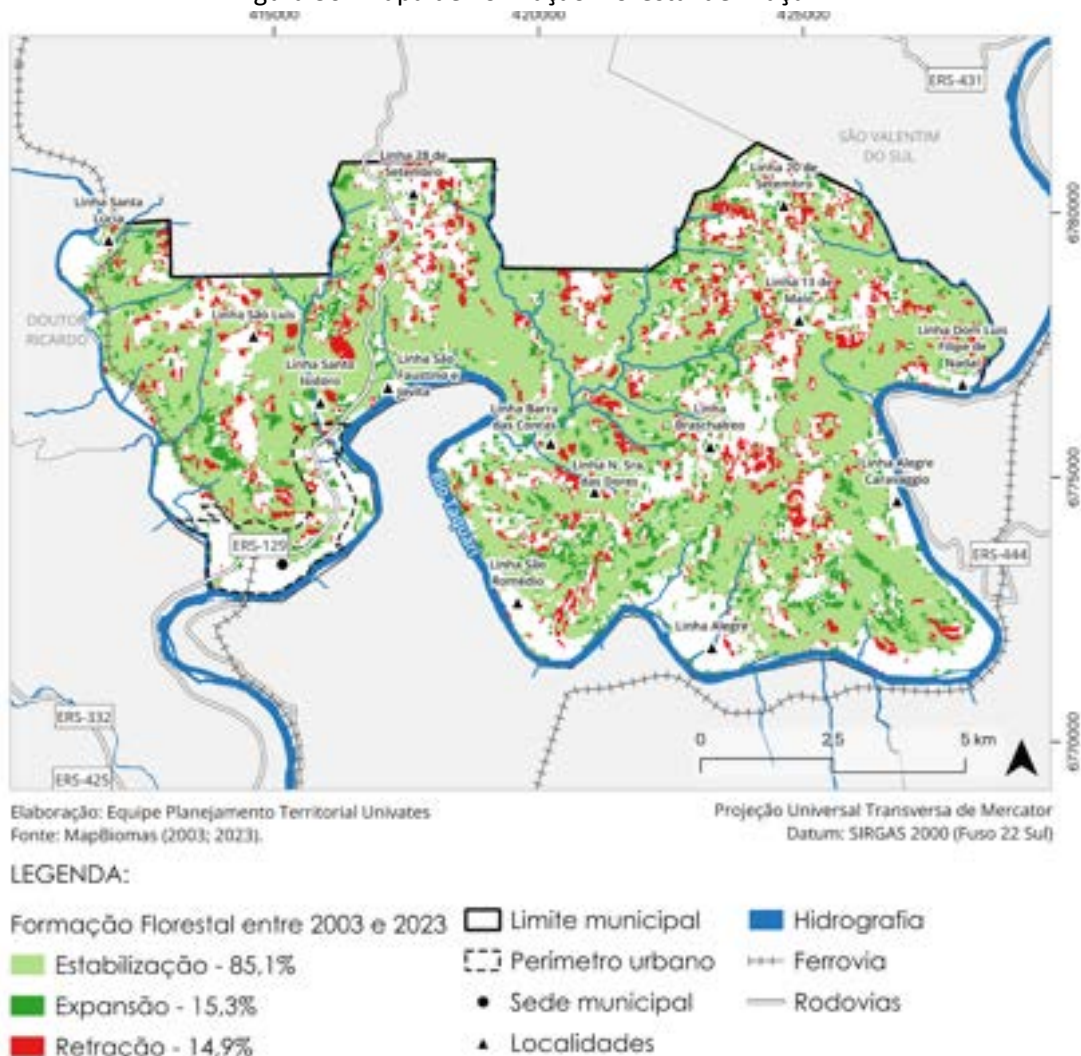
Com o objetivo de compreender os impactos das ações antrópicas nos territórios urbanos e rurais do município de Muçum, foram analisados diversos mapas temáticos, que serão apresentados ao longo deste capítulo. Inicialmente, considerou-se a totalidade do território municipal e o comportamento da Formação Florestal.

A Figura 30 ilustra a evolução da Formação Florestal entre os anos de 2003 e 2023, classificando-a em três categorias: estabilização, expansão e retração. Observa-se que, nas áreas urbanizadas e ao decorrer das áreas de mata ciliar a vegetação é naturalmente mais restrita, em comparação com as áreas rurais ou com pouca ocupação humana e uso do solo no município. Além disso, nota-se uma significativa presença de retração e estabilização da

vegetação ao longo das margens do Rio Taquari, evidenciando a influência das dinâmicas antrópicas e das pressões sobre essas áreas ambientalmente sensíveis.

Ao comparar os percentuais de expansão (15,3%) e retração (14,9%) da cobertura florestal, percebe-se que, de forma geral, houve um certo equilíbrio na dinâmica da vegetação nas últimas duas décadas, com predominância de áreas estabilizadas (85,1%), indicando relativa conservação da cobertura vegetal no território municipal. Observa-se, ainda, que as áreas no território de retração estão mais dispersas, tendo concentrações a norte, centro, leste e nordeste do território.

Figura 30: Mapa de Formação Florestal de Muçum.



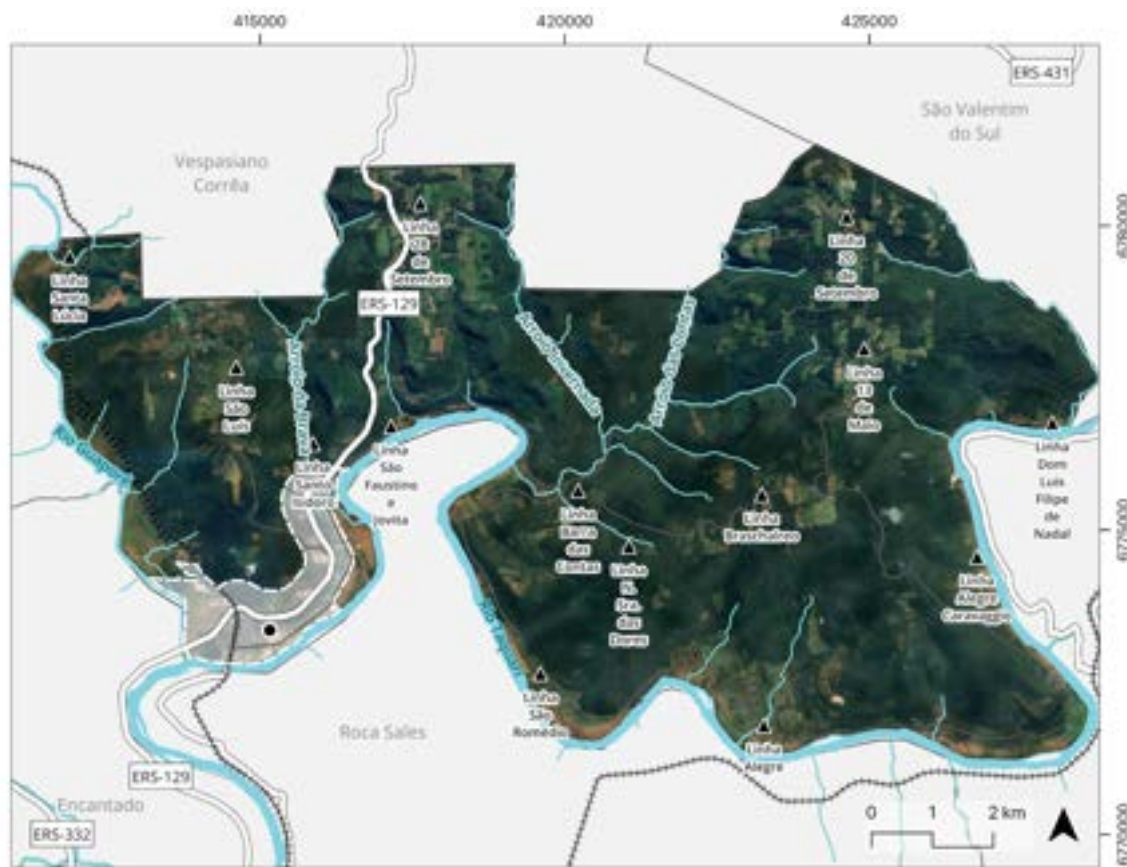
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

As ações humanas sobre o meio ambiente ainda exigem maior articulação entre políticas de desenvolvimento econômico e estratégias de conservação, de forma a garantir o

uso sustentável dos recursos naturais e a qualidade de vida das populações que habitam o Vale do Taquari.

Muçum possui uma extensa área rural, enquanto que a área urbana é reduzida. Tal dinâmica de território pode ser observada no mapa da Figura 31. É importante ressaltar que, além da sede urbana municipal, existem diversas localidades distribuídas pelo território, como as Linhas Barra das Contas, 28 de Setembro, Braschalreo, 13 de Maio, Alegre Caravaggio, Santa Lúcia, entre outras. O mapa também evidencia a presença de importantes vias rodoviárias estaduais, como a ERS-129, e a malha hidrográfica que corta o município, reforçando a conexão entre os espaços urbanos e rurais.

Figura 31: Mapa da área urbana e área rural do município de Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Vilas (IBGE, 2014), Hidrografia (FEPAM/SEMA, 2018) e Lei Municipal nº 3.707/2016.

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

Área urbana	Rodovias estaduais e federais
Sede municipal	Rodovias municipais
Localidades	Ferrovia
Hidrografia	

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, ao observar a Figura 31, é possível perceber a proximidade das áreas urbanas aos importantes cursos d'água da região, o Rio Taquari e o Rio Guaporé. As localidades de Linha São Romédio, Linha São Faustino e Jovita, Linha Alegre por exemplo, estão localizadas justamente nas margens de cursos d'água, evidenciando a importância desses elementos naturais no assentamento das comunidades. Entretanto, tal ocupação também apresenta riscos ambientais consideráveis aos moradores, podendo ser considerada uma área ambientalmente sensível, devido a inundações e enxurradas recorrentes.

Dessa forma, destaca-se também a urbanização da sede municipal, que iniciou às margens do Rio Taquari e hoje estende-se em direção à área rural do município. O desenvolvimento urbano próximo ao Rio traz consigo riscos ambientais relevantes para a população, que historicamente ocupa essa área ambientalmente sensível. Nesse sentido, é de grande importância a ordenação da ocupação territorial nas áreas que apresentam riscos ambientais como os expostos acima.

A seguir, verifica-se a situação atual com relação ao tratamento de efluentes no município. A Figura 32, representa a destinação de efluentes a rede de coleta municipal, a Figura 33, tratamento individual por fossa séptica. Com dados fornecidos pelo IBGE (2022c), os mapas trazem uma análise da distribuição e destinação dos serviços de esgoto sanitário do município, apresentando uma falha na ampla distribuição ao acesso e à infraestrutura.

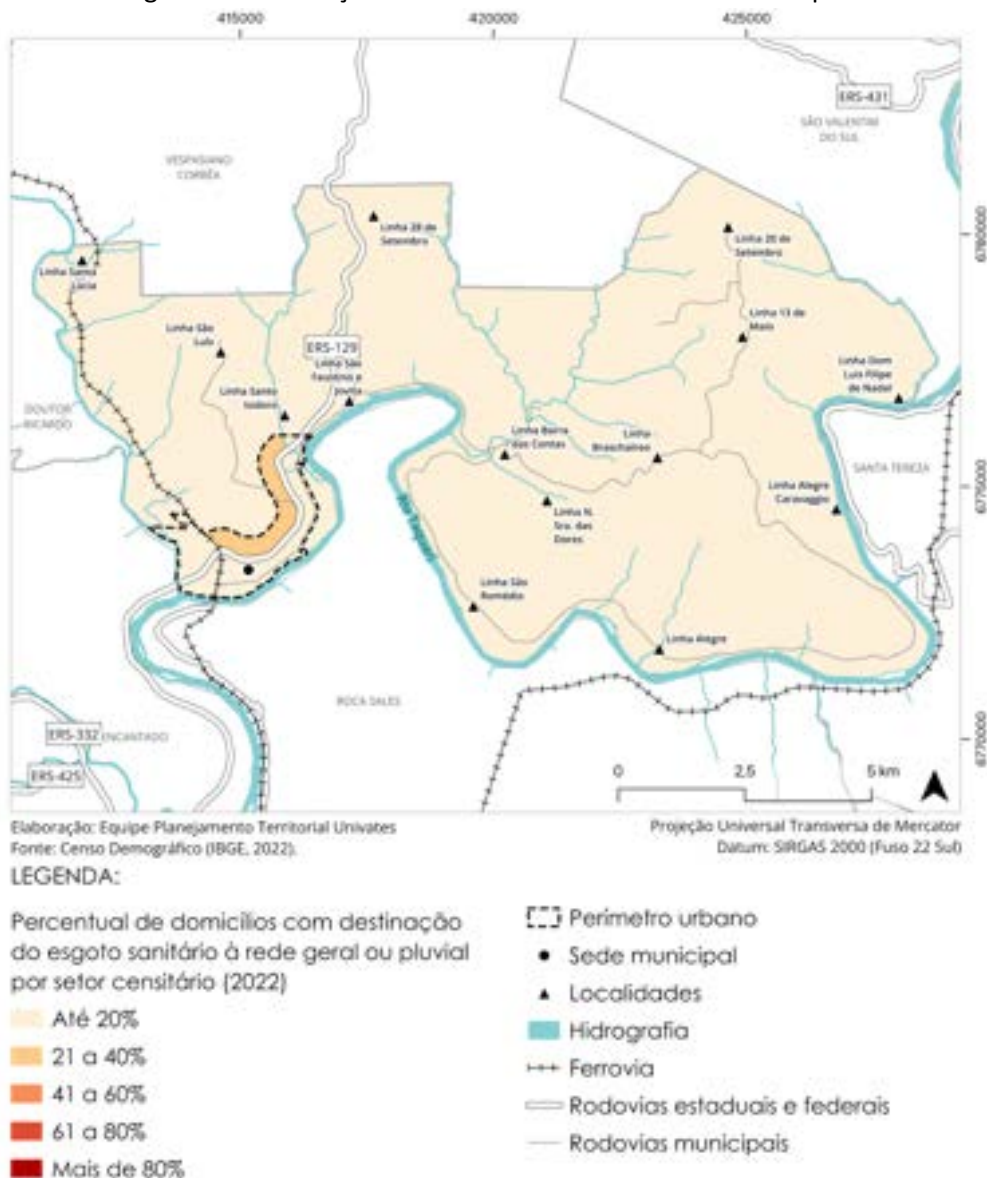
A análise espacial da sede urbana demonstra que os maiores índices de cobertura da rede de esgotamento sanitário concentram-se na região norte do núcleo central ao entorno da sede municipal. Este setor ao norte da ERS-129 conta com cobertura entre 21% a 40% dos domicílios, indicando que a estruturação dos serviços de saneamento básico nessas áreas está em andamento, apesar da distribuição percentual de atendimento à rede de esgoto ser baixa. Já para os demais setores da sede municipal, bem como para a área rural, a cobertura é inferior a 20%. Tais dados indicam uma situação crítica de ausência ou subcobertura da rede pública de esgoto.

A baixa infraestrutura sanitária no núcleo urbano central, aliada à precariedade desses serviços nas localidades, aumenta significativamente o risco de contaminação dos cursos d'água presentes no município, pois é comum que o esgoto doméstico seja despejado diretamente nos rios e córregos, intensificando os riscos de poluição hídrica e degradação ambiental. Essa realidade torna ainda mais urgente a ampliação dos investimentos em

saneamento básico, especialmente nas áreas mais vulneráveis, a fim de proteger tanto a saúde da população quanto os recursos naturais do município.

Essa desigualdade estrutural em relação ao acesso à rede geral de esgoto compromete a qualidade de vida da população residente nas zonas não atendidas ou com baixo atendimento, pois com a potencialização dos riscos ambientais e potencial contaminação de corpos hídricos superficiais e subterrâneos, doenças propagadas por veiculação hídrica tornam-se mais suscetíveis a ocorrer, impactando negativamente os sistemas municipais de saúde, comprometendo a economia local e prejudicando a sustentabilidade ambiental do município.

Figura 32: Destinação de efluentes à rede coletora municipal.



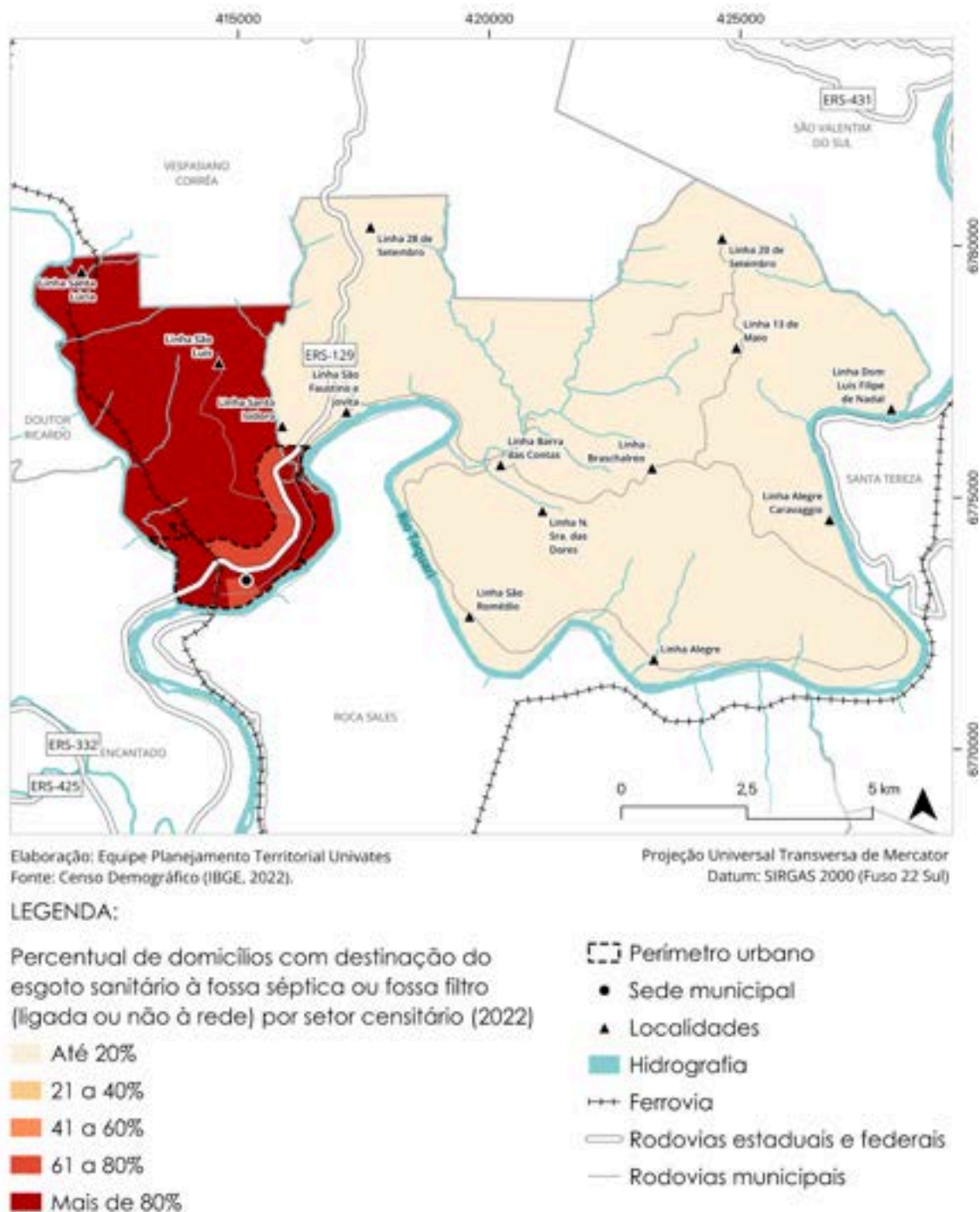
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 33 encontra-se o mapa que esclarece a utilização de fossa séptica ou filtros nos domicílios de Muçum. O mapa apresenta uma predominância de infraestrutura superior, com uma cobertura de mais de 80%, abrangendo grande parte da sede urbana do município e grande parte da zona rural, a oeste da cidade, demonstrando que a grande parte dos domicílios dessas localidades destinam seu esgoto sanitário a fossas sépticas ou filtros. Tal cenário pode estar ligado à geografia local, taxa de ocupação e densidade populacional.

Entretanto, nas regiões Centro, Sul e Leste a cobertura é significativamente inferior, sendo inferior a 20% e sugerindo a existência de domicílios com esgotamento inadequado ou inexistente, o que configura um risco à saúde pública e ao meio ambiente. Embora as fossas sépticas sejam frequentemente utilizadas como alternativa ao sistema coletivo de esgotamento sanitário, é fundamental avaliar cuidadosamente sua eficácia no tratamento dos efluentes e os possíveis riscos que podem representar ao meio ambiente, especialmente em áreas com alta densidade populacional ou proximidade de corpos hídricos.

Tal preocupação torna-se potencializada caso o município apresente ausência de fiscalização e a construção de sistemas inadequados (sem filtros, sem impermeabilização, com dimensionamento incorreto ou localizados próximos a cursos d'água), que podem resultar na contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais. Os setores com baixa cobertura, ou mesmo nenhuma cobertura pelo sistema, podem ser indicativos de uso de soluções precárias, como fossas rudimentares ou descarte direto em corpos hídricos, o que agrava o risco de propagação de doenças de veiculação hídrica, além de impactar negativamente os indicadores de saneamento básico e qualidade de vida.

Figura 33: Domicílios com destinação do esgoto sanitário a fossa séptica ou fossa e filtro.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.5. Clima

O Plano Estratégico do Vale do Taquari (AGOSTINI et al., 2017) aponta que a dinâmica das massas de ar e as variações de altitude influenciam fortemente no clima do Vale do Taquari. A região é afetada pela Massa de Ar Polar Atlântica, que ao interagir com as Massas

Tropical Atlântica e Continental, formam frentes frias que causam as chuvas predominantes durante o inverno. No verão, as massas de ar Tropical Atlântica e Continental dominam, trazendo calor e umidade que favorecem chuvas rápidas e localizadas (AGOSTINI *et al.*, 2017).

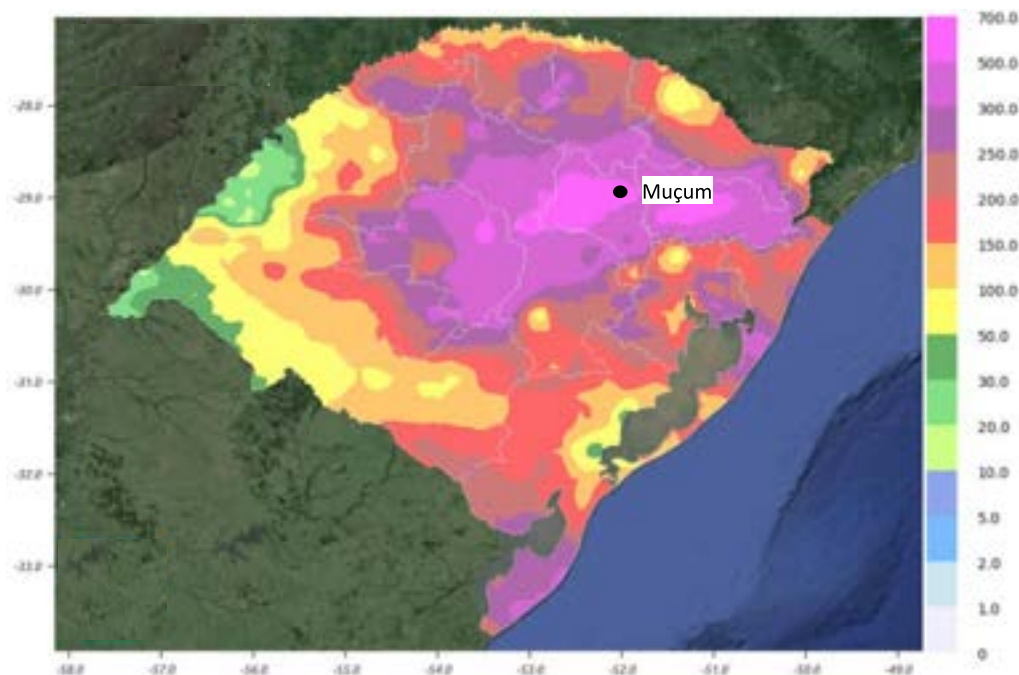
De acordo com o sistema de classificação de Köppen (2016) que considerou o período de análise de dados de 1980 a 2016, Muçum no Vale do Taquari, é enquadrado na classificação climática CFA, clima subtropical com verão quente, que se caracteriza por apresentar chuva durante todos os meses do ano e possuir a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C. De acordo o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (WREGE *et al.*, 2012), os meses de maior umidade relativa do ar na região do município são abril, maio e junho, onde a porcentagem varia de 80% a 82%.

Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no território. O volume de chuvas, no entanto, é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.299 e 1.500 milímetros e, ao norte a média está entre 1.500 e 1.800 (rio GRANDE DO SUL, 2022).

No ano de 2023, de acordo a Nota Meteorológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) “Balanço de inverno/2023 no Brasil”, a precipitação acumulada entre os dias 21 de junho e 21 de setembro de 2023 na região de Muçum chegou em torno de 600mm, período marcado por chuvas e temporais constantes devido à passagem de frentes frias e ocorrência de ciclones extratropicais, gerando inundações e devastando grande parte da cidade (INMET, 2023).

Na Figura 34 é possível observar as precipitações no evento extremo de 30 de abril de 2024 a 10 de maio de 2024, onde a cidade teve um acumulado de chuva de 500mm, uma diferença significativa de mais de 1/4 do volume da média anual que é de 1700mm a 1800mm (EMATER/RS-ASCAR, 2024).

Figura 34: Chuva acumulada (mm) de 30/04/2024 a 10/05/2024, no Rio Grande do Sul, com demarcação do município de Muçum.



Fonte: INMET (2023), adaptado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

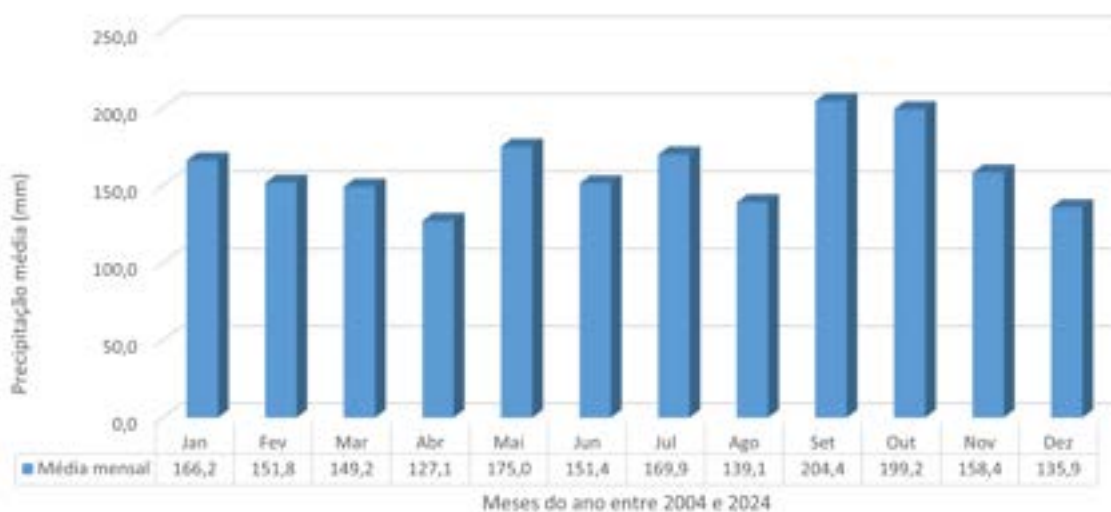
De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), os gráficos climáticos apresentam os valores médios mensais de variáveis climáticas, como a precipitação, com base nas chamadas normais climatológicas. Essas normais representam as características médias do clima em uma localidade, calculadas a partir de dados históricos registrados ao longo de um período mínimo de 30 anos consecutivos. Trata-se de uma metodologia amplamente reconhecida que permite compreender os padrões sazonais do clima e identificar desvios significativos ao longo do tempo como (secas, excesso de chuva) e subsidiar o planejamento urbano, ambiental e de gestão de riscos.

O município de Muçum não possui estação meteorológica própria com monitoramento sistemático de dados pluviométricos. Diante dessa limitação, foi adotada, para fins de diagnóstico ambiental e zoneamento de risco, a estação meteorológica do município de Lajeado, localizada a cerca de 42,9 km de distância de Muçum. A utilização da estação de Lajeado é justificada com base nas diretrizes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que recomendam o uso de dados de estações localizadas em um raio de até 100 km, desde que

apresentem condições climáticas e geográficas semelhantes, como é o caso da microrregião em que se inserem Muçum e Lajeado.

A inclusão do gráfico de precipitação (Figura 35), construído com base nos dados da estação de Lajeado, é fundamental para o diagnóstico ambiental, pois permite: Visualizar a sazonalidade das chuvas e identificar padrões anuais e mensais; reconhecer períodos de maior risco de eventos hidrológicos extremos, como inundações, movimentos de massa; Apoiar tecnicamente a delimitação de áreas de risco e a elaboração de medidas de mitigação e prevenção; subsidiar o planejamento urbano e a gestão de uso e ocupação do solo, considerando a variabilidade climática da região. Mesmo que os dados sejam de um município vizinho, à semelhança do regime hídrico regional permite considerar os registros de Lajeado como referência técnica válida para a caracterização climática de Muçum. Essa abordagem supre a ausência de monitoramento local e contribui para a elaboração de um diagnóstico ambiental territorialmente coerente.

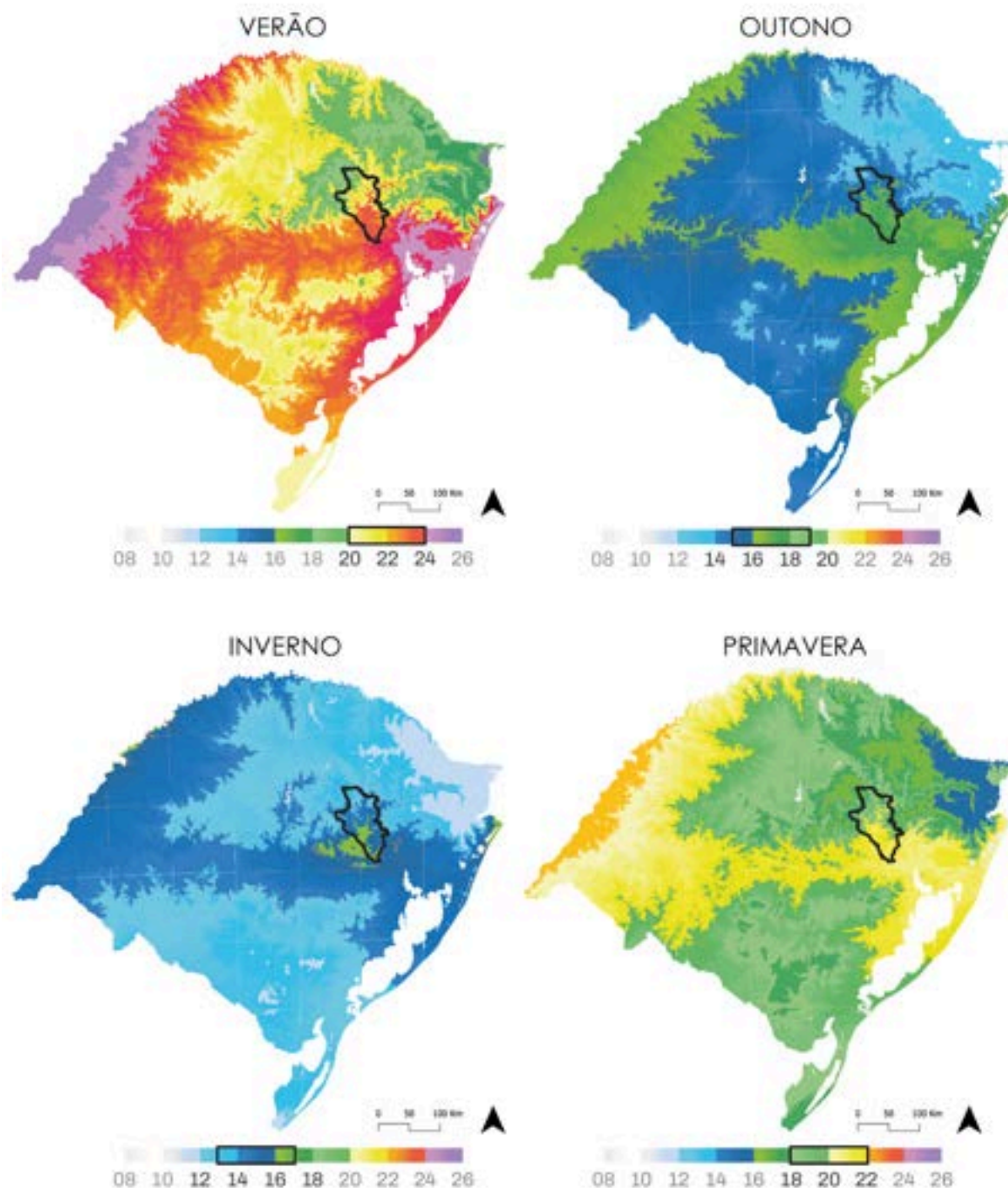
Figura 35: Precipitação média (mm) Lajeado/RS, de 2004 a 2024.



Fonte: INMET (2024).

A Figura 36 apresenta a temperatura média nas quatro estações no Vale do Taquari, apresentando variação de 20 a 24°C no verão, 15 a 19°C no outono, 13 a 19°C no inverno e 18 a 22°C na primavera. Ainda, ao analisar a Figura, percebe-se que mais ao sul sempre apresentam-se níveis mais altos de temperatura em comparação ao norte do Vale do Taquari.

Figura 36: Temperaturas médias por estação no Vale do Taquari.



Fonte: SEMC - Atlas Eólico do RS (2002).

3.5.1. Microclima

O microclima de Muçum, embora não diretamente relacionado às inundações, está associado ao conforto térmico urbano e às condições de ventilação e arborização. Planejar o crescimento da cidade, considerando sua direção de expansão, é essencial para evitar

fenômenos como ilhas de calor, que ocorrem com maior frequência em áreas urbanas densamente construídas. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018), as atividades humanas já provocaram cerca de 1°C de aquecimento global em relação aos níveis pré-industriais, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C. Caso as emissões continuem no ritmo atual, é provável que o aquecimento global alcance 1,5°C entre 2030 e 2052. Essa projeção ressalta a urgência de estratégias adaptativas para mitigar os impactos do aumento da temperatura e preparar a cidade para os desafios climáticos.

Nas próximas três a cinco décadas, a temperatura da superfície atmosférica pode crescer entre 1°C e 1,5°C, reforçando a necessidade de pensar em uma cidade mais adaptativa, com diretrizes que priorizem o conforto térmico e a qualidade de vida. O redesenho urbano de Muçum deve incluir maior arborização e infraestrutura verde, promovendo corredores de ventilação que facilitem a circulação do ar e reduzam o calor acumulado pelos materiais urbanos. A implementação de árvores nativas em ruas e espaços públicos, aliada ao uso de telhados verdes, é uma solução eficiente para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e criar um ambiente mais resiliente. Além disso, é fundamental uma gestão eficiente do uso do solo que priorize áreas com maior potencial para ventilação cruzada e menor retenção de calor, evitando a urbanização desordenada.

Sugere-se que essas diretrizes possam ser incorporadas ao Plano Diretor de Muçum, orientando o desenvolvimento urbano de forma sustentável e adaptativa. O redesenho da cidade, alinhado às mudanças climáticas globais, tem o potencial de criar um novo horizonte, integrando conforto térmico, resiliência ambiental e melhoria na qualidade de vida da população.

3.6. Histórico de Desastres Naturais

O homem, desde sua origem, convive com as condições naturais do planeta, tanto para sua sobrevivência quanto para o uso dos recursos disponíveis (TUCCI, 2013). Ao longo da história, a humanidade se estabeleceu próxima aos recursos hídricos, devido à necessidade contínua de água para consumo, agricultura, pecuária, indústria e transporte. Esses recursos também foram essenciais para o desempenho comercial e a conexão entre populações ribeirinhas (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com Santos (2007), inundações são fenômenos naturais e não necessariamente sinônimos de desastres ou catástrofes. Os impactos negativos associados a esses eventos estão relacionados às intervenções humanas sobre os limites e condições naturais do meio ambiente, especialmente em áreas suscetíveis, como as planícies de inundação (ALVES *et al.*, 2013).

As inundações no Vale do Taquari são causadas principalmente por eventos intensos de precipitação na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Os impactos socioambientais dessas inundações são agravados pela urbanização irregular em áreas historicamente sujeitas a alagamentos (MORAES, 2015). Como diversos municípios da região, o Vale do Taquari enfrenta cheias periódicas e devastadoras, com cerca de 65 eventos registrados entre outubro de 1941 e janeiro de 2019 (CPRM, 2019).

De acordo com o documento Elaboração do Mapa Único do Plano Rio Grande (MUPRS, 2025), nas últimas décadas o Rio Grande do Sul tem enfrentado recorrentes desastres naturais relacionados a eventos climáticos extremos, especialmente os associados à falta e ao excesso de precipitação. Um evento extremo só é considerado desastre natural quando ocorre em uma área habitada (ou ocupada com alguma intervenção antrópica) e causa danos materiais ou humanos à comunidade atingida. Assim, é importante notar que o desastre não é, por si só, natural, mas ele resulta da interação entre um fenômeno natural intenso — como as tempestades ou as estiagens — e a população ou o ambiente construído (ou ocupado) em uma determinada área. No caso dos eventos de excesso de precipitação, o desastre configura-se quando os grandes volumes de chuva desencadeiam situações como alagamentos, inundações, deslizamentos e enxurradas. Essas situações decorrem, de maneira geral, da ocupação desordenada de áreas suscetíveis e vulneráveis ao risco (como áreas de relevo acidentado ou marginais), da retirada de vegetação em áreas sensíveis à erosão, da falta de infraestrutura (como redes de drenagem e sistemas de contenção eficientes), e da escassez ou ineficiência de políticas efetivas de monitoramento e prevenção de desastres.

O Estado do Rio Grande do Sul é naturalmente suscetível à ocorrência de eventos extremos de precipitação devido à sua localização geográfica em uma área de transição climática, que proporciona choques frequentes entre massas de ar frio e quente, além de estar em uma faixa latitudinal (em torno dos 30° sul) onde é comum a formação de sistemas

de baixa pressão e ciclones extratropicais. Outro elemento fundamental que compõe essa articulação de fatores de risco é a atuação dos fenômenos climáticos cíclicos *La Niña* e *El Niño*, que modificam naturalmente a distribuição e o volume de precipitação. No Rio Grande do Sul, os principais efeitos do *El Niño* são o aumento da temperatura média e dos volumes de precipitação, enquanto o *La Niña* provoca queda nas temperaturas e diminuição das chuvas (MCPHADEN; SANTOSO; CAI, 2020). A ação desses fenômenos é potencializada pelo aumento da temperatura média do planeta que decorre do aquecimento global, intensificando, assim, a ocorrência de eventos climáticos extremos.

De acordo com dados do Sistema Integrado de Informações de Desastres S2ID, entre janeiro de 2004 e junho de 2024, o Rio Grande do Sul registrou 5.236 ocorrências de eventos climáticos extremos relacionados ao excesso ou à falta de precipitação, conforme apresentado na Figura 37. Desses, 2.149 (ou 41% do total) foram relacionados ao excesso de precipitação, e 3.087 (59%) à falta de chuvas (Figura 37). Considerando-se apenas de janeiro de 2020 até junho de 2024, a influência de um período prolongado *La Niña* de 2020 a 2023 foi responsável por estiagens recorrentes, especialmente nos meses de verão, que resultaram em importantes prejuízos para as atividades agropecuárias no Estado. O ano de 2023 destaca-se por ter registrado um grande número de ocorrências tanto de falta como de excesso de precipitação, devido à transição do *La Niña* para o *El Niño*.

Figura 37: Número de ocorrências de eventos climáticos extremos de excesso e de falta de precipitação no Rio Grande do Sul - janeiro de 2004 a junho 2024.



Fonte: Dados adaptados do MUP, S2ID (2005).

Assim como diversos municípios do Vale do Taquari, devido a proximidade do município de Muçum com o Rio Taquari, é comum a ocorrência de cheias periódicas e devastadoras, tendo enfrentado cerca de 100 eventos entre outubro de 1941 até maio de 2025 (CPRM, 2019). Na Figura 38 é possível visualizar um registro da cheia de 2001.

Figura 38: Registro da inundação de 2001 em Muçum.



Fonte: Acervo pessoal Gino Ferri (1991).

Em 2020, o município sofreu com sua até então maior cheia, quando o Rio Taquari atingiu 22,00m (MARCUIZZO; PINTO, 2023), superando as marcas históricas de 2001 e 2011, e gerando diversas perdas materiais. Três anos depois, em setembro de 2023, o Rio Taquari chegou aos 26,11 metros (GZH, 2024a), superando a enchente de 2020 e levando o município a decretar estado de calamidade. Em novembro do mesmo ano, Muçum foi novamente atingido por uma cheia significativa, com o Rio atingindo a cota de 23,00m, cobrindo cerca de 60% da área urbana. Já em maio de 2024, uma nova cheia atingiu a marca de 26,00m (MARCUIZZO *et al.*, 2024), impactando aproximadamente 80% da área urbana do município (GZH, 2024b; O GLOBO, 2024). Os eventos de setembro de 2023 e maio de 2024 são, até o momento, os maiores já registrados na história de Muçum.

Entre abril e maio de 2024, segundo o Mapa Único do Rio Grande do Sul (MUP), o município de Muçum foi severamente afetado por inundações, com 18,1% de seu território

atingido, impactando 79,1% da população e danificando 2.199 endereços, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5: Percentual de áreas inundadas em Muçum.

Área total (km ²)	Área total inundada (km ²)	Percentual de área inundada (total)
111	20	18,1

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates com base nos dados do MUP-RS (2025).

Em relação a movimentos de massa, Muçum, como outras cidades do Vale do Taquari, já registrou episódios deste fenômeno associados a chuvas intensas, podendo ser registradas e quantificadas em maior quantidade através das chamadas cicatrizes. Cicatrizes de movimentos de massa são marcas da movimentação de solo e/ou rochas visíveis no terreno, geralmente ao longo de encostas. Estas marcas são oriundas de deslizamentos, fluxos de detritos e lama, queda de blocos e rastejamento de solo. Este tipo de evento já foi registrado em anos anteriores, no entanto, o cenário mais extremo foi registrado após evento de precipitação extrema em abril e maio de 2024, no qual foram identificadas 205 cicatrizes no município (ANDRADES FILHO; MEXIAS, 2024).

3.7. Áreas de risco

O mapeamento das áreas de risco e os estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre são instrumentos de prevenção e minimização de desastres, de competência de todos os entes federados: União, estados, Distrito Federal e municípios (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) foi instituída pela Lei nº 12.608 de 2012 tendo como uma de suas diretrizes a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres (Art. 4º, inciso III) (BRASIL, 2012).

A lei, em seu artigo 1º traz as seguintes definições:

V - desastre: resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais; (Incluído pela Lei nº 14.750, de 2023).

[...]

VII - plano de contingência: conjunto de procedimentos e de ações previsto para prevenir acidente ou desastre específico ou para atender emergência dele decorrente, incluída a definição dos recursos humanos e materiais para prevenção,

preparação, resposta e recuperação, elaborado com base em hipóteses de acidente ou desastre, com o objetivo de reduzir o risco de sua ocorrência ou de minimizar seus efeitos; (Incluído pela Lei nº 14.750, de 2023).

VIII - prevenção: ações de planejamento, de ordenamento territorial e de investimento destinadas a reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas e das populações e a evitar a ocorrência de acidentes ou de desastres ou a minimizar sua intensidade, por meio da identificação, do mapeamento e do monitoramento de riscos e da capacitação da sociedade em atividades de proteção e defesa civil, entre outras estabelecidas pelos órgãos do Sinpdec; (Incluído pela Lei nº 14.750, de 2023).

[...]

XIII - risco de desastre: probabilidade de ocorrência de significativos danos sociais, econômicos, materiais ou ambientais decorrentes de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis; (Incluído pela Lei nº 14.750, de 2023).

Pontuando, ainda, em seu artigo segundo, aponta que é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de acidentes ou desastres.

Quando se trata, então, de investigar situações de riscos e desastres, algumas informações se destacam por sua relevância na compreensão das dinâmicas territoriais, das transformações no uso e na ocupação do solo e dos impactos ambientais (BRASIL, 2021).

Em complemento, o artigo segundo do Decreto nº 10.692, de 2021 define deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas, áreas de risco e plano de contingência, conforme descrito a seguir:

Art. 2º Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:

I - deslizamentos de grande impacto - os movimentos gravitacionais de massa, caracterizados pelo escorregamento de materiais sólidos, solos, rochas, vegetação ou materiais de construção ao longo de terrenos inclinados, com probabilidade de provocar danos humanos e materiais relevantes, além de graves prejuízos econômicos e sociais em decorrência da exposição de comunidades vulneráveis;

II - inundações bruscas - os transbordamentos de água da calha normal de rios, de lagos e de açudes e o volume de água que escoar na superfície de terrenos caracterizados pela grande magnitude e pela rápida evolução, com probabilidade de provocar danos humanos e materiais relevantes, além de graves prejuízos econômicos e sociais em decorrência da exposição de comunidades vulneráveis;

III - áreas de risco - as áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, caracterizadas pela relevância dos elementos expostos a danos humanos, materiais e prejuízos econômicos e sociais; e

IV - plano de contingência de proteção e defesa civil - o conjunto de medidas preestabelecidas destinadas a responder a desastres de forma planejada e intersetorialmente articulada, com o objetivo de minimizar os seus efeitos (BRASIL, 2021).

As áreas de risco são, portanto, aquelas áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, caracterizadas pela relevância dos elementos expostos a danos humanos, materiais e prejuízos econômicos e sociais.

Os mapeamentos de riscos se configuram, então, como importantes instrumentos de planejamento e prevenção, sendo estratégicos para indicar (BRASIL, 2021):

- Suscetibilidade (áreas que apresentam predisposição natural para ocorrência de processos físicos, como uma inundação, que podem se tornar ameaças);
- Aptidão geotécnica à urbanização (as potencialidades e as limitações dos terrenos para sua ocupação urbana com segurança);
- A setorização e graus de Risco (delimitação dos espaços territoriais sujeitos a riscos e análise da potencialidade de ocorrência por meio dos respectivos graus de risco).

No contexto das cidades, envolve essencialmente as questões ambientais, urbanas e sociais, sendo importante considerar todas elas para a compreensão da realidade do município e da região quando do mapeamento das áreas de risco.

3.7.1. Suscetibilidade a movimentos de massa

Segundo Meng (2021), deslizamentos são movimentos de massas de rochas, terra ou detritos em geral que ocorrem em encostas quando a força da gravidade ou uma tensão gerada sobre esses materiais excedem a resistência da estrutura do material, fazendo com que ele se desloque. As causas desse rompimento estrutural são muito variadas, incluindo a erosão natural, escavação, sobrecarga de peso, percolação de água, esvaziamento ou soerguimento de lençol freático, acúmulo de material ou mesmo outras perturbações (PORTO ALEGRE, 2024).

Tais eventos têm maior predisposição de ocorrência em áreas de relevo acidentados, das quais foram retiradas a cobertura vegetal original, que é responsável pela estabilização do solo, auxiliando na prevenção de erosões, além de facilitar o escoamento das águas através dos bioporos. O deslizamento de terra se difere dos processos erosivos pela quantidade de massa transportada e pela velocidade de ocorrência. Esses fenômenos naturais e/ou antrópicos, causam problemas imediatos para a população, independentemente de sua condição social, e também para o meio ambiente (FUNDEPAR, 2024).

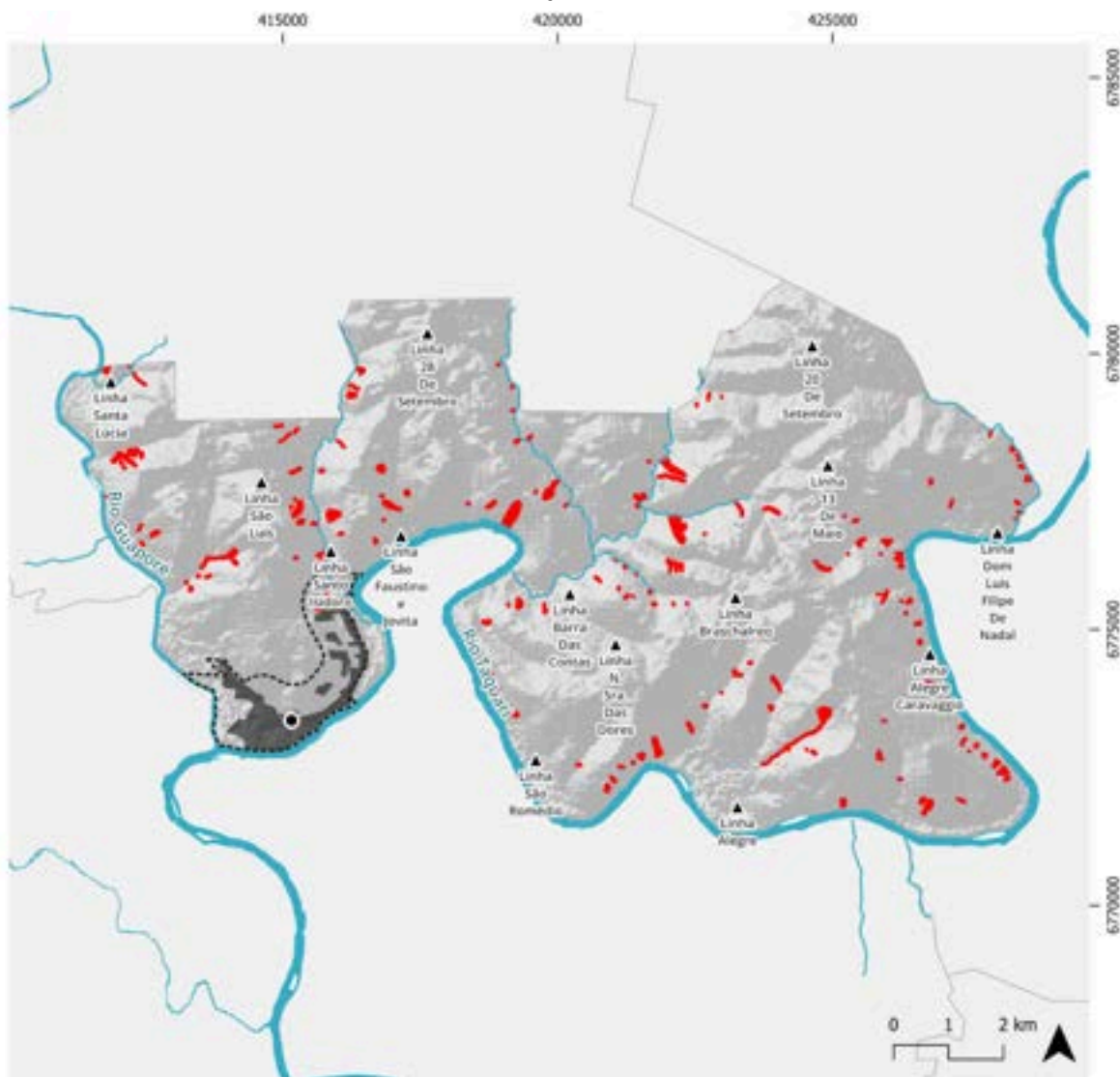
Já a erosão, segundo Galdino (2003), é um processo natural e ocorre mesmo em ecossistemas em equilíbrio e a intervenção humana eleva a taxa de incidência desse processo, gerando a “erosão acelerada”. Esta constitui um fenômeno de grande importância em razão da rapidez de seu desencadeamento e por acarretar grandes prejuízos não só para a exploração agropecuária, mas também para diversas outras atividades econômicas e ao meio ambiente.

3.7.1.1. Metodologia para identificação das áreas com suscetibilidade a movimentos de massa

Para a elaboração dos mapas de suscetibilidade a movimentos de massa (deslizamentos, escorregamentos, tombamento de rocha, queda de bloco, corrida de materiais e espraçamento), primeiramente foram identificados os locais onde ocorreram e as características físicas de cada movimento, a partir de cicatrizes de movimentos de massa. A principal fonte de informações consultada é a base de dados existente, desenvolvida por equipe da UFRGS, intitulada “Mapeamento das cicatrizes de movimentos de massa decorrentes do acumulado de chuva no RS entre 27/04 e 13/05 de 2024” (ANDRADES FILHO; MEXIAS, 2024).

No mapa da Figura 39 é possível observar as cicatrizes de movimentos de massa em Muçum, distribuídos ao longo de todo o território e nas encostas de morros.

Figura 39: Mapa de cicatrizes originadas de movimentos de massa observados em maio de 2024 em Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Lab. Latitude da UFRGS (ANDRADES FILHO; MEXIAS, 2024)

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

- Cicatrizes de deslizamentos
- Perímetro urbano
- Áreas urbanizadas de Muçum
- Sede municipal
- ▲ Localidades
- Hidrografia

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base no mapeamento de cicatrizes de movimentos de massa realizado pelo Lab. Latitude da UFRGS (ANDRADES FILHO; MEXIAS, 2024).

Complementarmente, apresentam-se registros fotográficos (Figuras 40 e 41) de movimentos de massa registrados no município de Muçum após a ocorrência do evento climático extremo de maio de 2024.

Figura 40: Registro de movimento de massa em Muçum, maio de 2024.



Fonte: Pedro Ladeira, Folhapress (2024)⁸.

O evento de maio de maio de 2024, diferentemente de setembro de 2023, ocasionou movimentos de massa, os quais afetaram não somente residências e localidades em Muçum, como também conexões viárias importantes para o Vale do Taquari. A ERS-129, no quilômetro 88 teve um trecho de 100 metros interditado após movimento de massa, comprometendo a conexão de Muçum com Vespasiano Corrêa e demais municípios ao norte do estado. Na Figura 41, é possível observar os danos ocasionados na rodovia estadual após o movimento de massa, tendo resultado no desmoronamento da pista.

Figura 41: Registro de movimento de massa em Muçum, maio de 2024.



Fonte: Arquivo Equipe Planejamento Territorial Univates (2024).

⁸ Disponível em: <https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1799342436250876-s>. Acesso em: abr. 2025.

Já no mapa da Figura 42, é apresentada uma aproximação com a sede urbana do município, onde é possível observar algumas cicatrizes de movimentos de massa a noroeste, na área rural, e outros próximos ao bairro Fátima, a nordeste, paralelo à ERS-129.

Figura 42: Mapa de movimentos de massa na sede urbana e nas proximidades de Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Lab. Latitude da UFRGS (Andrades Filho; Mexias, 2024)

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

■ Cicatrizes de deslizamentos	Rodovias federais e estaduais
Perímetro urbano	Vias
Hidrografia	Curvas de nível
Ferrovia	

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por meio desses dados, gerou-se uma base de pontos dos locais onde ocorreram as rupturas de cada movimento de massa para os sete municípios do Vale do Taquari que fazem parte do estudo, totalizando 887 registros. A etapa seguinte consiste na identificação das

características físicas de cada movimento de massa, realizando uma intersecção entre a base de pontos de ruptura dos movimentos de massa e as bases com as características físicas dos municípios, com isso, adquirindo as informações necessárias para cada movimento de massa. As classes de suscetibilidade serão determinadas tomando como base a informação de declividade, que, segundo Santos (2015), Sampaio e Robaina (2019) e Araújo *et al.* (2022), configura o critério de maior relevância em relação aos movimentos de massa.

3.7.1.2. Áreas com Suscetibilidade a Movimentos de Massa em Muçum

Como resultado do cruzamento entre os pontos de registro de movimento de massa e a base de declividade, foram discriminadas 21 classes, conforme apresentado na Tabela 6. Dessa intersecção entre as bases foi possível identificar a frequência dos movimentos de massa para cada classe e verificar o comportamento de acordo com os diferentes percentuais de declividade. Observa-se que, em relevos com menores declividades a frequências de movimentos de massa apresentam baixos níveis de ocorrência, o mesmo vale declividade maiores, sendo possível perceber um comportamento com maiores eventos entre 25% e 75%, com o seu pico de eventos nas classes de 35% a 60%. Para suavizar a frequência da base de declividade, que apresentou comportamento bimodal, foi adotado um filtro de média móvel.

Tabela 6: Frequência dos movimentos de massa em relação à declividade.

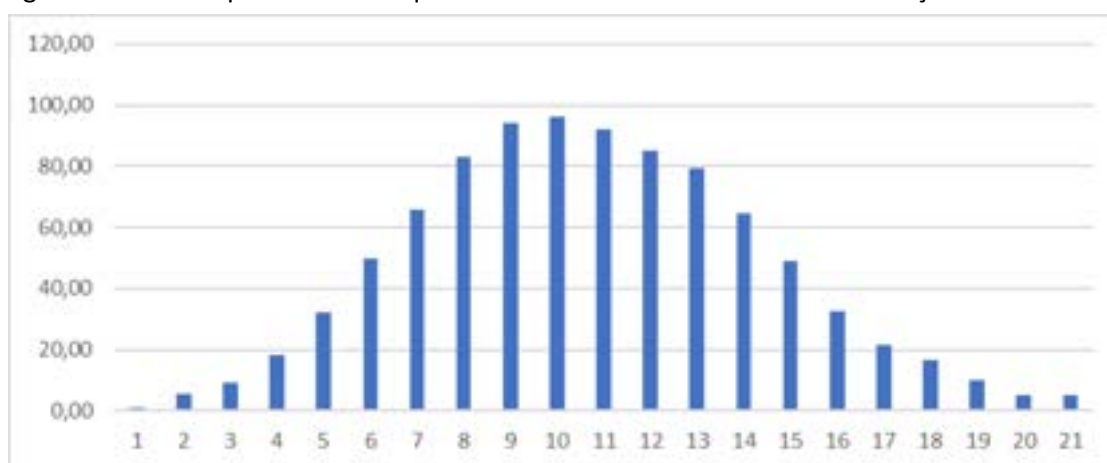
CLASSES (%)	Nº DE MOVIMENTOS	FILTRO	
0 a 5	1	1,00	1,00
5 a 10	2	5,33	5,33
10 a 15	13	9,00	9,00
15 a 20	12	18,33	18,33
20 a 25	30	32,00	32,00
25 a 30	54	50,00	50,00
30 a 35	66	66,00	66,00
35 a 40	78	83,00	83,00
40 a 45	105	94,00	94,00
45 a 50	99	96,33	96,33
50 a 55	85	92,00	92,00
55 a 60	85	85,00	85,00
60 a 65	74	79,50	79,50
65 a 70	55	64,50	64,50
70 a 75	43	49,00	49,00
75 a 80	22	32,50	32,50
80 a 85	21	21,50	21,50

85 a 90	12	16,50	16,50
90 a 95	8	10,00	10,00
95 a 100	8	8,00	5,00
> 100	14	11,00	5,00
TOTAL	887	924,50	915,50

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates.

A seguir se realizou a classificação das áreas Sem Suscetibilidade, Baixa Suscetibilidade, Média Suscetibilidade e Alta Suscetibilidade, em relação aos movimentos de massa. Para facilitar a análise, foi gerado um gráfico demonstrando a frequência de eventos por classe (Figura 43).

Figura 43: Gráfico que ilustra a frequência dos movimentos de massa em relação à declividade.



Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 6 e Figura 43, as classes de suscetibilidade foram definidas e seguem apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7: Classes de suscetibilidade.

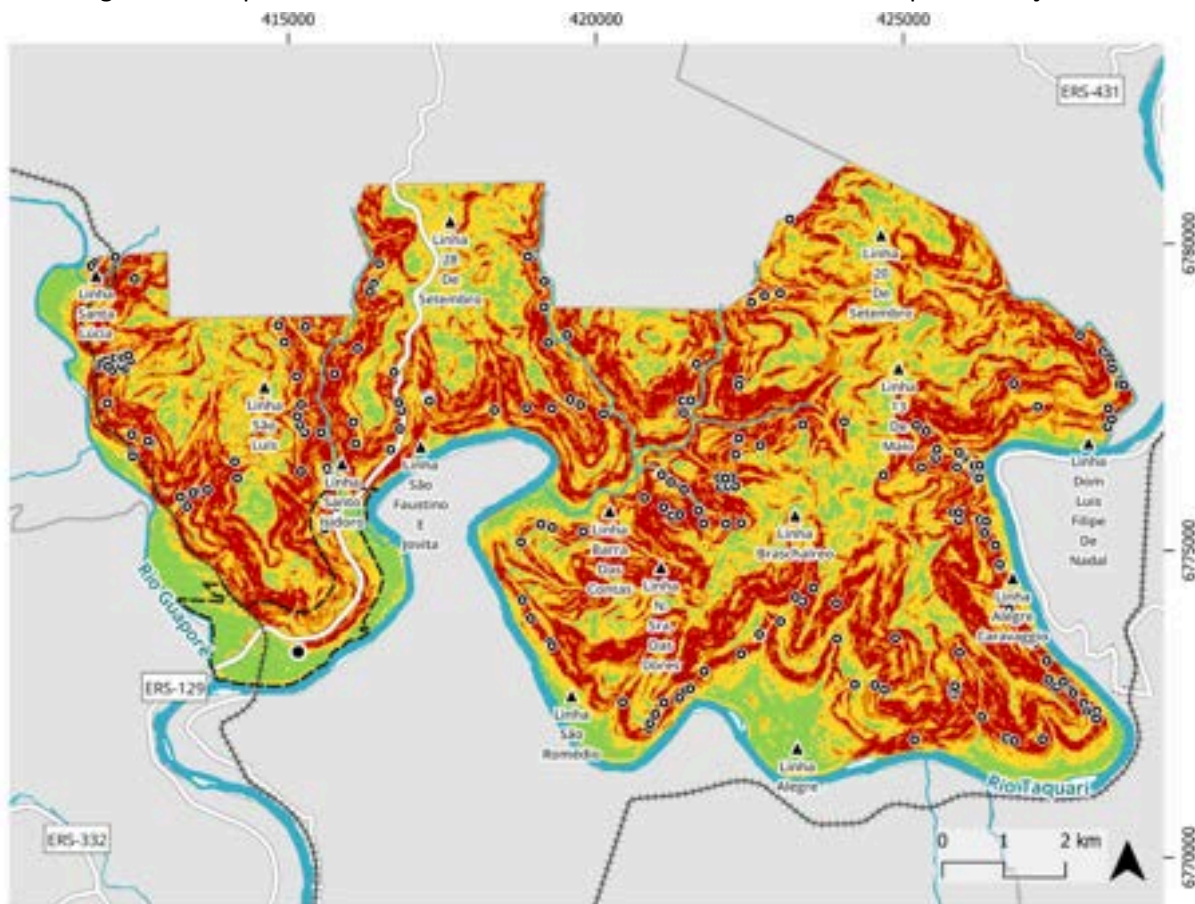
CLASSES DE SUSCETIBILIDADE	DECLIVIDADES
Sem Suscetibilidade	De 0 a 10%
Baixa Suscetibilidade	De 10 a 25% e >75%
Média Suscetibilidade	De 25 a 35% e de 60 a 75%
Alta Suscetibilidade	De 35 a 60%

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

Somente em Muçum, ocorreram 205 cicatrizes de movimentos de massa, porém, conforme relatado anteriormente, a análise da suscetibilidade aos movimentos de massa, levou em consideração os 887 movimentos de massa que ocorreram também em outros

municípios do Vale do Taquari, com isso melhorando a qualidade do estudo. Com as classes de suscetibilidade definidas, foi possível elaborar o mapa de suscetibilidade a movimentos de massa, o qual segue apresentado a seguir (Figura 44). A Figura 44 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 01.

Figura 44: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa no município de Muçum.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.

Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024)

LEGENDA:

Suscetibilidade a movimentos de massa

Alta Suscetibilidade

Média Suscetibilidade

Baixa Suscetibilidade

Sem Suscetibilidade

• Pontos de ruptura dos movimentos de massa (2024)

Perímetro urbano

• Sede municipal

▲ Localidades

■ Hidrografia

— Rodovias estaduais e federais

--- Ferrovias

Projeção Universal Transversa de Mercator

Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

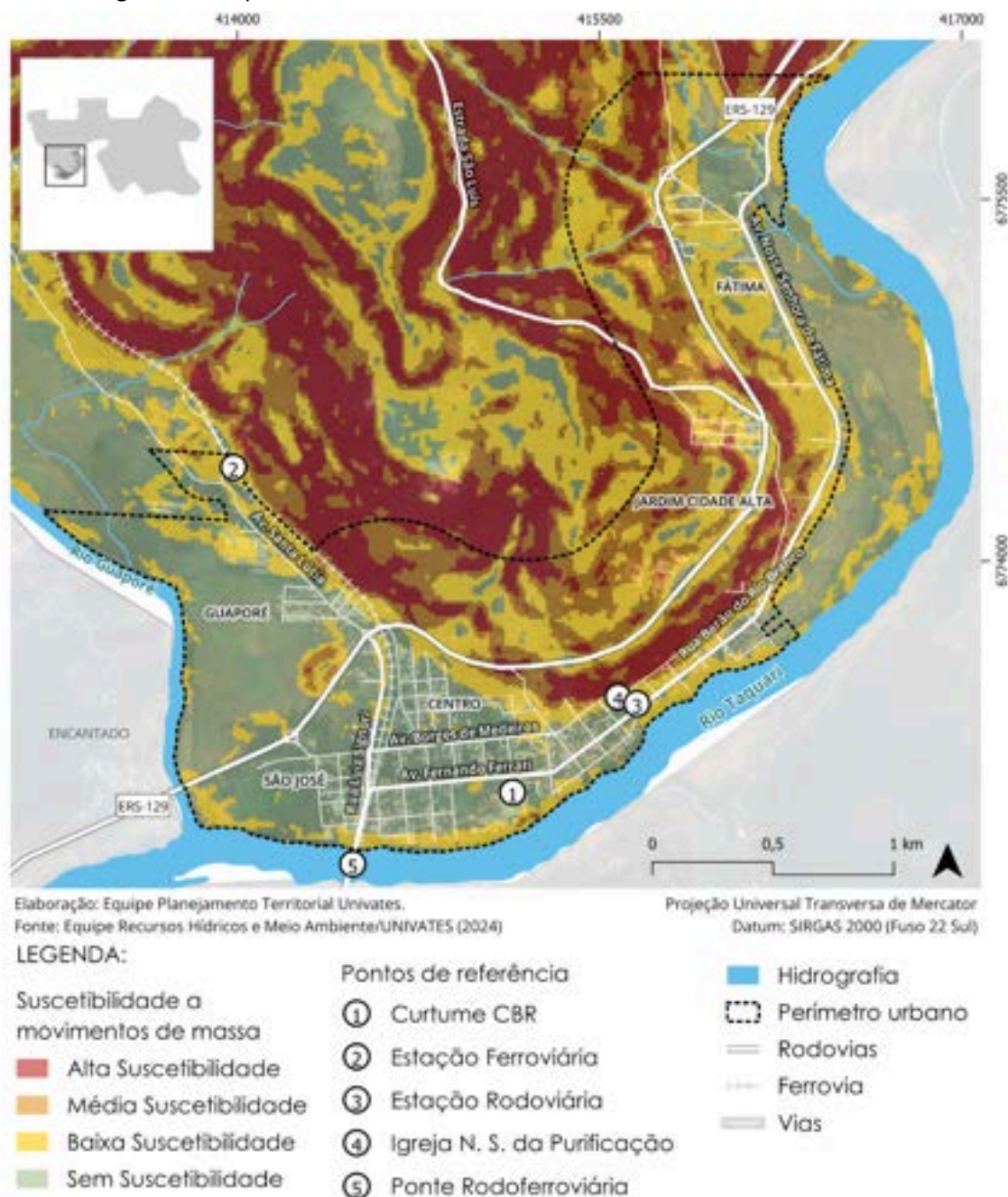
A partir do mapa apresentado, verifica-se que Muçum possui algumas áreas significativas no território que se configuram como de alta suscetibilidade a movimentos de massa. Essas áreas são aquelas com declividades entre 35 a 60%, e encontram-se nas áreas de encostas de morros. As áreas de média suscetibilidade (declividade entre 25 a 35% e de 60 a 75%) e baixa suscetibilidade (declividade entre 10 a 25% e >75%) a movimentos de massa. Já as áreas sem suscetibilidade são aquelas com declividade entre 0 e 10% e estão localizadas principalmente às margens do Rio Taquari, no limite sul do território municipal de Muçum, além dos topos de morro. Cabe destacar que a suscetibilidade aos riscos de movimentos de massa nas regiões de análise é condicionada há vários fatores físicos e geotécnicos em análise, com destaque para os fatores de declividade combinado à ocorrência de chuvas raras e saturação de umidade nos solos da região.

Na Figura 45, é possível observar o mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na região da sede urbana de Muçum e em seu entorno imediato. Verificam-se manchas de alta suscetibilidade de movimentos de massa na porção central do morro adjacente à Avenida Santa Lúcia. Ainda, a Estrada São Luís, que conecta a área urbana a importantes localidades e, no cenário atual de interdição da ERS-129, também à Vespasiano Corrêa, encontra-se inserida em uma área de alta suscetibilidade a movimentos de massa.

Próximo à Igreja Nossa Senhora da Purificação e ao Mirante Nossa Senhora Salete, no sentido sudoeste-nordeste, paralelo à ERS-129, encontra-se uma área de alta suscetibilidade. Próximo a esta, no entorno do Jardim Cidade Alta, também é possível observar áreas com alta suscetibilidade. Ainda, um trecho da ERS-129, na área urbana, encontra-se em um ponto de alta suscetibilidade.

O bairro Fátima encontra-se, predominantemente, em áreas de média e baixa suscetibilidade. Enquanto que a mancha urbanizada encontra-se quase que totalmente em áreas sem suscetibilidade a movimentos de massa. A Figura 45 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 02.

Figura 45: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na sede urbana.

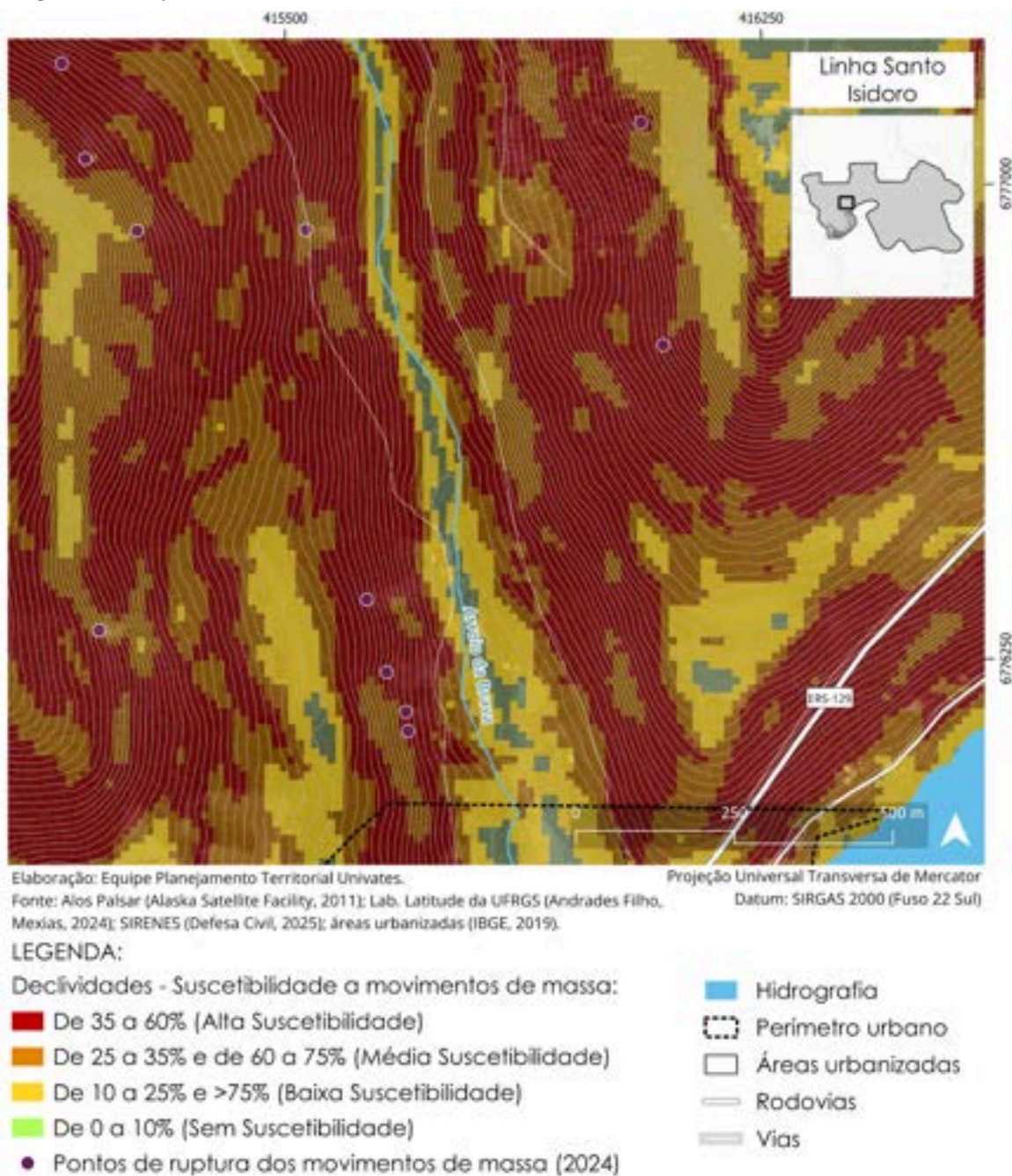


Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

Já a Figura 46, apresenta o mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na Linha Santo Isidoro e seu entorno imediato. Verifica-se que a Linha Santo Isidoro se encontra em uma área sem suscetibilidade a movimentos de massa, entretanto, nos morros que a cercam, observa-se áreas com alta suscetibilidade. É importante destacar, também, que houve movimentos de massa no evento de maio de 2024 que se encontram demarcados na Figura

46, os quais atingiram edificações localizadas nessa comunidade. A Figura 46 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 03.

Figura 46: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha Santo Isidoro.

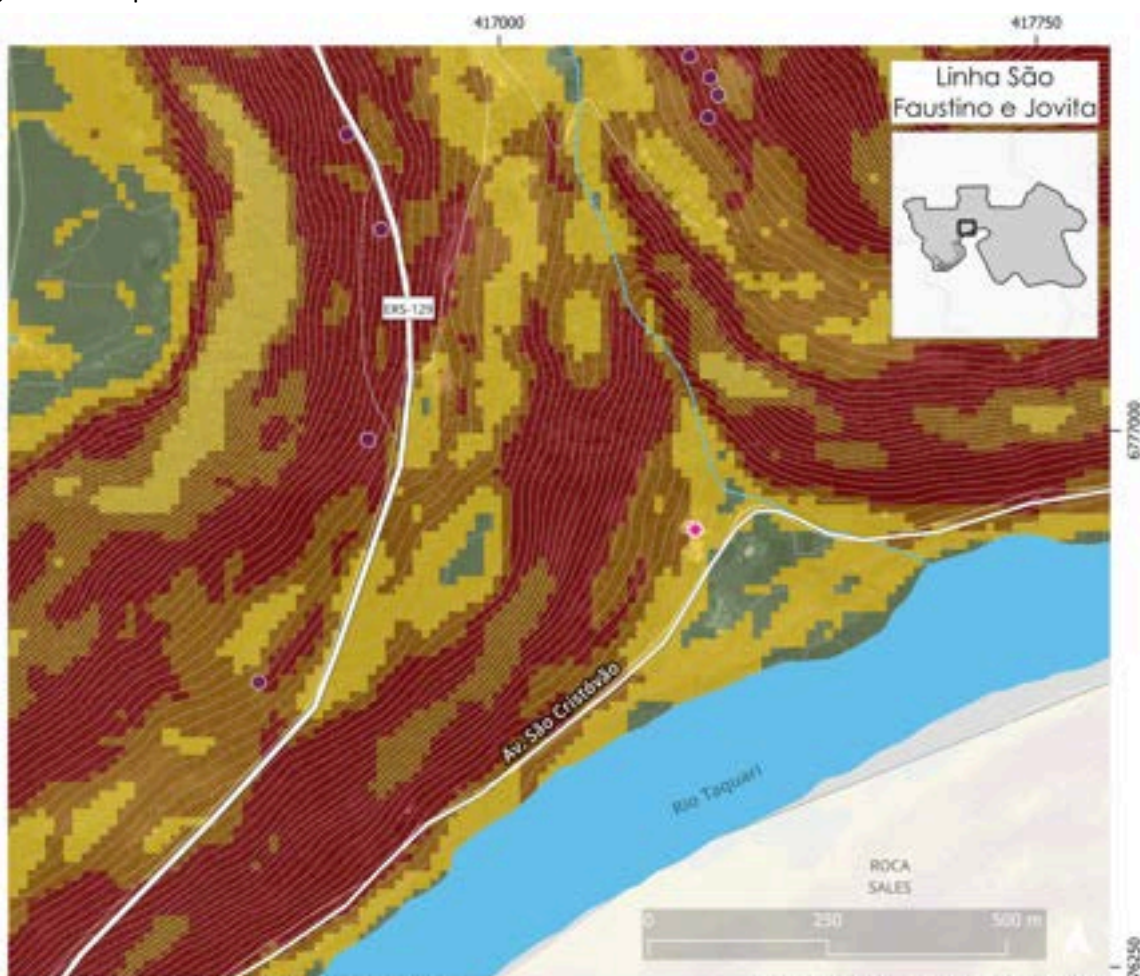


Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

Em Linha São Faustino e Jovita, núcleo urbano isolado apresentado na Figura 47, observa-se uma concentração acentuada de áreas de alta suscetibilidade paralela à ERS-129 e à Av. São Cristóvão, nas encostas de morro. Algumas edificações e determinados trechos da

via encontram-se em área de alta suscetibilidade a movimentos de massa. As áreas de média e baixa suscetibilidade, ainda que em menor expressividade, também podem ser observadas no entorno. A maioria das edificações encontra-se em área sem suscetibilidade a movimentos de massa, destacando áreas muito próximas com alta suscetibilidade. A Figura 47 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 04.

Figura 47: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha São Faustino e Jovita.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.

Fonte: Alos Palsar (Alaska Satellite Facility, 2011); Lab. Latitude da UFRGS (Andrades Filho, Mexias, 2024); SIRENES (Defesa Civil, 2025); áreas urbanizadas (IBGE, 2019).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

Declividades - Suscetibilidade a movimentos de massa:

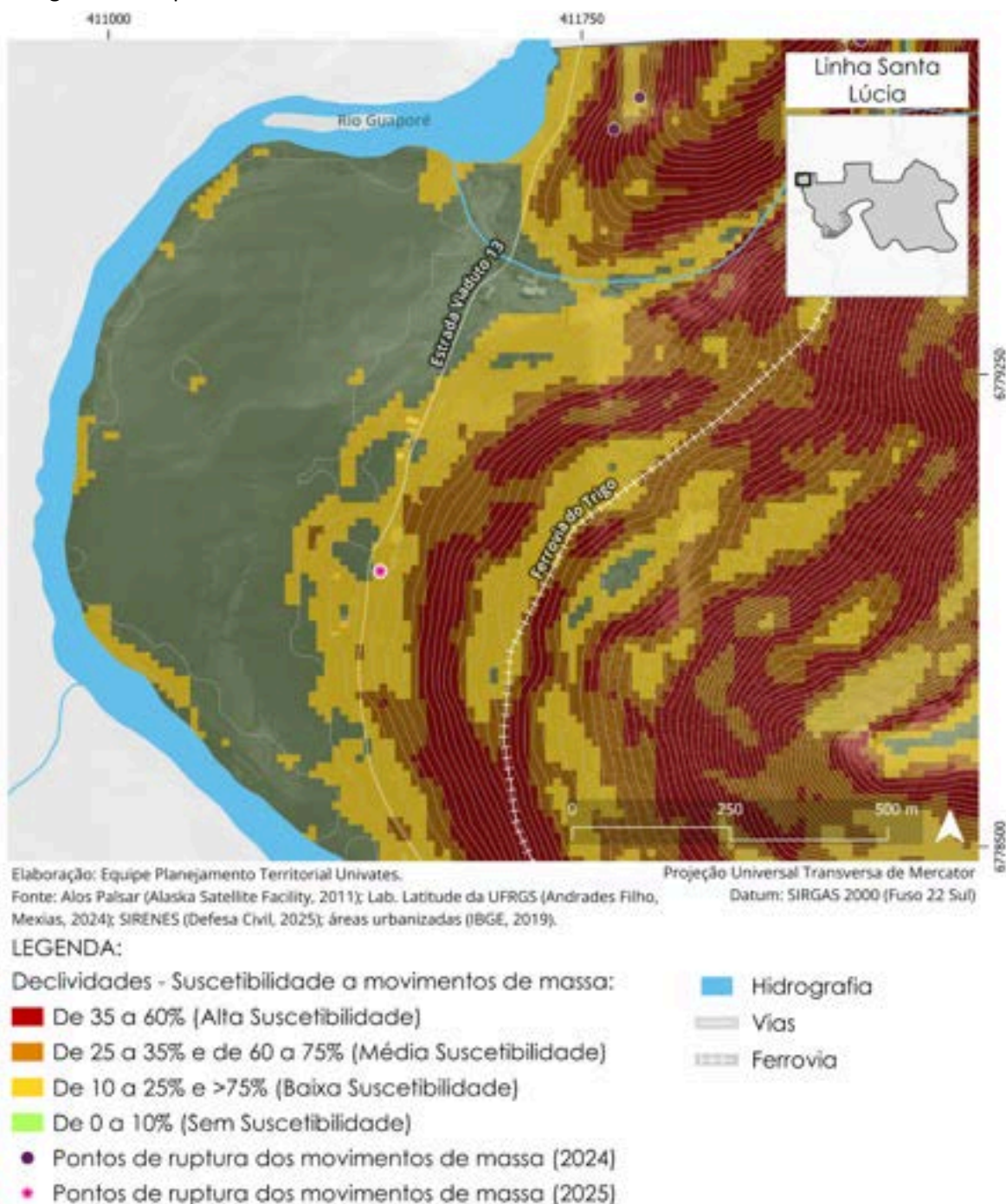
- De 35 a 60% (Alta Suscetibilidade)
- De 25 a 35% e de 60 a 75% (Média Suscetibilidade)
- De 10 a 25% e >75% (Baixa Suscetibilidade)
- De 0 a 10% (Sem Suscetibilidade)
- Pontos de ruptura dos movimentos de massa (2024)
- Pontos de ruptura dos movimentos de massa (2025)

- Hidrografia
- Rodovias
- Vias

Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

Na Localidade Santa Lúcia observa-se presença significativa de áreas com alta suscetibilidade a movimentos de massa, principalmente a leste da Estrada Viaduto 13, onde a topografia é mais acentuada (35 a 60%). A Figura 48 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 05.

Figura 48: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na localidade Linha Santa Lúcia.



Fonte: Elaboração Equipe Planejamento Territorial Univates, com base na metodologia descrita no presente relatório.

Finalmente, esta região também apresenta porções territoriais de média e baixa suscetibilidade, encontradas de forma pulverizada entre as áreas de alta suscetibilidade. Já ao longo da Estrada Viaduto 13, percebe-se uma área sem suscetibilidade, na qual registou-se um movimento de massa em Maio de 2024 (Figura 48), onde existem algumas edificações. Nas margens do Rio Guaporé, percebe-se uma área de planície, a qual não apresenta suscetibilidade a movimentos de massa.

3.7.2. Diagnóstico Hidrológico: Suscetibilidade às inundações

A Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, com 26.430 km², representa um dos sistemas fluviais mais importantes do Rio Grande do Sul, sendo fundamental para o desenvolvimento socioeconômico da região do Vale do Taquari. Historicamente, esta região tem enfrentado recorrentes eventos de inundação que impactam significativamente a infraestrutura urbana/rural, atividades econômicas e a segurança das populações ribeirinhas. O evento extremo de maio de 2024, que atingiu níveis sem precedentes, evidenciou de forma contundente a vulnerabilidade dos municípios ao longo do Rio Taquari e a necessidade urgente de estudos técnicos aprofundados que possibilitem um planejamento territorial resiliente.

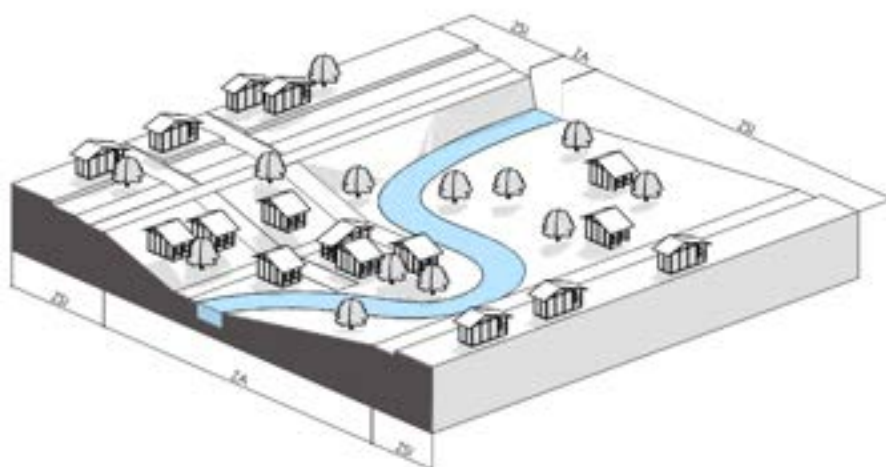
Eventos de inundação são fenômenos naturais que fazem parte da dinâmica fluvial, porém seus impactos têm sido amplificados pela crescente ocupação de áreas de várzea, pela impermeabilização do solo e, mais recentemente, pelos efeitos das mudanças climáticas, que tendem a intensificar e tornar mais frequentes os eventos extremos. Neste contexto, o zoneamento de áreas de risco torna-se um instrumento fundamental para a gestão territorial, permitindo a adoção de medidas preventivas e adaptativas nos Planos Diretores Municipais.

Nesse sentido, este estudo técnico visa fornecer subsídios científicos para o planejamento territorial dos sete municípios limítrofes ao Rio Taquari: Muçum, Roca Sales, Encantado, Arroio do Meio, Colinas, Estrela e Cruzeiro do Sul. A partir da análise de séries históricas e da aplicação de métodos estatísticos e modelagem hidrodinâmica avançada, busca-se delimitar as manchas de inundação associadas a diferentes tempos de retorno (TR), incorporando também os cenários de intensificação projetados pelas mudanças climáticas.

Ao analisar a região de inserção do presente projeto, se faz necessário avaliar os mecanismos físicos singulares da região. Nesse sentido, ao observar o conjunto de características físicas da Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas e a localização do Vale do Taquari na porção baixa da bacia, é observado que, com a ocorrência de chuvas intensas e volumosas, nota-se a ocorrência de enxurradas. Esse tipo de fenômeno tem acentuadas características de velocidade e energia de escoamento da água, gerando um efeito de arraste em algumas áreas que se propagam, onde os maiores impactos ocorrem meandros erosivos do recurso fluvial. Desta forma, para a região do Vale do Taquari, também faz-se necessário trabalhar com a segmentação de Zoneamento de Arraste.

Logo, as **Zonas de Arraste (ZA)** são áreas adjacentes às margens erosivas de zonas meândricas, ou seja, regiões de ocorrência de curvas acentuadas. Nas Zonas de Arraste, quando da ocorrência de enxurradas, ocorre a desfragmentação da paisagem que compõe a linha de corte do fenômeno.

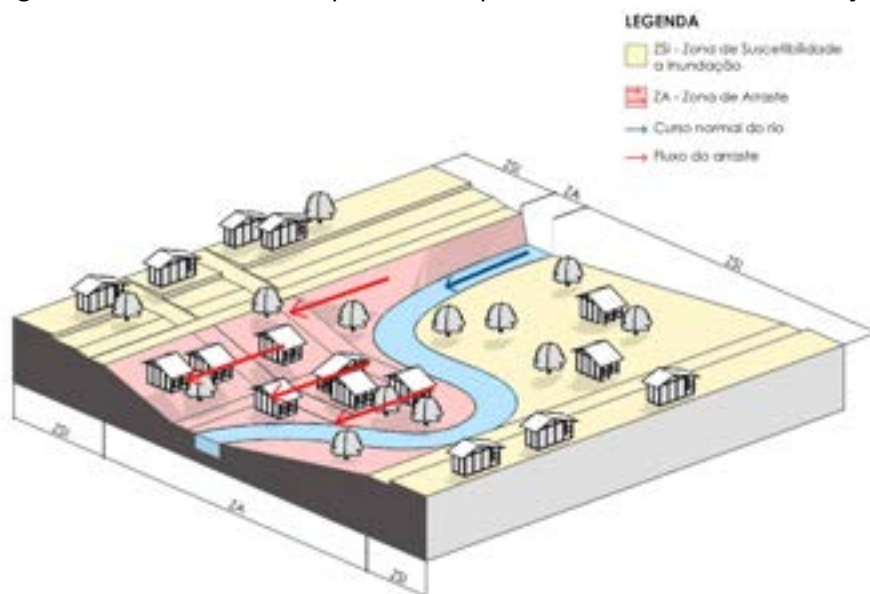
Figura 49: Situação das áreas inundáveis.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 49, é possível visualizar uma simulação do perfil das áreas inundáveis em um ambiente urbano, e na Figura 50 pode-se identificar a espacialização da Zona de Suscetibilidade a Inundação (ZSI), em amarelo, que abrange toda a área inundável; e da Zona de Arraste (ZA), em vermelho, que é uma área inserida na área inundável, e é onde ocorre a desfragmentação da paisagem.

Figura 50: Zoneamento de tipos de risco para áreas suscetíveis à inundação.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Para a etapa de detalhamento das lâminas de vazão em diferentes níveis de severidade, as inundações ocorridas na região, foram registradas de forma sistematizada (MORAES *et al.*, 2024), sendo tomadas como ponto de partida para a compreensão da dinâmica de frequência de ocorrência de eventos na região. Essa abordagem possibilita **entender os diferentes Tempos de Retorno** associados às diversas cheias que impactam a região, desde as mais frequentes até as mais raras, permitindo assim a plotagem de diferentes níveis de inundação. Tal mapeamento auxilia a compreensão da dinâmica do Rio Taquari e contribui significativamente para a tomada de decisão por parte de gestores públicos e planejadores urbanos.

Adicionalmente, considerando a cheia de maio de 2024 como o evento de maior impacto regional conhecido, estimou-se o **índice de perigo** desta cheia específica, com a finalidade de detalhar sua dinâmica no decorrer de sua passagem pela calha de inundação do Rio Taquari. Esta análise permite avaliar não apenas a extensão horizontal da inundação, mas também quantificar a intensidade do perigo em diferentes áreas atingidas, fator determinante para estratégias de evacuação, planejamento de infraestrutura resiliente e zoneamento de uso e ocupação do solo.

O Índice de Perigo (IP) de inundações consiste em uma métrica utilizada para quantificar o perigo de um nível de fluxo de enchentes, inundações e enxurradas,

considerando as variadas profundidades do fluxo e velocidade de escoamento, como as variáveis de entrada para determinação dos índices de perigo. Este índice permite considerar a instabilidade e vulnerabilidade antrópica dada a ocorrência das inundações, sendo este um componente fundamental para a elaboração de mapas de perigo de inundação, de forma a auxiliar na avaliação dos riscos para pessoas, veículos e infraestruturas (MONTEIRO *et al.*, 2021).

Cabe ressaltar que este trabalho segmenta as Zonas de Arraste das demais camadas de informações estatísticas regionais e índice de perigo, utilizadas para o aprofundamento das zonas de risco, mantendo-as conforme já consolidadas no Zoneamento de Risco. É importante salientar ainda, que todas as etapas desenvolvidas nesta entrega, tem como ponto de partida o modelo hidrodinâmico consolidado na fase de Zoneamento de Áreas de Risco. Desta forma, este diagnóstico hidrológico, aprofunda a dinâmica de ocorrência das inundações ocorridas na bacia, trazendo a abordagem da hidrologia estatística - comum em estudos hidrológicos, bem como aborda os índices de perigo da mancha de suscetibilidade simulada a partir das vazões simuladas da cheia de maio de 2024, uma vez que para este tipo de estudos, são considerados os eventos mais catastróficos conhecidos regionalmente.

Logo, a metodologia científica empregada neste estudo, incorpora nesta etapa, análises estatísticas de extremos hidrológicos para a região e índices de perigo reconhecidos internacionalmente. Além disso, aplica critérios específicos para adaptação às mudanças climáticas, conforme recomendações de Paiva *et al.* (2024), representando o estado da arte em termos de planejamento hidráulico e territorial frente aos desafios climáticos contemporâneos.

Os resultados apresentados neste documento visam servir como base técnica robusta para a revisão do Plano Diretor municipal, contribuindo para a construção de comunidades mais resilientes e adaptadas à nova realidade climática e hidrológica da região. O mapeamento das áreas de risco e a compreensão dos diferentes níveis de perigo associados, permitirão o desenvolvimento de estratégias específicas para cada município, considerando suas particularidades geográficas e padrões de ocupação.

3.7.2.1. Metodologia - mapeamento das áreas suscetíveis às inundações

3.7.2.1.1. Modelo Hidrodinâmico

A seguir, são apresentadas as etapas metodológicas para a constituição do modelo hidrodinâmico, base para as aplicações relacionadas aos Tempos de Retorno e Índice de Perigo.

Equipamentos, materiais e softwares

Para a execução da modelagem e das simulações foram utilizados dados de vazão, níveis, condições de contorno, batimetria, topobatimetria (seções que integram a batimetria do canal com a topografia da planície de inundação) para todas as seções transversais, parâmetro de atrito (coeficiente de rugosidade) em cada seção transversal e um MDE no pós-processamento para o espraçamento da inundação em um plano 2D. Para os dados de vazão, obteve-se os níveis a partir dos dados de Moraes *et al.* (2023; 2024) e Marcuzzo (CPRM-SGB, 2024). Já as informações das condições de contorno, batimetria, topobatimetria, obtidas a partir do trabalho de Moraes 2025 (em desenvolvimento). Cabe destacar que variações das condições hidráulicas podem ocorrer devido às mudanças de declividade do fundo do canal, presença de pontes, ilhas e obstruções; alargamentos ou estreitamentos da seção transversal, dentre outros motivos (MONTE *et al.*, 2016).

Configurações do modelo hidrológico

No *software* de modelagem hidrodinâmica HEC-RAS, a simulação da propagação do escoamento pode ser realizada considerando o fluxo em 1D e 2D. No fluxo 1D, o HEC-RAS permite que o regime de escoamento ocorra em regime permanente ou não permanente. Em 2D somente é possível realizar as simulações em regime não permanente. Em cada um desses casos, o HEC-RAS aplica diferentes equações matemáticas para obtenção dos resultados. No presente estudo, a modelagem foi realizada com fluxo 2D, em regime de escoamento permanente. Esta ferramenta possibilita a análise da influência da obstrução do fluxo na margem (representando a ocupação do solo), observando tanto a largura quanto a elevação da linha d'água em cada seção transversal, permitindo a simulação das áreas de maior e menor risco.

Modelagem hidrodinâmica

A execução da modelagem hidrodinâmica com fluxo não permanente 2D para a cidade de Muçum foi realizada com base no manual hidráulico do HEC-RAS (USACE-RAS, 2016). A primeira etapa da modelagem envolveu a inserção dos dados de entrada no modelo (DEM, declividade do canal, rugosidade, batimetria, seções transversais, infraestruturas, vazão, entre outras), utilizando os valores máximos de vazões obtidos por diferentes estações fluviométricas ao longo do Rio Taquari para calibração do modelo. Os resultados foram avaliados através das simulações das lâminas de inundação, além do uso de imagens de satélite como Planet e Sentinel para validação da mancha de inundação.

Um dos parâmetros essenciais para a modelagem hidrodinâmica é o ajuste do coeficiente de rugosidade de Manning (n). Inicialmente, foram considerados os valores definidos por Chow (1959), sendo 0,04 para o canal principal dos cursos de água naturais e 0,3 para margens dos cursos de água no modelo. Após uma etapa de calibração manual, buscando a melhor representação das variações das características de uso do solo na região de análise, foram definidos os valores de 0,03 para o canal principal e 0,2 para as margens.

Condição de contorno de montante

Para os eventos de inundações simulados na primeira etapa de modelagem 2D, foram considerados os dados de vazão arbitrados com base nos valores máximos de vazão das estações localizadas a montante, na seção de Muçum.

Condições de contorno de jusante

Para os eventos de inundações simulados nesta primeira etapa da modelagem, a condição de jusante inserida foi a declividade da linha de energia, igualada à declividade do fundo do canal do Rio Taquari. Foi utilizado um valor de declividade de $0,0003 \text{ m.m}^{-1}$, obtido através dos dados disponibilizados pelas seções topobatimétricas utilizadas nesse estudo até a região da barragem eclusa de Bom Retiro do Sul (AGROSIG; FEENG, 2016).

Modelo Digital de Terreno (MDT) e Topobatimetria

Para a representação da superfície na modelagem hidrodinâmica, foi utilizado o Modelo Digital de Terreno (MDT) ANADEM (LAIPELT *et al.*, 2024) desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) em parceria com o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH). O MDT

remove o efeito da vegetação a partir do produto Copernicus GLO DEM, com resolução espacial de 30 metros, disponibilizado pela Agência Espacial Europeia (ESA). Além disso, foi realizado um ajuste nos valores de elevação do canal principal do MDT com dados de topobatimetria disponíveis, para melhorar a representação do escoamento ao longo do trecho do Rio simulado.

Adicionalmente, os resultados do modelo foram comparados com informações obtidas de manchas de inundação registradas por imagens de satélite, visando uma delimitação mais precisa da cota máxima da mancha de inundação de 02 de maio de 2024.

3.7.2.1.2. Definição das Zonas de Arraste

Para a determinação das Zonas de Arraste, são cruzados um conjunto de variáveis. Dentre essas variáveis, as mais importantes são as condições meândricas do rio, considerando flancos de erosão e sedimentação da calha principal e declividade, sendo ainda cruzados os mapeamentos por conjuntos da região.

Com relação ao mapeamento de conjunto, metodologia utilizada para elaboração de material gráfico para compor Planos de Trabalho orientados pela portaria 998 de 5 de abril de 2022, do Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro (BRASIL, 2022). A SEDUR e a Univates, em apoio aos municípios atingidos pelas cheias nos eventos climáticos de setembro de 2023 e maio de 2024, realizaram o mapeamento de conjuntos em diversos municípios gaúchos.

3.7.2.1.3. Tempos de Retorno e Índice de Perigo

Para as etapas que avançam a partir do modelo hidrodinâmico consolidado e das zonas de arraste já entregues e retomadas anteriormente neste documento, é apresentado a seguir a sequência metodológica, dividida em 5 etapas, conforme fluxograma da Figura 51.

Figura 51: Fluxograma metodológico para áreas de risco das inundações.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.7.2.1.4. Análise de Séries Históricas de Eventos de Cheia

Para a caracterização estatística do comportamento hidrológico do Rio Taquari, foi utilizada a série histórica de cotas máximas anuais da estação fluviométrica de Lajeado (código ANA: 86870000); a altitude de 13,00m, consolidada e composta por Moraes *et al.* (2024). Esta série representa um dos registros mais completos e confiáveis da região, abrangendo um período de 85 anos de observações (1939-2023), permitindo assim uma caracterização robusta do comportamento estatístico das cheias na região.

O trabalho de Moraes *et al.* (2024) realizou um minucioso processo de revisão e consolidação destes dados históricos, verificando a consistência das informações, preenchendo eventuais lacunas e uniformizando as referências de nível. Esta etapa foi fundamental para garantir a qualidade dos dados utilizados nas análises subsequentes.

Para incorporar o evento extremo mais recente, foi adicionado à série histórica o registro da cheia excepcional de maio de 2024, cuja cota máxima foi determinada por Marcuzzo *et al.* (2024) através de levantamentos de campo realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Este evento, que atingiu a cota de 33,67 metros, estabeleceu um novo máximo histórico, superando significativamente o recorde anterior de 29,53 metros observado em setembro de 2023.

A incorporação deste evento recente à série histórica é particularmente relevante para a análise de extremos, uma vez que aumenta a representatividade da amostra e permite uma melhor caracterização da cauda superior da distribuição estatística, aspecto essencial para a estimativa de eventos com elevados tempos de retorno.

O período analisado (1939-2024) é considerado suficientemente extenso para a caracterização estatística do regime de cheias, atendendo aos requisitos mínimos de 30 anos recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para estudos hidrológicos confiáveis. Adicionalmente, esta série temporal permite a identificação de possíveis tendências de longo prazo, aspecto relevante no contexto atual de mudanças climáticas.

3.7.2.1.5. Análise de Distribuição e Frequência

A análise estatística dos eventos extremos de inundação constitui um pilar fundamental para o planejamento territorial em áreas vulneráveis como o Vale do Taquari. Para quantificar o risco hidrológico associado a diferentes magnitudes de cheias, empregou-se uma metodologia baseada na teoria de valores extremos, especificamente utilizando a distribuição de Gumbel para máximos anuais, seguindo os preceitos estabelecidos por Naghettini e Pinto (2007).

A distribuição de Gumbel possui propriedades matemáticas particularmente adequadas para modelar fenômenos hidroclimáticos extremos, representando a forma assintótica limite para um conjunto de N variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ quando a distribuição original apresenta cauda superior de decaimento exponencial. Esta característica torna-a especialmente relevante para a análise de séries históricas de cotas máximas anuais, como as registradas na estação fluviométrica de Lajeado durante o período 1939-2024. A análise de Gumbel se mostrou eficaz e suficiente para a projeção dos dados, sendo base em diversos outros estudos técnicos da bacia. Logo, não foram necessárias análises adicionais.

A função de distribuição acumulada da distribuição de Gumbel é matematicamente expressa por:

$$F_Y(y) = \exp\left[-\exp\left(-\frac{y-\beta}{\alpha}\right)\right] \text{ para } -\infty < y < \infty, -\infty < \beta < \infty, \alpha > 0$$

Onde α representa o parâmetro de escala, inversamente proporcional à dispersão dos dados, e β o parâmetro de posição, relacionado à tendência central da distribuição. Estes parâmetros foram estimados pelo método dos momentos a partir da série histórica consolidada.

A densidade de probabilidade correspondente, que descreve a probabilidade relativa de ocorrência de cada valor da variável aleatória, é dada por:

$$f_Y(y) = \frac{1}{\alpha} \exp \left[-\frac{y - \beta}{\alpha} - \exp \left(-\frac{y - \beta}{\alpha} \right) \right]$$

A distribuição de Gumbel apresenta propriedades estatísticas bem definidas, com valor esperado, variância e coeficiente de assimetria dados respectivamente por:

$$E[Y] = \beta + 0,5772\alpha$$

$$\text{Var}[Y] = \sigma_Y^2 = \frac{\pi^2 \alpha^2}{6}$$

$$\gamma = 1,1396$$

O coeficiente de assimetria constante (1,1396) é uma característica intrínseca desta distribuição, refletindo sua tendência de apresentar cauda superior mais alongada, aspecto essencial na modelagem de eventos extremos.

Para fins práticos de planejamento territorial e zoneamento de risco, é fundamental a determinação dos quantis associados a diferentes tempos de retorno. Isto é realizado através da função inversa de Gumbel, ou função de quantis:

$$y(F) = \beta - \alpha \ln[-\ln(F)] \text{ ou } y(T) = \beta - \alpha \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right]$$

Onde, T denota o período de retorno em anos e F representa a probabilidade anual de não superação.

Esta estrutura probabilística robusta permitiu estimar as cotas esperadas para eventos com diferentes tempos de retorno (5, 10, 25, 50, 100, 200 e 500 anos), posteriormente ajustados conforme as recomendações de Paiva *et al.* (2024) para incorporar os efeitos das mudanças climáticas nas projeções hidrológicas futuras.

Figura 52: Tempos de Retorno de eventos.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.7.2.1.6. Determinação de Vazões

A transposição dos valores estatísticos de tempos de retorno para magnitudes físicas de vazão constitui etapa essencial no processo de modelagem hidrodinâmica e mapeamento das áreas inundáveis. Para estabelecer esta relação quantitativa, o presente estudo fundamentou-se nas vazões máximas reconstituídas através de técnicas de retro-modelagem desenvolvidas por Moraes *et al.* (2023).

A abordagem metodológica empregada por Moraes *et al.* (2023) caracterizou-se pela implementação de simulações hidrodinâmicas unidimensionais (1D), operando sob o regime de escoamento permanente. Este tipo de modelagem, embora represente uma simplificação da complexidade do escoamento real, possui robustez comprovada para a representação de fenômenos de propagação de cheia em sistemas fluviais como o do Rio Taquari, onde o fluxo longitudinal predomina significativamente sobre os componentes transversais.

O processo de calibração do modelo hidrodinâmico fundamentou-se em rigorosa parametrização das variáveis topológicas regionais, incluindo coeficientes de rugosidade de Manning, geometria da seção transversal e declividade do leito fluvial. A validação do modelo foi realizada mediante confrontação com cotas observadas durante eventos de inundação reais, coletadas sistematicamente em trabalhos de campo realizados pelos pesquisadores durante os picos de diferentes eventos de cheia.

Esta estratégia de validação incorporou múltiplos pontos de controle distribuídos ao longo do trecho estudado, permitindo não apenas a verificação pontual dos níveis d'água, mas também a avaliação da consistência espacial da mancha de inundação simulada. Particularmente para o evento de 09 de julho de 2020 (Figura 53), a correspondência entre os valores modelados e observados demonstrou excelente qualidade de ajuste horizontal, evidenciando a capacidade do modelo em reproduzir com fidelidade a extensão lateral da inundação.

A análise quantitativa da correlação entre cotas e vazões resultou em um coeficiente de determinação (r^2) de 0,986, valor que atesta a alta associação estatística entre estas variáveis e a consistência da curva-chave estabelecida. Esta relação hidráulica permitiu a extrapolação confiável para magnitudes superiores às diretamente observadas, essencial para a estimativa das vazões correspondentes aos tempos de retorno mais elevados. As vazões de referência associadas às cotas frequentes para a região foram determinadas pelo estudo original, disponibilizadas pelos autores para a presente investigação.

Esta abordagem metodológica integrada, combinando análise estatística de frequência com modelagem hidrodinâmica calibrada, representa o estado da arte em termos de caracterização quantitativa do regime de vazões extremas, fornecendo uma base sólida para as etapas subsequentes de mapeamento das áreas inundáveis e zoneamento de risco em nível regional.

Figura 53: Propagação da mancha de inundação cheia de 09 de julho de 2020 e aproximação de cotas observadas para validação de vazões modeladas.



Fonte: Moraes *et al.* (2023).

3.7.2.1.7. Modelagem Hidrodinâmica

A área de inundação impactada, correspondente aos tempos de retorno de 5, 10, 25, 50 e 100 anos, com modelagens extras para as TRs de 200 e 500 anos, foi representada por meio de modelagem hidrodinâmica. Para isso, foram utilizados dados de vazão estimados

para cada tempo de retorno no modelo calibrado e desenvolvido para simular o evento de 2024.

A modelagem hidrodinâmica foi realizada com o software HEC-RAS, considerando a propagação do escoamento de forma permanente. As condições de contorno a montante foram definidas na porção superior da cidade de Muçum, com base na estimativa de vazão correspondente do tempo de retorno. Já a condição de contorno a jusante foi determinada a partir da declividade do fundo do canal do Rio Taquari, adotando um valor de declividade de $0,0003 \text{ m.m}^{-1}$.

Para a representação da superfície, foi utilizado o Modelo Digital de Terreno ANADEM (LAIPELT *et al.*, 2024), desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) em parceria com o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH). O modelo integra informações de elevação do Modelo Digital de Elevação disponível pela Agência Espacial Europeia (ESA), corrigindo o viés causado pela vegetação.

3.7.2.1.8. Índice de Perigo para a cheia de 2024

Utilizando o modelo hidrodinâmico, foi estimado as áreas de vulnerabilidade para a região de estudo através da metodologia proposta por Ramsbottom *et al.* (2003; 2006). De acordo com a metodologia, o índice ilustra o grau de exposição a um evento de inundação e a probabilidade de exposição da população a diferentes graus de perigo. O índice de Perigo pode ser estimado pela equação a seguir:

$$\text{taxa de perigosidade} = d * (v + 0.5) + df$$

em que d é a profundidade (m), v é a velocidade de escoamento (m/s) e df é um fator de detritos, e que pode variar entre 0 e 1. Para esse estudo, foi assumido 0.

A Tabela 8 apresenta a classificação qualitativa utilizada para definição dos intervalos do índice de perigo, variando entre áreas de baixo risco a risco extremo, aplicados no contexto deste trabalho para infraestruturas presentes nas áreas de perigo.

Tabela 8: Determinação do índice de perigo para a cheia de 2024 a partir da metodologia proposta por Ramsbottom *et al.* (2003; 2006).

TAXA DE PERIGOSIDADE	GRAU DE PERIGOSIDADE	DESCRIÇÃO
< 0.75	Baixo	Região de baixo perigo: zona de inundação de baixa profundidade e baixa velocidade de escoamento.
<0.75 – 1.25	Médio	Região de médio perigo: Zona de inundação profunda ou com alta velocidade de escoamento.
1.25 – 2.5	Alto	Região de alto perigo, apresentando zona de inundação profunda e alta velocidade de escoamento
>2.5	Severo	Região extremamente perigosa: com zona de inundação profunda e alta velocidade de escoamento, com valores superiores à alta perigosidade (taxa de perigosidade >2.5)

Fonte: Ramsbottom *et al.* (2003; 2006).

3.7.3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados da metodologia aplicada para as séries históricas de eventos de cheia.

3.7.3.1. Séries Históricas de Eventos de Cheia

A série histórica oriunda a partir do estudo de Moraes *et al.* (2024), com os dados compilados para a distribuição de frequência, que se referem ao máximo nível anual, são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Série histórica dos eventos de cheia.

DATA	COTA (M)
11/27/1939	18.75
7/17/1940	25.35
5/5/1941	28.87
19/05/1942	22.85
3/8/1943	14.06
6/25/1944	21.61
7/31/1945	18.15
1/26/1946	26.35
30/09/1947	15.5
8/2/1948	19.55
7/17/1949	18.25
10/17/1950	25.28
10/19/1951	18.01
10/6/1952	13.75
9/16/1953	22.06
9/22/1954	26.3

5/19/1955	19.26
05/04/1956	27.81
9/9/1957	21.8
6/13/1958	20.75
6/23/1959	25.58
9/1/1960	21.65
9/30/1961	22.75
20/09/1962	13.4
10/11/1963	22.65
9/2/1964	18.15
8/21/1965	25.85
8/5/1966	21.95
9/20/1967	25.55
7/11/1968	14.4
19/02/1969	14.7
7/8/1970	17.65
3/16/1971	22.65
8/28/1972	23.35
9/19/1973	22.15
6/10/1974	20.95
8/11/1975	19.75
8/9/1976	22.35
8/18/1977	23.85
22/07/1978	16.9
10/7/1979	19.35
7/30/1980	22.45
25/09/1981	16.9
6/29/1982	24.8
7/7/1983	24.7
09/07/1984	20.45
5/10/1985	18.95
10/11/1986	19.6
7/30/1987	21.35
9/14/1988	24.2
9/25/1989	25.85
6/1/1990	26.45
12/27/1991	18.9
5/29/1992	25.35
7/6/1993	21.15
7/3/1994	18
21/07/1995	15.9
1/9/1996	16.6
8/4/1997	25.6
8/16/1998	21.55
27/07/1999	15.35
10/14/2000	23.4
10/2/2001	26.9

6/13/2002	22.15
10/27/2003	20.74
16/04/2004	15.15
10/18/2005	22.8
7/27/2006	19.78
9/24/2007	26.25
10/27/2008	26.65
9/13/2009	24.5
1/5/2010	23.95
7/22/2011	26.85
8/25/2013	23.85
10/20/2014	20.49
10/10/2015	24.51
10/20/2016	24.93
6/9/2017	23.92
04/10/2018	18.51
11/5/2019	22.34
7/9/2020	27.39
28/06/2021	15.99
5/4/2022	20.57
9/5/2023	29.53
2/5/2024	33.67

Fonte: Moraes *et al.* (2024).

A análise da série histórica de inundações em Lajeado/RS revela uma variação significativa nos níveis registrados ao longo das décadas, refletindo a dinâmica do ciclo hidrológico regional. Observa-se que eventos ocorreram com certa regularidade, dentre as inundações menores e mais frequentes, cheias mais expressivas como a de 1941, 1956, 2020, 2023 e 2024 (33,67m), sendo este último o maior nível registrado na série. A partir dos anos 2000, nota-se uma tendência de aumento na frequência e na intensidade das inundações mais severas, sugerindo possíveis influências de mudanças climáticas e alterações no uso do solo na Bacia Hidrográfica.

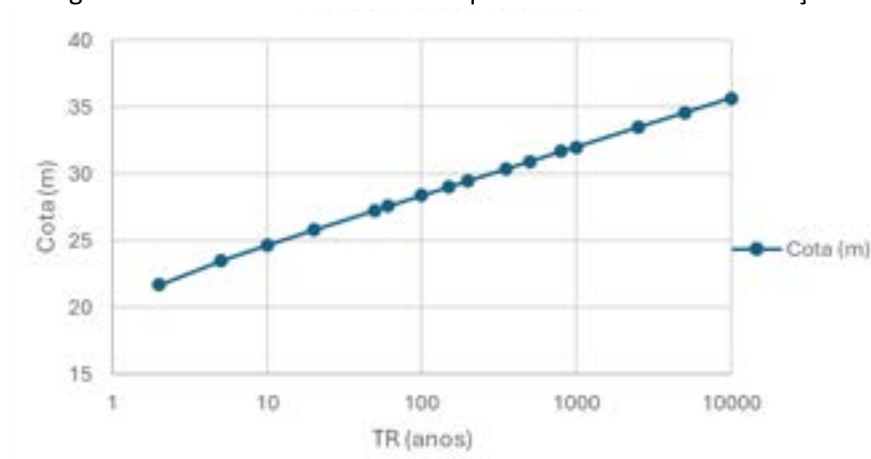
Outro aspecto relevante é a concentração de eventos em determinados períodos do ano, especialmente entre os meses de maio e outubro, período típico de maior precipitação na região, decorrente dos padrões climáticos sazonais. Além disso, o aumento da recorrência de eventos com níveis superiores a 25m nas últimas duas décadas aponta para um risco crescente para a população e infraestrutura local, reforçando a necessidade de políticas de mitigação e adaptação a desastres hídricos.

3.7.3.2. Distribuição e Frequência

Para a análise de distribuição e frequência de eventos de inundações na região do Vale do Taquari – RS, desenvolvida a partir da série histórica consistida entre 1939 e 2024, para o município de Lajeado RS, totalizando uma série de 85 anos de dados observados. As informações das inundações ocorridas em Lajeado, refletem a dinâmica natural da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas e do Vale do Taquari, além disso, se trata da maior série de dados sistematizados e consistidos, sendo por tais fatores, determinantes para a aplicação desta análise.

Os resultados das análises de frequência, que analisou toda a série histórica, estão apresentados no gráfico da Figura 54.

Figura 54: Gráfico de análise de frequência das cotas de inundação.



Fonte: Moraes *et al.* (2024).

Para este trabalho foram analisados os tempos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 200 e 500 anos. Tendo em vista as mudanças climáticas, foram adotados critérios de adaptação de acordo com o estudo de Paiva *et al.* (2024), que propõe critérios para a estimativa atualizada de variáveis hidrológicas como precipitações intensas, vazões máximas, cotas máximas, velocidade d'água e inundação máxima, a serem utilizadas em projetos de infraestrutura e planejamento. Ressalta-se a aplicação destes critérios de riscos, associados aos eventos extremos, com estimativas atualizadas são fundamentais para o planejamento, a concepção de infraestruturas, a definição de áreas de risco, seguros, bem como para o planejamento de resposta a emergências.

Desta forma, a Tabela 10 apresenta os TRs utilizados com a adoção dos critérios sugeridos por Paiva *et al.* (2024), para bacias hidrográficas com áreas superiores a 1000 Km², caso da Bacia Taquari-Antas, cuja área é de 26400 km².

Tabela 10: Tempos de retorno analisados e adotados.

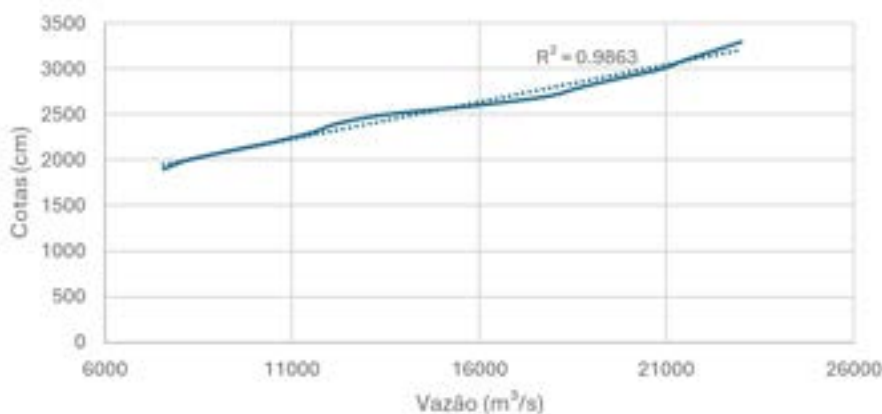
TR	TEMPO DE RETORNO A SER ADOTADO (PAIVA <i>et al.</i> , 2024)	COTA (M)
5	10	24.70
10	20	25.83
25	60	27.59
50	150	29.04
100	350	30.38
200	800	31.69
500	2500	33.48

Fonte: Moraes *et al.* (2024).

3.7.3.3. Determinação das Vazões

A determinação das vazões equivalentes a cada cota, oriundas do trabalho de Moraes *et al.* (2023), são apresentados no gráfico da Figura 55.

Figura 55: Relação de cotas e vazões m³/s.



Fonte: Moraes *et al.* (2023).

A correlação entre as informações de vazão e cotas apresenta um r^2 de 0,986, em uma escala que varia entre 0 e 1, onde, quanto mais próximo a 1, maior é a correlação entre as informações analisadas. As vazões equivalentes aos respectivos Tempos de Retorno aplicadas para a modelagem hidrodinâmica estão apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11: Vazões equivalentes tempos de retorno adaptados às mudanças do clima.

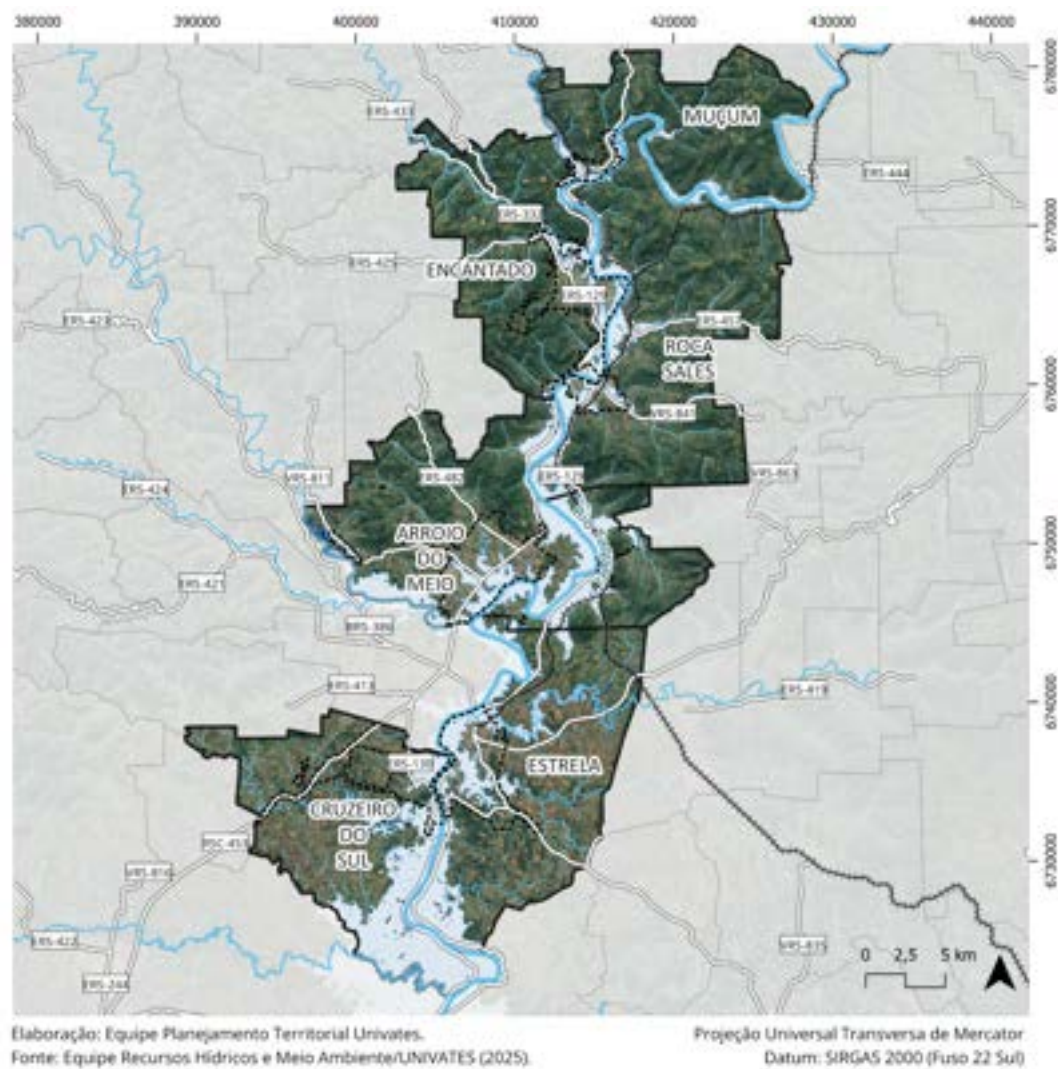
TR	TEMPOS DE RETORNO A SER ADOTADO (Paiva <i>et al.</i> , 2024)	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
5	10	24.70	13905.27
10	20	25.83	15288.96
25	60	27.59	17433.72
50	150	29.04	19204.76
100	350	30.38	20837.16
200	800	31.69	22427.78
500	2500	33.48	24618.88

Fonte: Moraes *et al.* (2023).

3.7.3.4. Modelagem Hidrodinâmica

As manchas de inundação geradas a partir dos tempos de retorno (TR) apresentados na última seção são apresentados para a região do Vale do Taquari nas Figuras 56 e 57. Os resultados demonstram um aumento na área impactada entre o TR 5 anos e 500 anos de aproximadamente 25%. Nas Figuras 58 e 59 são apresentadas as manchas especificamente para o município de Muçum. Por fim, as Figuras 60, 61 e 62 apresentam de forma aproximada a mancha de inundação nos núcleos urbanos do município.

Figura 56: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retorno apresentados neste estudo.



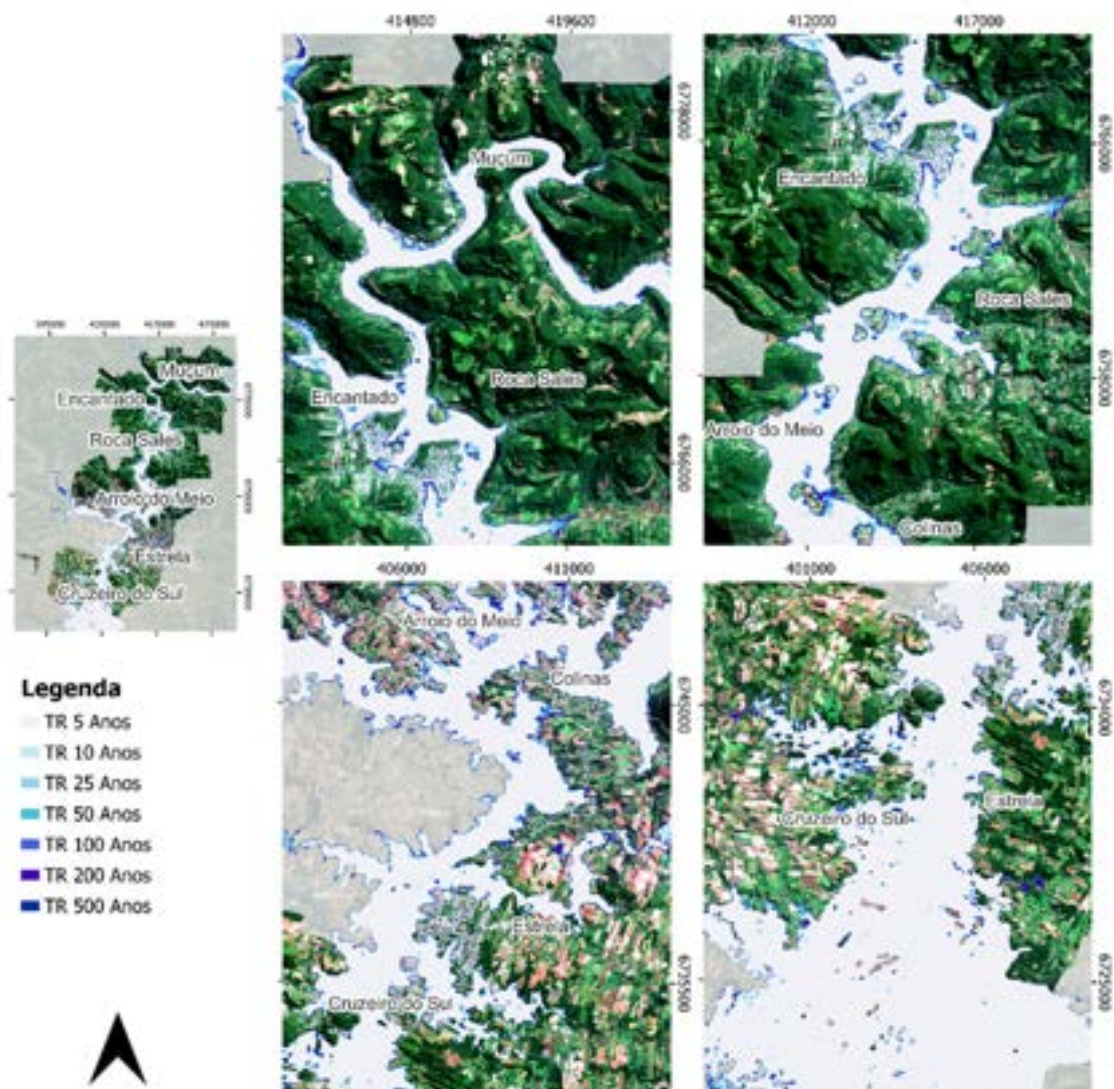
LEGENDA:

- Limite municipal
- ▨ Perímetro urbano
- Rodovias
- Ferrovias
- Hidrografia

- Tempo de Retorno
- 5 anos
 - 25 anos
 - 50 anos
 - 100 anos
 - 200 anos

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

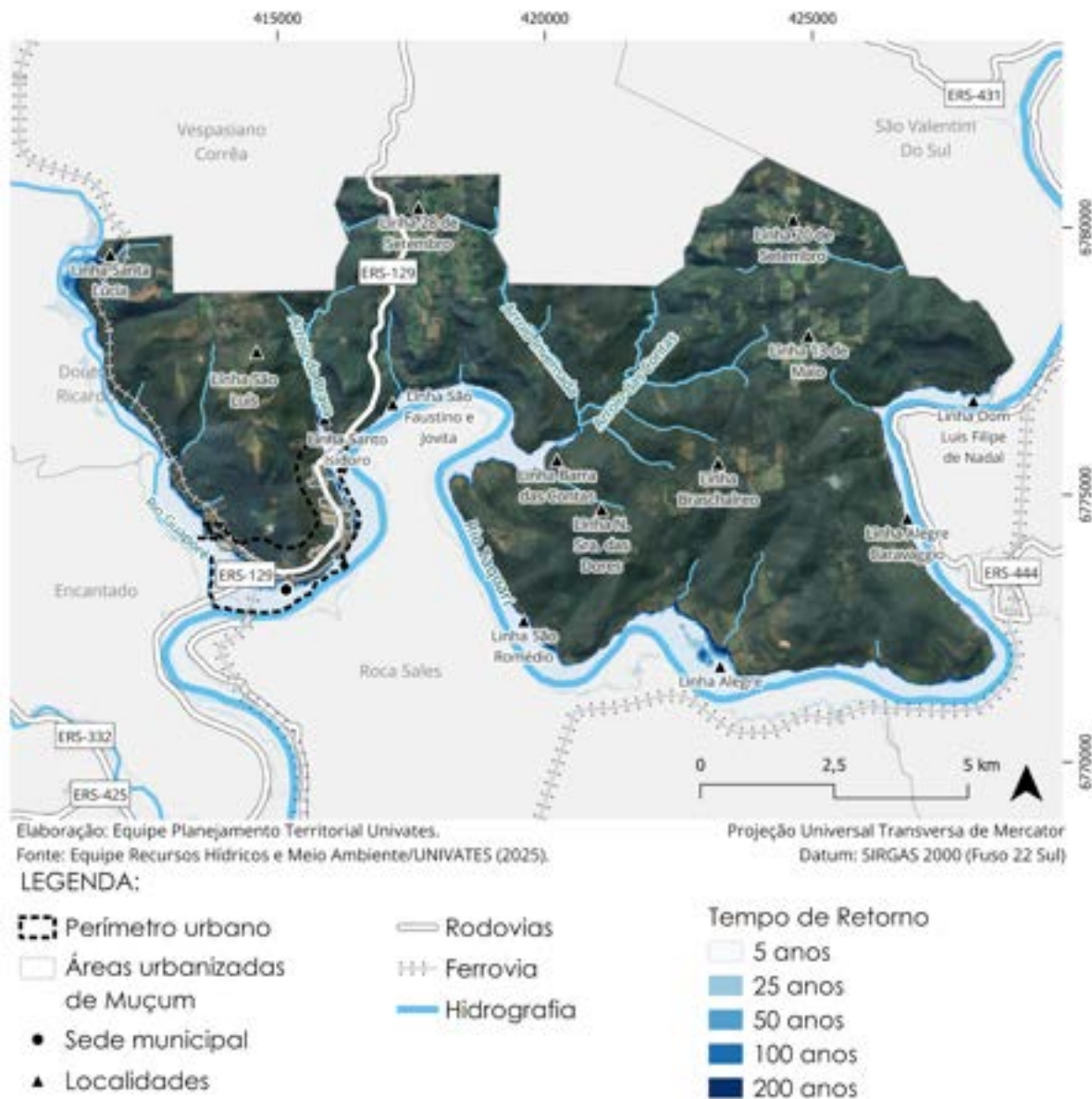
Figura 57: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos apresentados neste estudo (zoom).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 58, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 06, apresenta as manchas de inundação obtidas a partir dos tempos de retornos no município de Muçum.

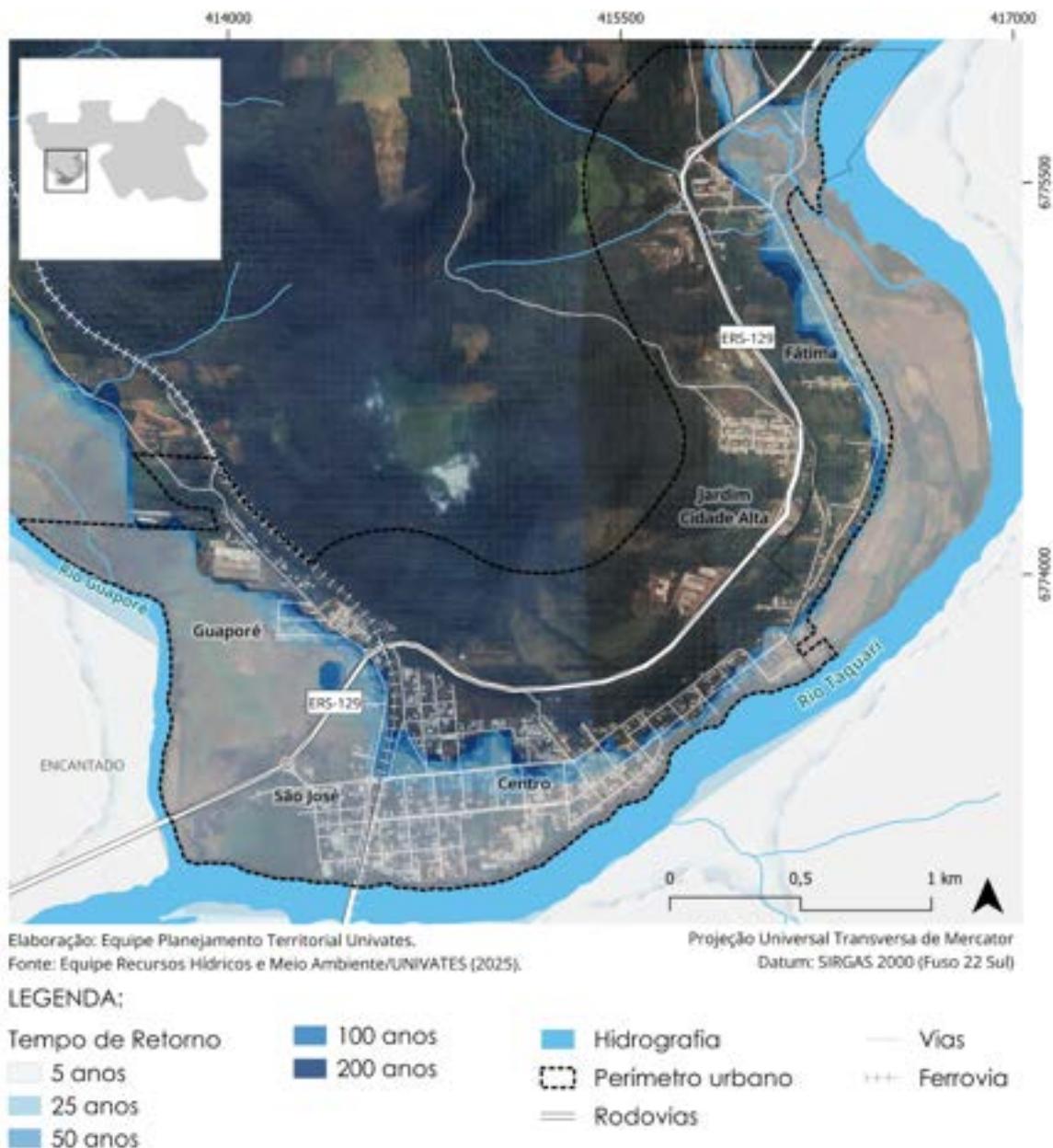
Figura 58: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos no município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 59, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 07, apresenta as manchas de inundação obtidas a partir dos tempos de retornos na sede urbana de Muçum.

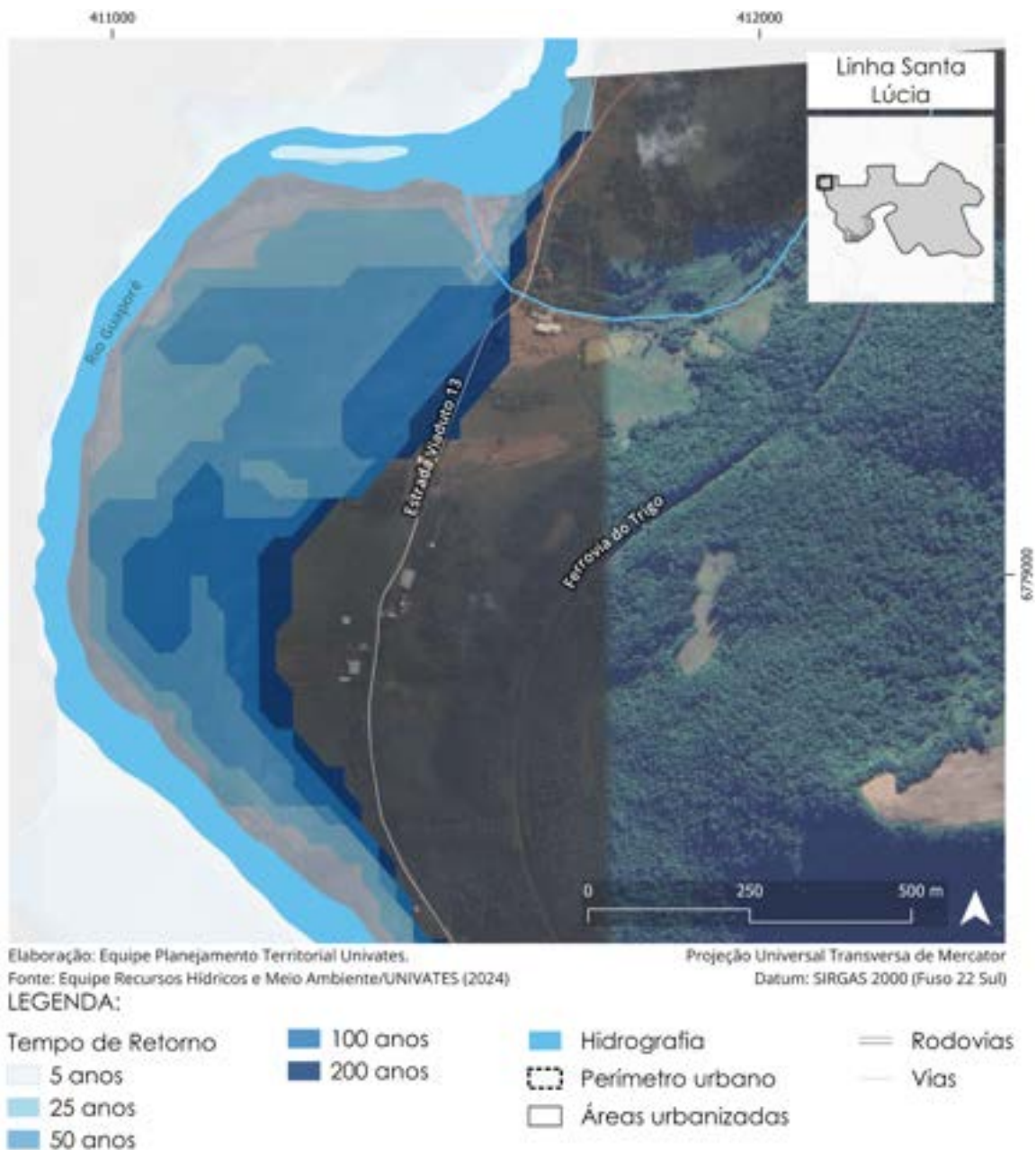
Figura 59: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na sede urbana.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 60, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 08, apresenta as manchas de inundação obtidas a partir dos tempos de retornos na Localidade de Linha Santa Lúcia em Muçum.

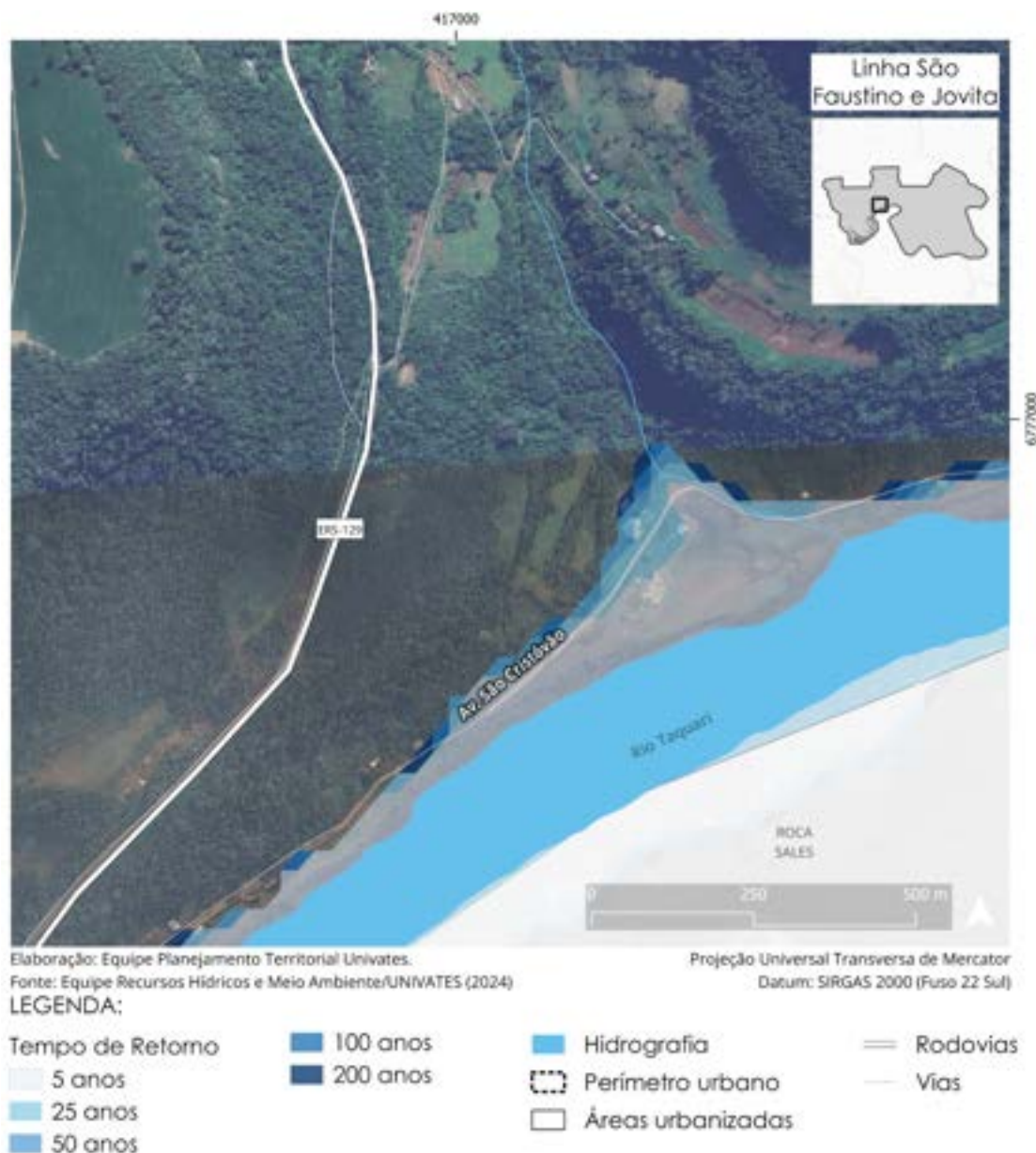
Figura 60: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santa Lúcia.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 61, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 09, apresenta as manchas de inundação obtidas a partir dos tempos de retornos na Localidade Linha São Faustino e Jovita de Muçum.

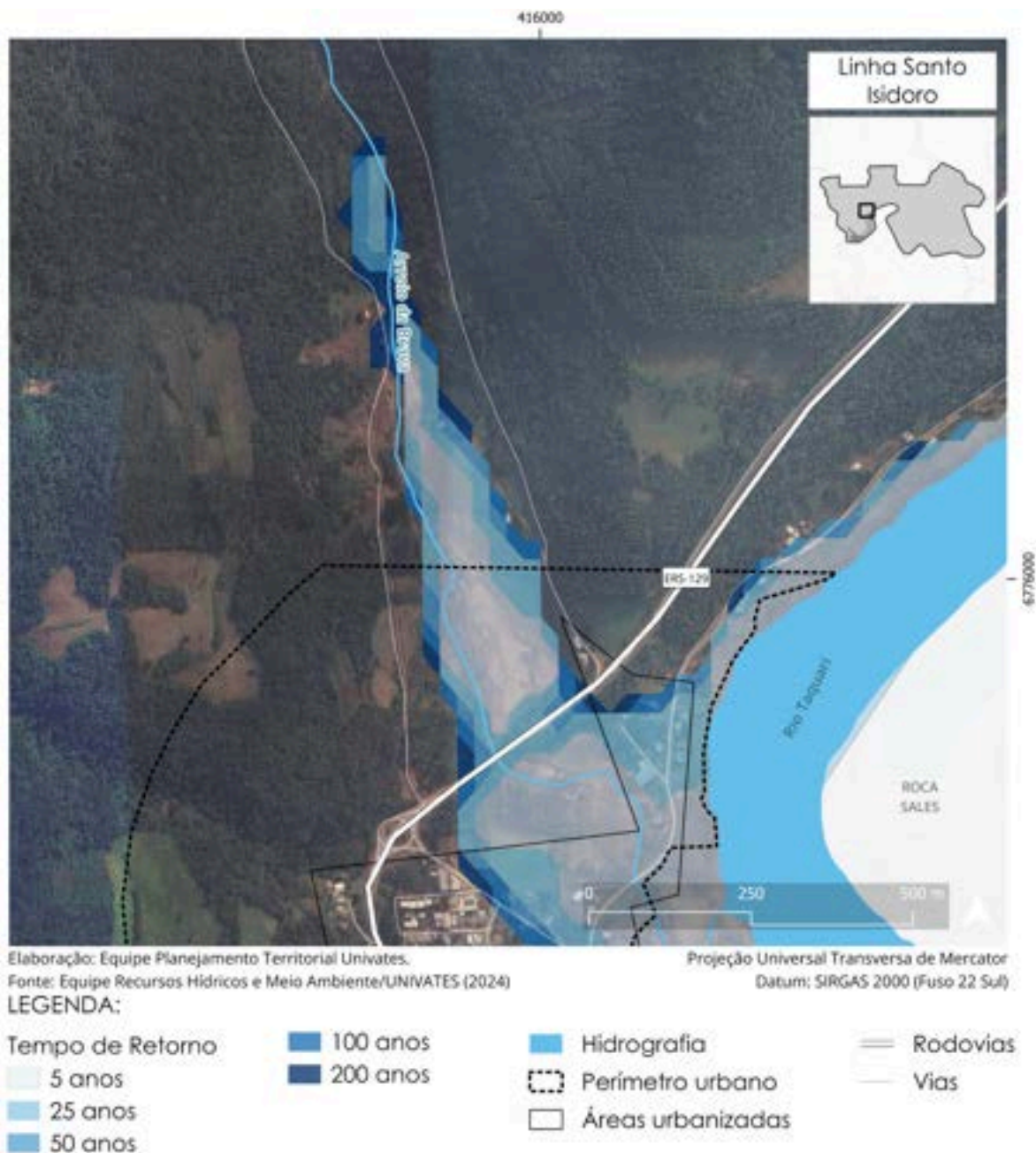
Figura 61: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha São Faustino e Jovita.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 62, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 10, apresenta as manchas de inundação obtidas a partir dos tempos de retornos na Localidade de Linha Santo Isidoro de Muçum.

Figura 62: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santo Isidoro.



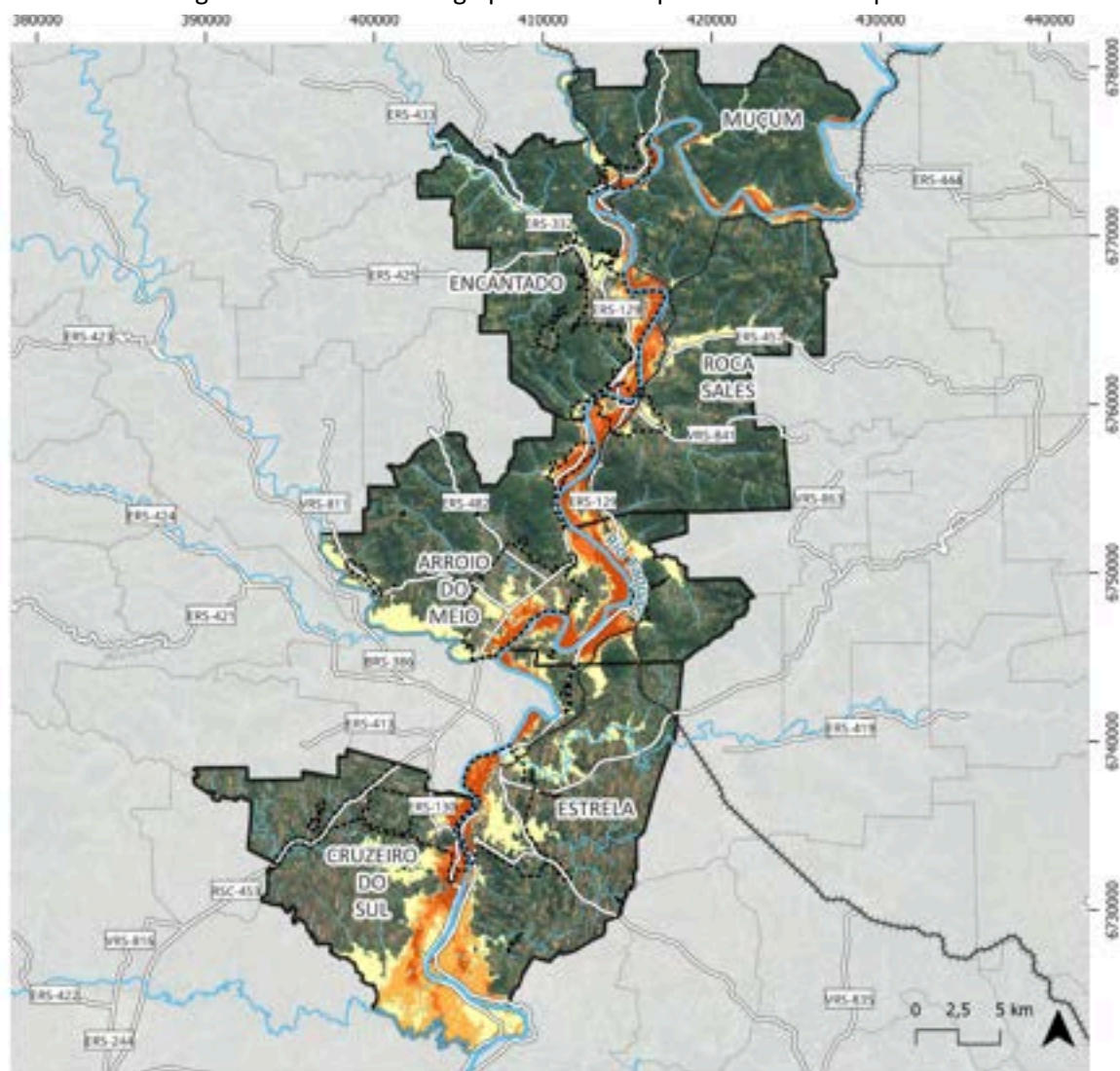
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

3.7.3.5. Índice de Perigo da cheia de 2024

As Figuras 63 e 64 apresentam os resultados obtidos a partir da simulação hidrodinâmica, utilizando os resultados de velocidade do escoamento e de profundidade para estimativa do Índice de Perigo para o evento de 2024. Os resultados apresentam um percentual de área de risco severo de aproximadamente 21% referente às áreas atingidas

pelo evento de 2024. As áreas de risco baixo, médio e alto apresentaram um percentual de 46%, 21% e 11%, respectivamente.

Figura 63: Índice de Perigo para os municípios do Vale do Taquari.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.

Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

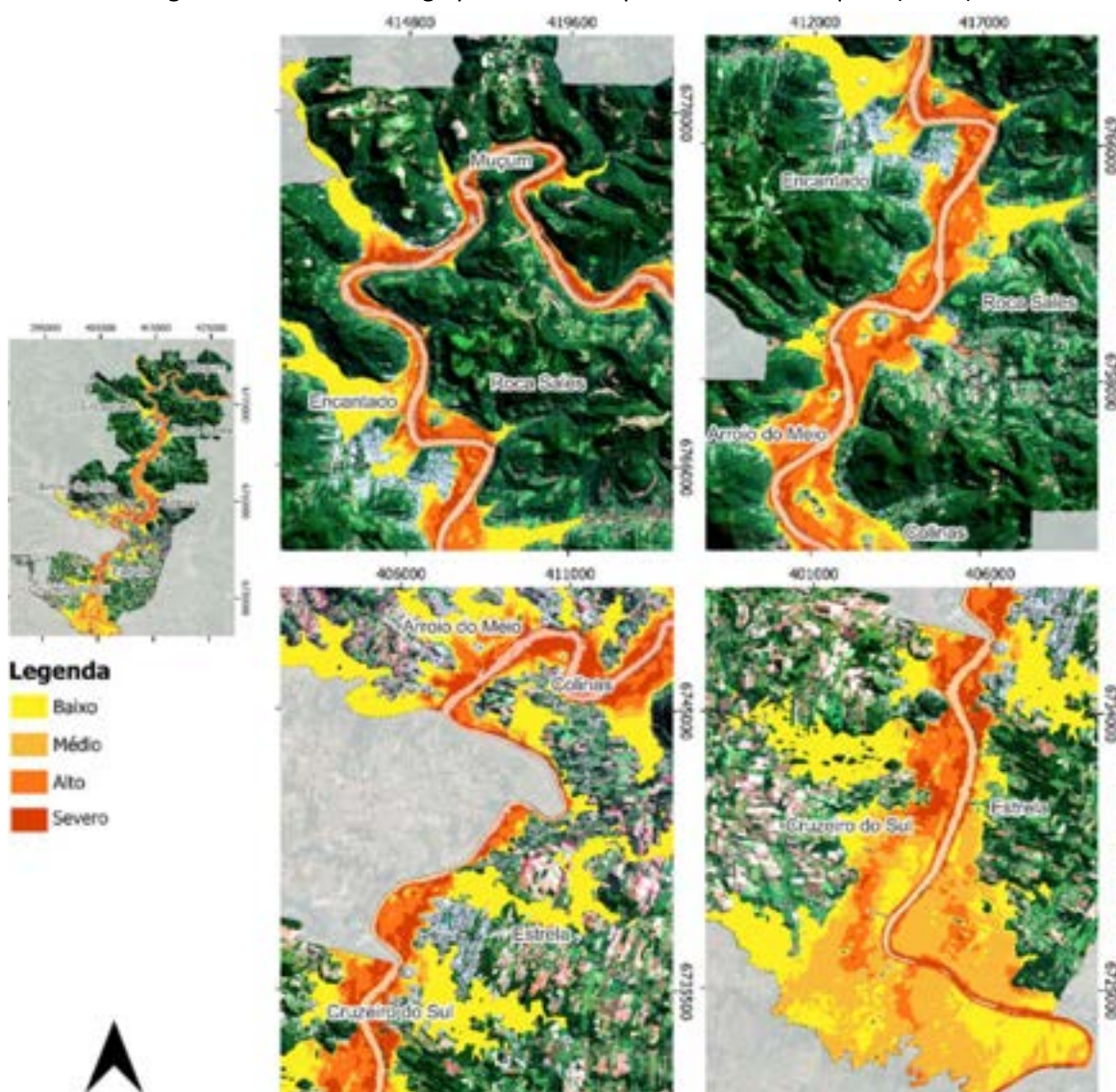
-  Limite municipal
-  Perímetro urbano
-  Rodovias
-  Ferrovia
-  Hidrografia

Índice de Perigo

-  Baixo
-  Médio
-  Alto
-  Severo

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Figura 64: Índice de Perigo para os municípios do Vale do Taquari (zoom).

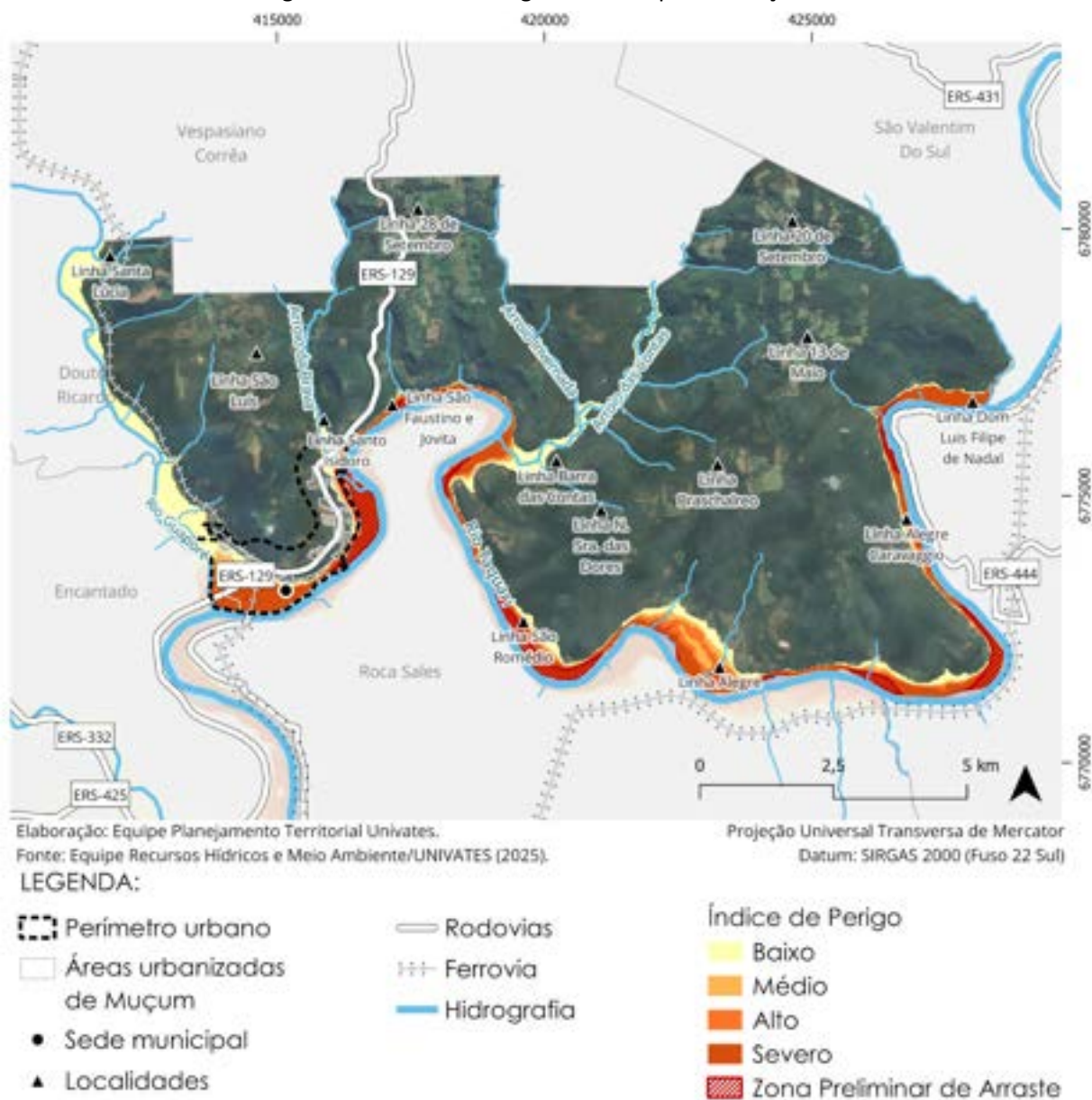


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Nas Figuras 65 e 66 é apresentado o índice de perigo especificamente para o município de Muçum. Já as Figuras 67, 68 e 69 apresentam, de forma aproximada, o índice de perigo dos núcleos urbanos do município.

A Figura 65, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 11, apresenta os índices de perigo no município de Muçum.

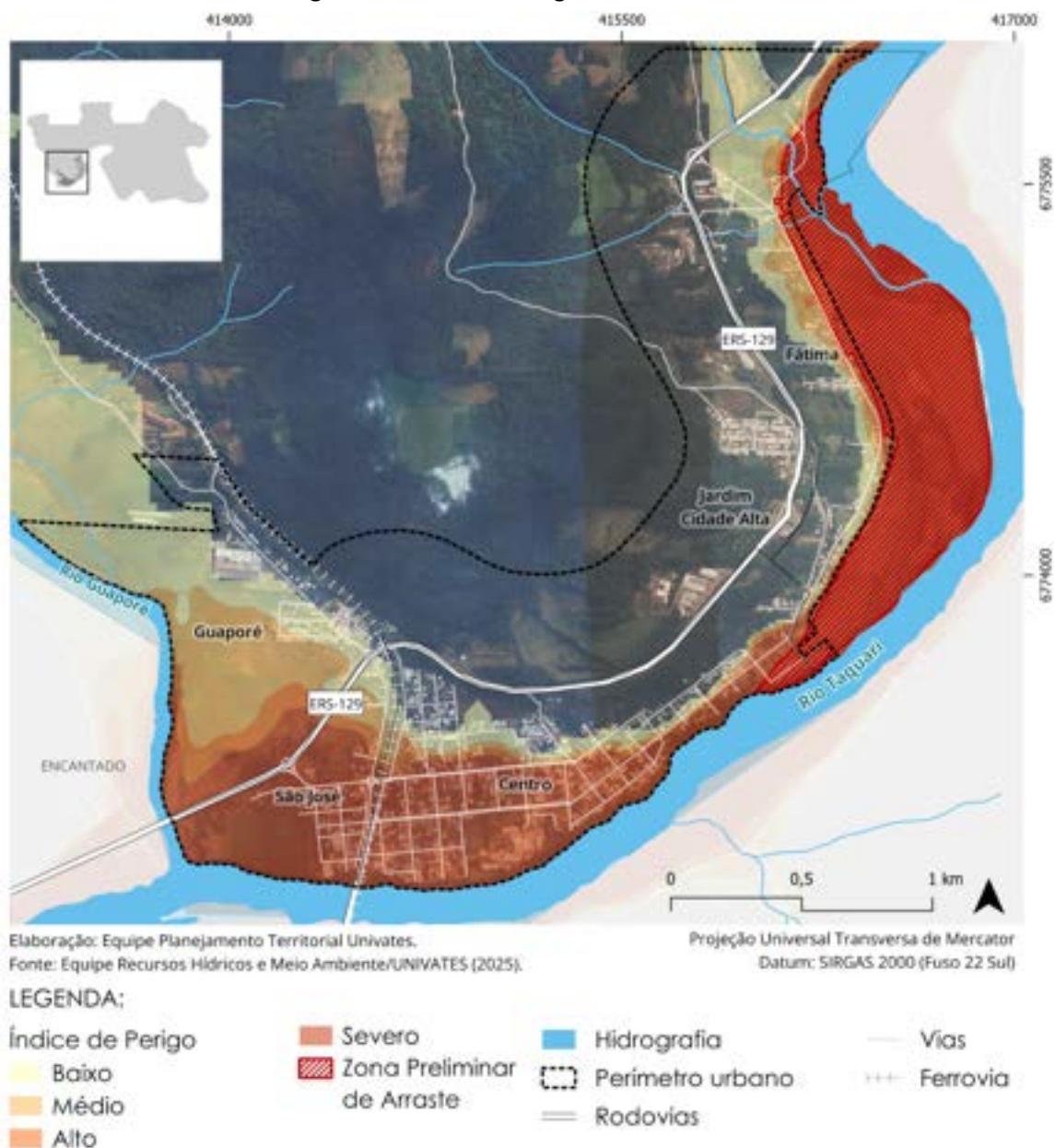
Figura 65: Índice de Perigo no município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 66, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 12, apresenta os índices de perigo na sede urbana de Muçum.

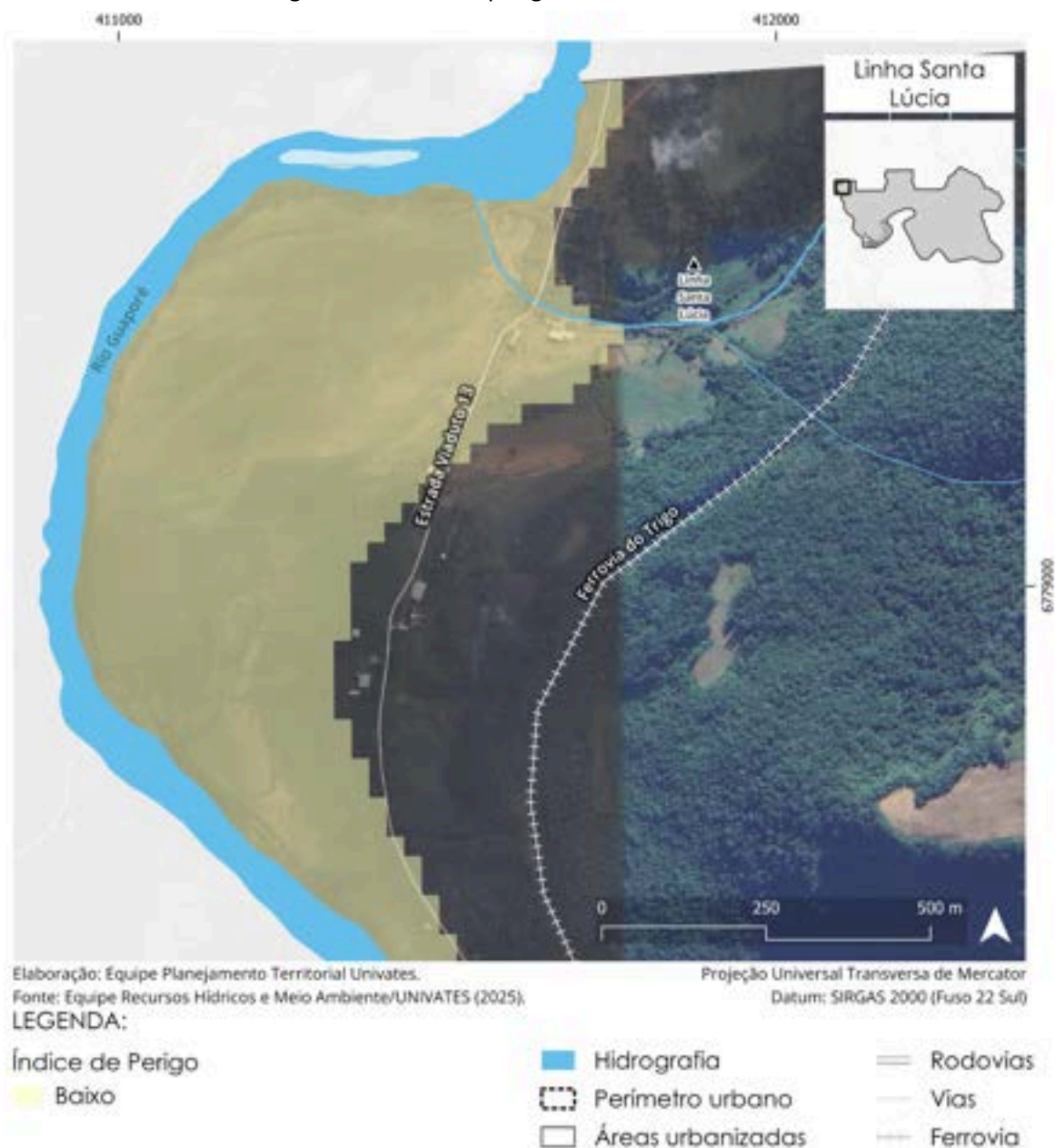
Figura 66: Índice de Perigo na sede urbana.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 67, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 13, apresenta os índices de perigo na Localidade Linha Santa Lucia de Muçum.

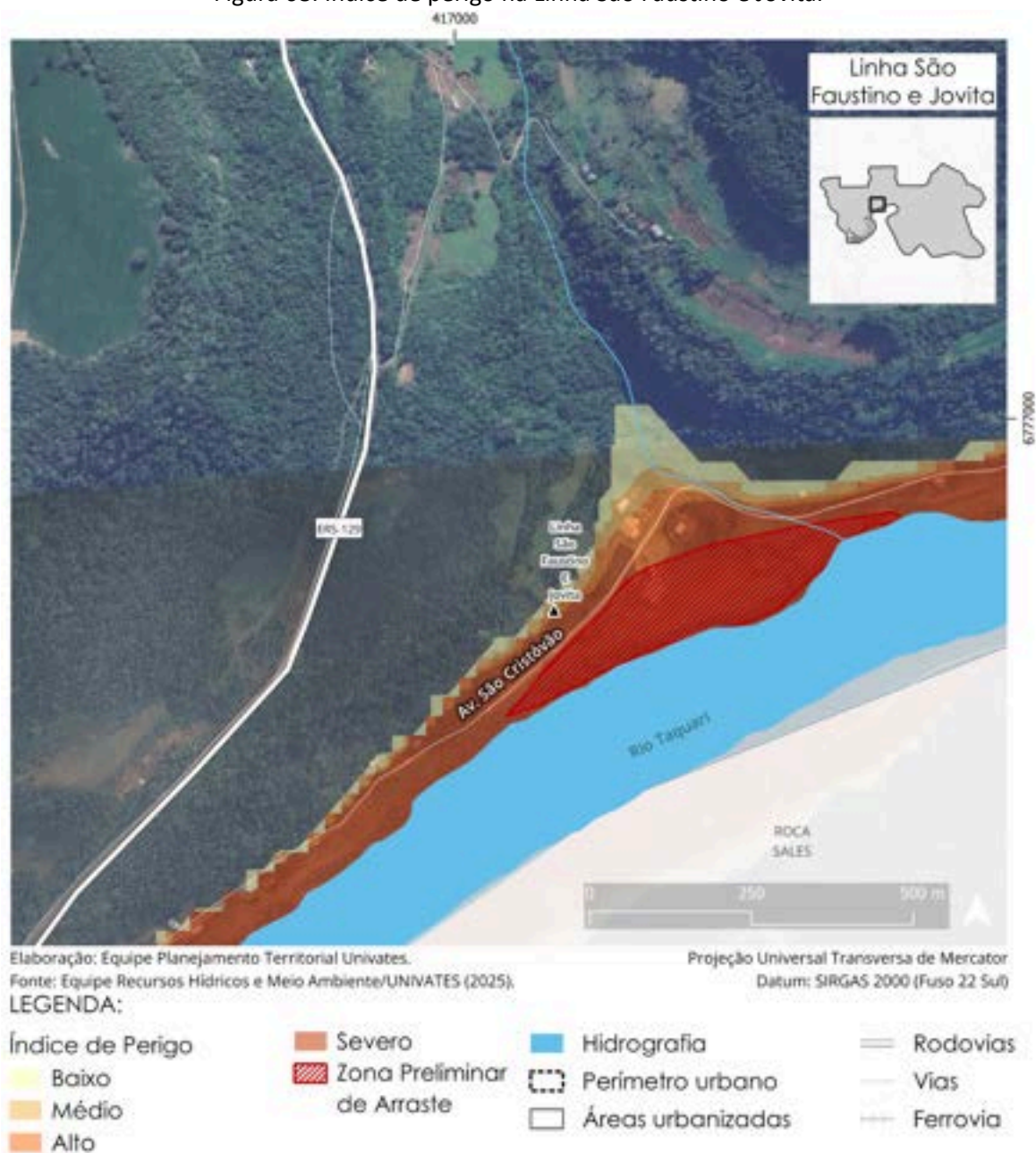
Figura 67: Índice de perigo na Linha Santa Lúcia.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 68, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 14, apresenta os índices de perigo na Localidade Linha São Faustino Jovita de Muçum.

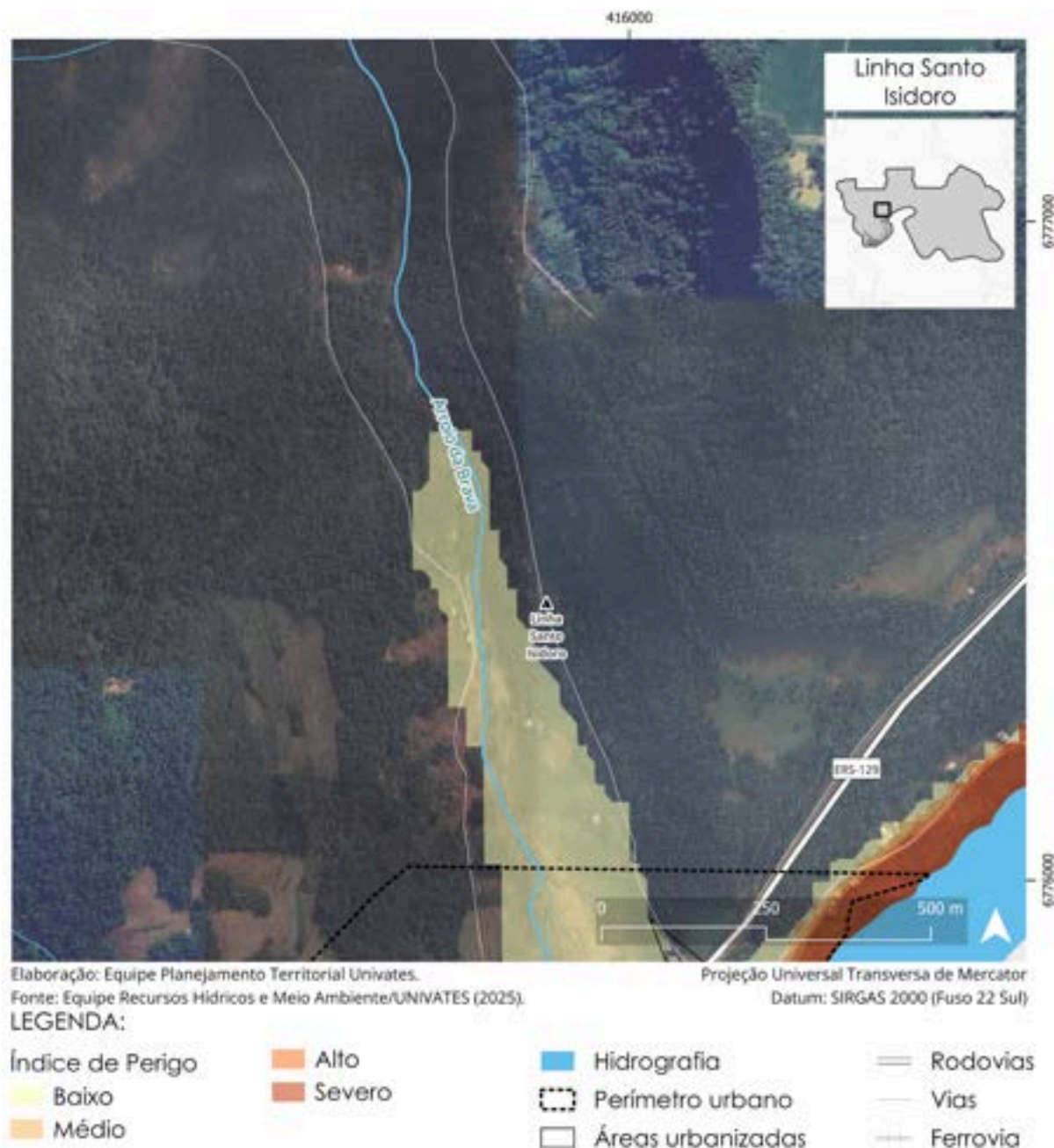
Figura 68: Índice de perigo na Linha São Faustino e Jovita.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 69, que pode ser conferida a seguir e em maior detalhe no Anexo 15, apresenta os índices de perigo na Localidade Linha Santo Isidoro de Muçum.

Figura 69: Índice de perigo na Linha Santo Isidoro.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

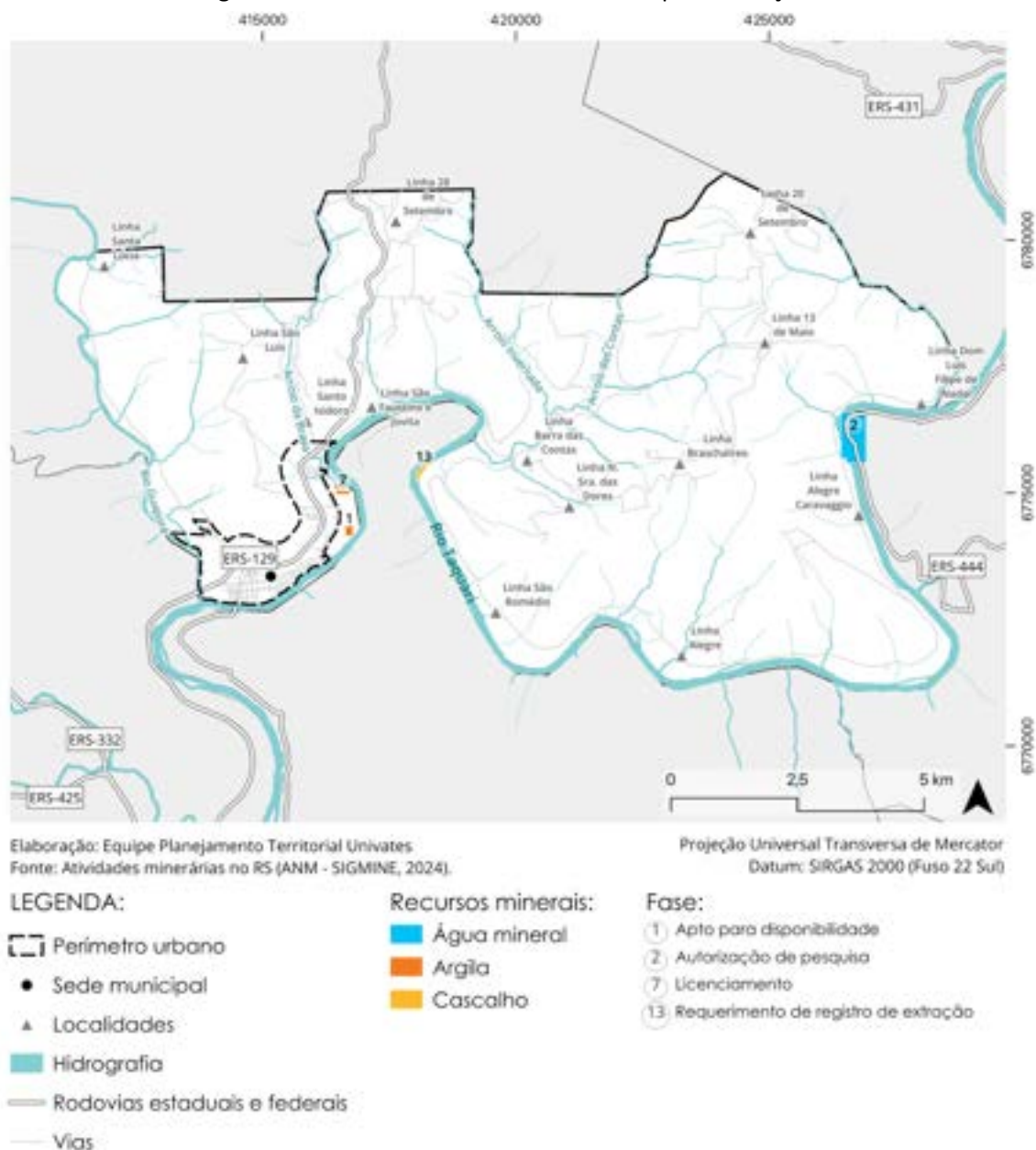
Por fim, é importante mencionar que incertezas inerentes ao modelo hidrodinâmico desenvolvido neste estudo estão presentes, como é característico em qualquer modelagem computacional destinada à simulação de processos naturais, uma vez que essas dependem de dados de elevada precisão, nem sempre disponíveis, especialmente em áreas extensas. Nesse sentido, recomenda-se a atualização periódica desses estudos, contemplando a inclusão de modelagens para os principais arroios do município, com dados de alta precisão

altimétrica e batimétrica. Ainda, recomenda-se a adoção de espaços com registros históricos de níveis de inundações no município, os quais permitiriam a criação de uma memória espacial desses eventos, viabilizando a validação ortométrica desses níveis e aprimorando futuras modelagens, validações de produtos e avanços nos estudos de suscetibilidade a desastres. Além disso, é relevante destacar que outros estudos, como análises de áreas de suscetibilidade e zonas de risco, estão sendo desenvolvidos em paralelo, inclusive pelo SGB-CPRM, empregando metodologias distintas e obtendo resultados divergentes. Dessa forma, o zoneamento de risco aqui proposto deve passar por revisões periódicas, também considerando e compatibilizando análises complementares, a fim de assegurar maior precisão e confiabilidade nos resultados para subsidiar a tomada de decisão.

3.8. Extração mineral e atividades sensíveis

Conforme a Figura 70, o município de Muçum possui algumas áreas mapeadas com extração de materiais minerais como água mineral (aprox. 8 Ha) em destaque sobre as atividades de extração de argila (aprox. 6 Ha) e cascalho (aprox. 2 Ha). Têm-se registros, segundo consulta aos dados do Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), disponíveis no sítio eletrônico da Agência Nacional de Mineração (ANM, 2025), que as áreas com ocorrência de extração estão todas fora do perímetro urbano, registrando as fases de disponibilidade (1), pesquisa (2), licenciamento (7) e registro de extração (13). Os usos identificados são industrial para água mineral, ao passo que as demais substâncias se dividem entre uso cerâmica vermelha e construção civil. A Tabela 12 apresenta essas relações.

Figura 70: Atividades minerárias no município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Tabela 12: Processos minerários registrados no município de Muçum.

Nº DO PROCESSO	ÁREA (EM HECTARE)	ULT_EVENTO	MATERIAL	USO
810201/2004	7,82420451	645 - AUT PESQ/PAGAMENTO MULTA EFETUADO-REL PESQ EM 16/04/2008	ÁGUA MINERAL	Industrial
810828/2005	1,00949926	2275 - APTO DISP/ÁREA APTA PARA DISPONIBILIDADE EM 26/10/2022	ARGILA	Construção civil

Nº DO PROCESSO	ÁREA (EM HECTARE)	ULT_EVENTO	MATERIAL	USO
810930/2006	2,99999845	2275 - APTO DISP/ÁREA APTA PARA DISPONIBILIDADE EM 26/05/2023	ARGILA	Cerâmica vermelha
810289/2009	2,00103584	760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO EM 07/03/2024	ARGILA	Cerâmica vermelha
810116/2024	1,87161721	826 - REQ EXT/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADO EM 28/07/2024	CASCALHO	Construção civil

Fonte: SIGMINE/ANM (2025).

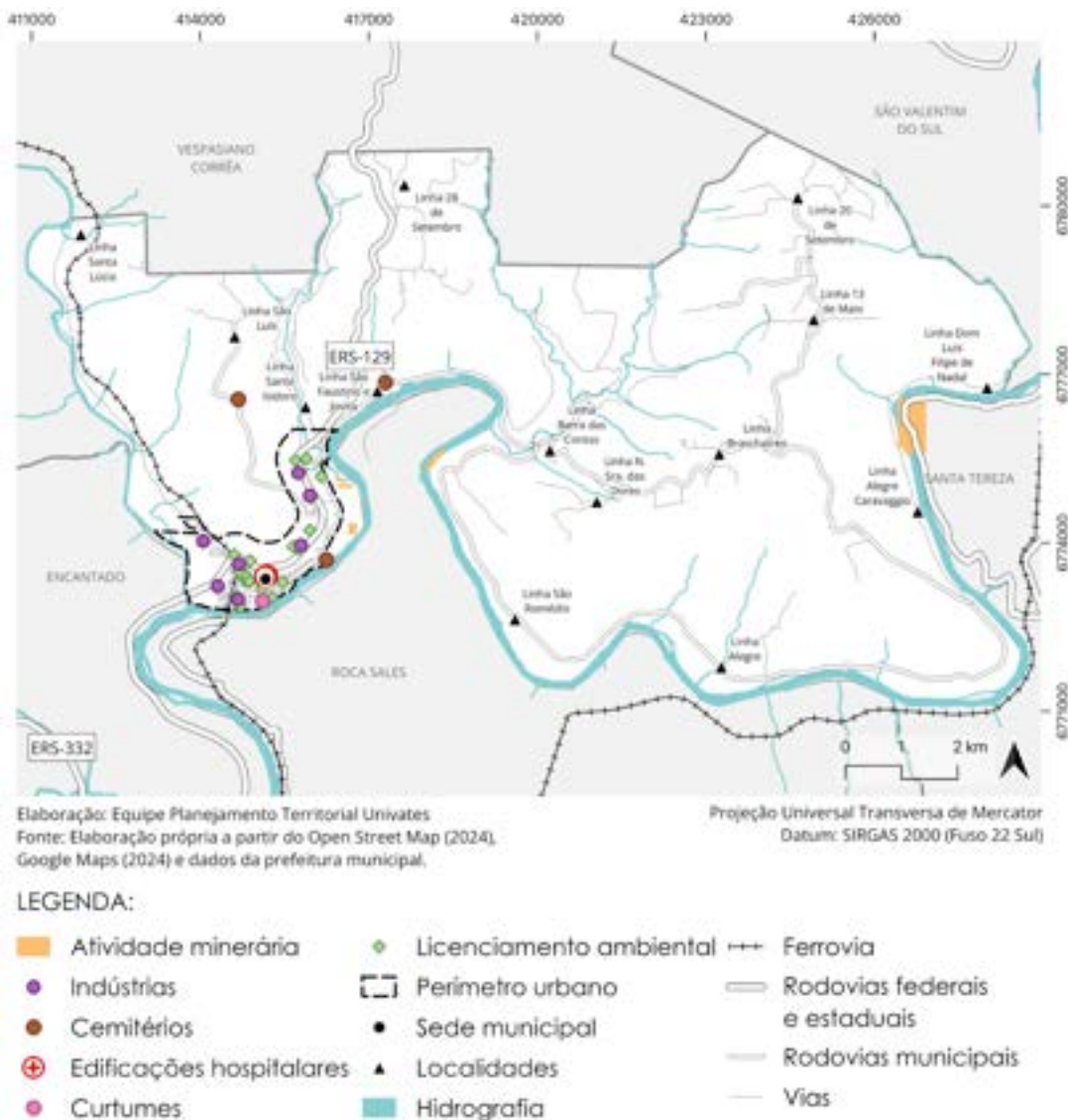
Ainda, é possível observar que os aproximadamente 15,7 ha de atividades minerárias registrados somam pouco mais de 0,1% quando relacionado o quantitativo da área de extração com a área total do município (11.100 Ha), conferindo a esse tipo de atividade uma expressão de pouca magnitude no que diz respeito ao uso e ocupação do solo. Os principais riscos envolvidos com as atividades minerárias estão relacionados à reconfiguração de relevo que as extrações podem causar. O desmonte de rochas implica a abertura de cavas e taludes que, se mal dimensionados, podem trazer suscetibilidades ao maciço, principalmente em eventos de alta pluviosidade. Adicionalmente, tanto a exploração direta de aquíferos quanto às bacias de decantação podem se tornar foco de contaminação da água, superficial e subterrânea, principalmente caso sejam locadas próximo a áreas de recarga ou descarga, bem como seu dimensionamento, aspectos construtivos e manutenção sejam insuficientes.

O mapa da Figura 71 ilustra pontos com atividades sensíveis que por sua vez devem seguir padrões rigorosos de licenciamento ambiental com a finalidade de evitar potenciais passivos em Muçum. Primeiramente são apresentadas as indústrias, todas elas inseridas no perímetro urbano do município. Neste segmento estão alocadas empresas que utilizam produtos ou matéria prima com químicos na fabricação ou beneficiamento.

Os cemitérios que podem ocasionar a poluição ambiental de aquíferos subterrâneos e do solo devido ao necrochorume e aos micro-organismos patogênicos existentes nesse tipo de uso, se distribuem tendo dois na área rural e um no perímetro urbano. Edificações hospitalares, que configuram um hospital e uma unidade básica de saúde (UBS), estão localizadas na área urbana. Nota-se que os pontos estão localizados, em sua grande maioria, dentro do perímetro urbano, como acontece também com o curtume existente e com as

demais atividades em licenciamento ambiental, conforme informação disponibilizada pela prefeitura municipal. Já aqueles que encontram-se na área rural, estão situados ao longo das principais vias de conexão.

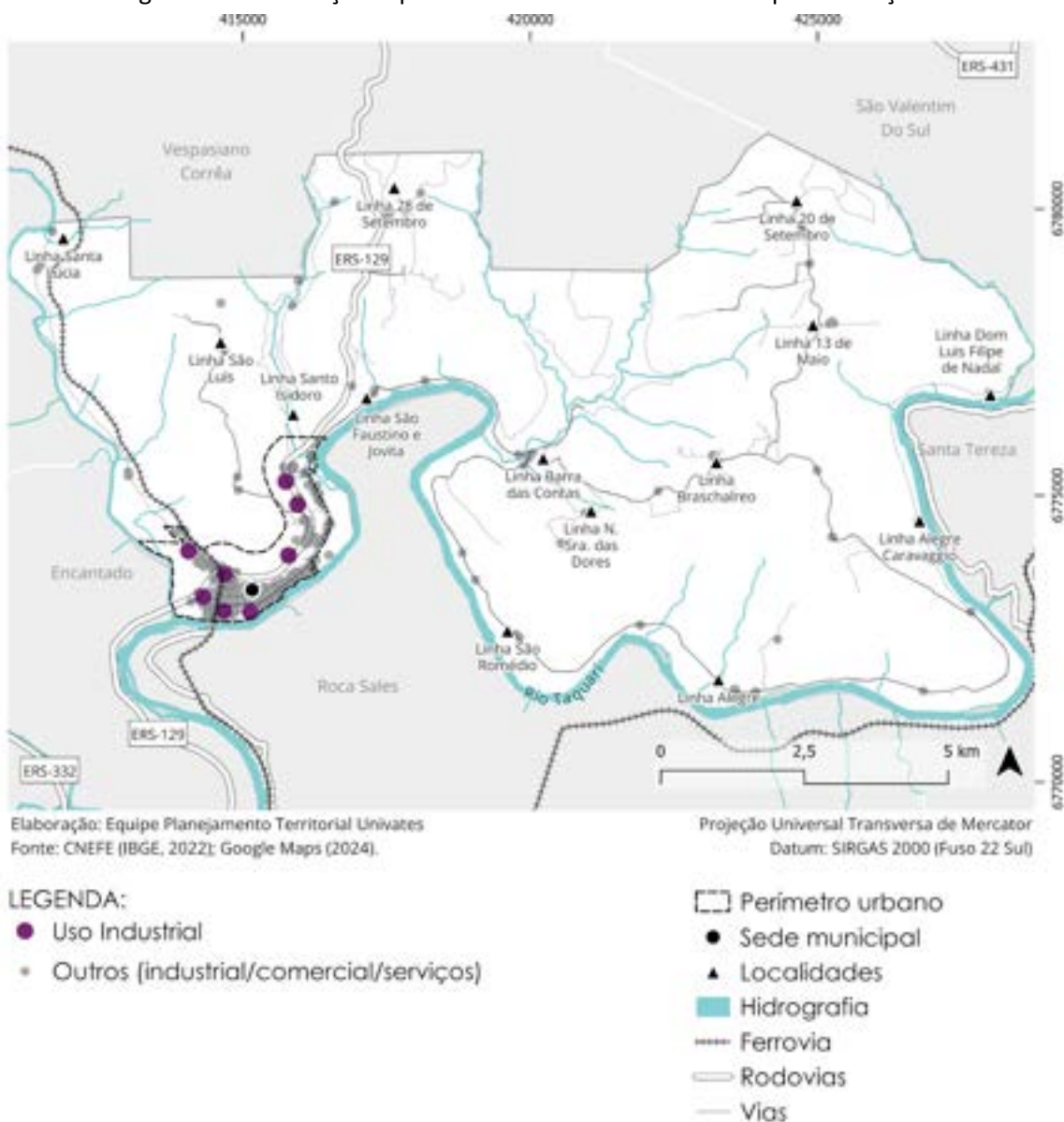
Figura 71: Mapa de áreas de possível contaminação de solo no município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

A informação disponibilizada por IBGE (2022c), indica o registro de 8 atividades industriais dentro dos limites municipais. A Figura 72 ilustra a distribuição espacial dessas atividades, demonstrando sua concentração totalmente inserida nos limites do perímetro urbano. O mesmo ocorre para as 25 atividades em licenciamento ambiental.

Figura 72: Distribuição espacial do uso industrial no município de Muçum.

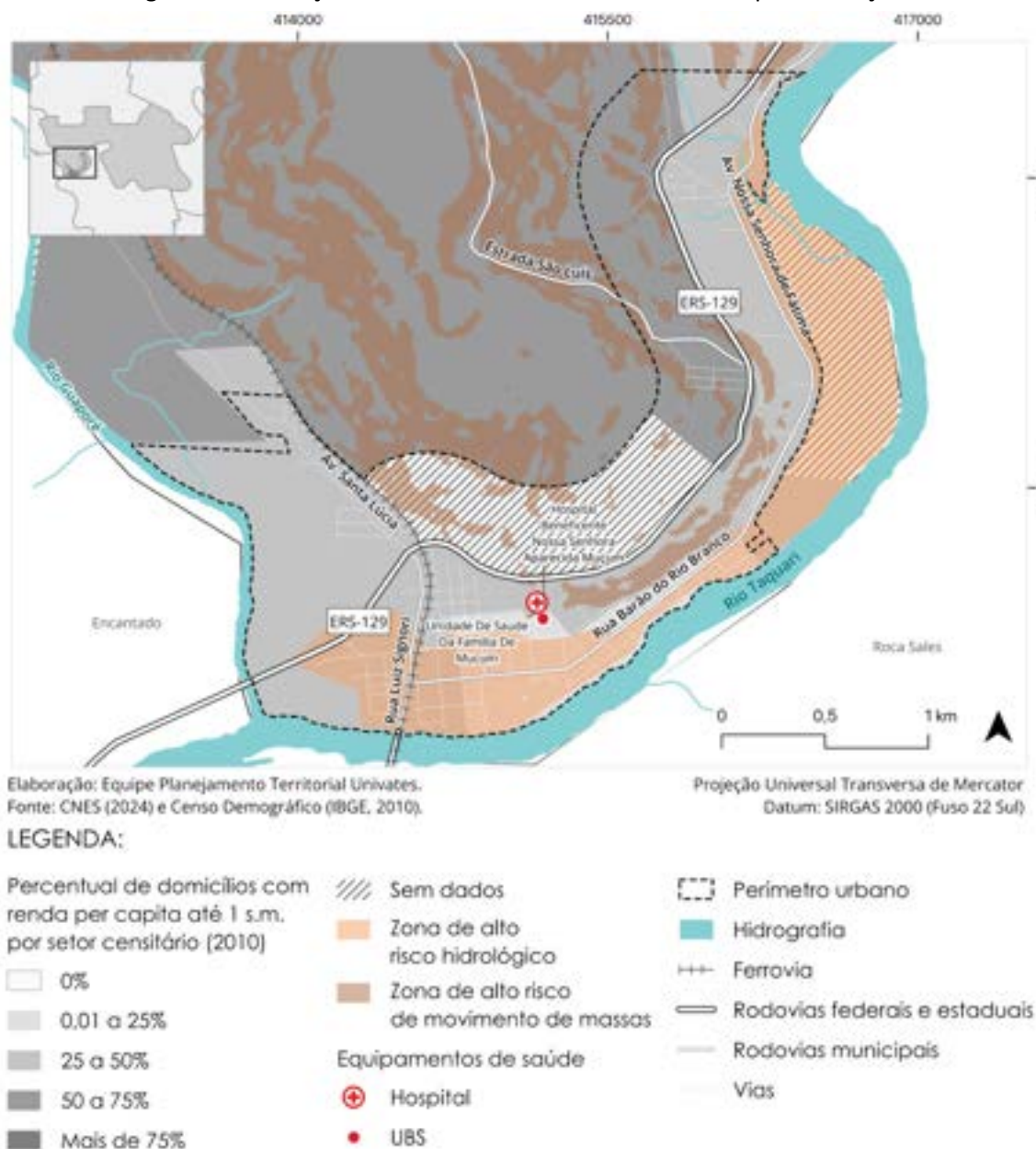


Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Conforme já mencionado, todas as atividades potencialmente poluidoras devem seguir rígidos parâmetros que controlem seus índices poluidores, evitando qualquer tipo de contaminação, seja em ambientes aquáticos, atmosféricos e terrestres. Da mesma forma, as indústrias que estiverem localizadas em áreas com risco de inundação, devem ter seus pontos de armazenamento de substâncias nocivas acima da cota de risco.

De acordo com o levantamento junto ao IBGE (2010) e CNES (2024), as 2 unidades de saúde estão situadas no mesmo local, no centro do município (Figura 73).

Figura 73: Edificações de saúde na sede urbana do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Percebe-se que há algumas das atividades aqui elencadas ocorrendo sobre área de alto risco. Dentre elas, destacam-se as atividades hospitalares, industriais, minerárias, curtumes e cemitérios. Portanto deve ser ressaltado que essas atividades estão sujeitas a suscetibilidades às águas e ao solo por meio de contaminação com substâncias perigosas, seja pelo incorreto manuseio e descarte, seja por acidentes envolvendo fenômenos naturais, que coloquem em risco as edificações e consequentemente substâncias que estejam eventualmente armazenadas nesses locais.

3.9. Zoneamento das Áreas de Risco Atualizado

Neste relatório, elabora-se uma revisão e complementação do diagnóstico regulatório e físico do município de Muçum, previamente apresentado na etapa 1A (Zoneamento de risco), bem como a sua inserção em contexto de Bacia Hidrográfica, em que foram analisadas as áreas suscetíveis a ocorrências de fenômenos naturais, com inundações, enxurradas e movimentos de massa para a determinação das zonas de risco.

O presente estudo identificou as áreas suscetíveis a ocorrências de fenômenos hidrológicos com o objetivo de fornecer a orientação geral das áreas de risco no município, fornecendo um diagnóstico fundamental para embasar as políticas públicas necessárias para uma reconstrução com segurança socioambiental. Os estudos utilizaram dados secundários, fazendo uso da ampla base de dados existentes, incluindo mapeamentos municipais e das distintas instâncias governamentais, bem como pareceres e estudos técnicos oficiais, incorporando o mapeamento de áreas de inundação, tipo de solo e áreas de movimento de massa.

Distingue-se, neste estudo, assim como nas bases técnicas deste tipo de análise, os conceitos de suscetibilidade e risco.

- **Áreas identificadas com suscetibilidade** a ocorrência de fenômenos naturais são locais com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa ou inundações, além de outros processos geológicos ou hidrológicos correlatos (RS-MP, 2024);
- **Zonas de risco** compreendem a ocorrência de um fenômeno natural em áreas antropizadas (com infraestruturas, áreas residenciais urbanas ou rurais) passíveis de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso (IBGE, 2018).

A população que habita as zonas de risco fica sujeita a danos à integridade física e perdas econômicas, sociais e ambientais além de um valor considerado normal ou aceitável. (ZUQUETE, 1994). A análise do risco, portanto, conjuga a avaliação das suscetibilidades com a avaliação da vulnerabilidade da população exposta aos eventos, servindo como subsídio básico para a definição das medidas preventivas e corretivas a serem tomadas (SOBREIRA, 2001).

Neste sentido, a delimitação da suscetibilidade foi realizada a partir das variáveis ambientais da área de estudo. Com relação a suscetibilidade à ocorrência de inundações e enxurradas, a mesma apresenta regimes frequentes de inundações, decorrentes da dinâmica natural do Rio Taquari. Em 2024, no entanto, além das inundações e enxurradas frequentes, foram observados a ocorrência de deslizamentos e movimentos de massa no município. Sob essa perspectiva, foram diagnosticadas as ocorrências recentes de inundações e enxurradas, bem como de movimentos de massa da região, gerando mapas de suscetibilidade a partir das características conhecidas e entendendo que estas estão condicionadas a ocorrência a partir do registro de chuvas intensas na região.

A partir das análises de suscetibilidade apresentadas no Capítulo 3.7, estas foram confrontadas com as áreas de ocupação antrópica (considerando-se as áreas urbanizadas do IBGE de 2019) de forma a se identificar as zonas de risco do município. O mapa da Figura 74 apresenta as áreas identificadas como zonas de risco no município de Muçum, incluindo as áreas suscetíveis às inundações, zonas preliminares de arraste e movimentos de massa. O mapa apresenta 3 categorias de zonas de risco, sendo: alto risco (marcada em cor vermelha), médio risco (marcada em cor laranja), baixo risco (marcada em cor amarela). Distingue-se, ainda, o tipo de risco em hidrológico (hachura pontilhada) e de movimento de massas (hachura sólida com transparência) pois, em determinados locais, há sobreposição de riscos hidrológicos aos riscos de movimentos de massa. A Figura 74 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 16.

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

 Perímetro urbano
 Áreas urbanizadas
 Sede municipal
 Localidades
 Rodovias
 Ferrovia
 Hidrografia

O critério para categorização das zonas é sintetizado na Tabela 13. A **zona de alto risco hidrológico** considerou, para as áreas com ocupação antrópica, a zona preliminar de arraste somada à zona de enxurrada dos arroios e às áreas de índice de perigo severo a inundações e, para as áreas sem ocupação antrópica, somente a zona preliminar de arraste. A **zona de alto risco de movimentos de massa** considerou as zonas de alta suscetibilidade a movimentos de massas. A **zona de médio risco hidrológico** considerou, para as áreas com

ocupação antrópica, as áreas de índice de perigo médio ou alto a inundações e, para as áreas sem ocupação antrópica, a zona preliminar de arraste somada às áreas de índice de perigo alto ou severo a inundações. A **zona de médio risco de movimentos de massa** considerou as zonas de média suscetibilidade a movimentos de massas. A **zona de baixo risco hidrológico** considerou, para as áreas com ocupação antrópica, as áreas de índice de perigo baixo a inundações e, para as áreas sem ocupação antrópica, as áreas de índice de perigo baixo ou médio a inundações. A **zona de baixo risco de movimentos de massa** considerou as zonas de baixa suscetibilidade a movimentos de massas. As demais áreas, consideradas **sem risco**, são as áreas sem perigo à inundação, sem zona preliminar de arraste, sem zona de enxurrada e sem suscetibilidade a movimentos de massa.

Tabela 13: Definição das categorias do zoneamento de risco.

Zoneamento de Risco		Área com ocupação antrópica	Área sem ocupação antrópica
Hidrológico	Alto Risco	Zona Preliminar de Arraste + Zona de Enxurrada + Índice de perigo severo	Zona Preliminar de Arraste
	Médio Risco	Índice de perigo médio ou alto	Zona de Enxurrada + Índice de perigo alto ou severo
	Baixo Risco	Índice de perigo baixo	Índice de perigo baixo ou médio
Movimentos de massa	Alto Risco	Alta suscetibilidade a movimentos de massa	
	Médio Risco	Média suscetibilidade a movimentos de massa	
	Baixo Risco	Baixa suscetibilidade a movimentos de massa	
	Sem Risco	Sem perigo à inundação, sem zona preliminar de arraste, sem zona de enxurrada e sem suscetibilidade a movimentos de massa	

Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

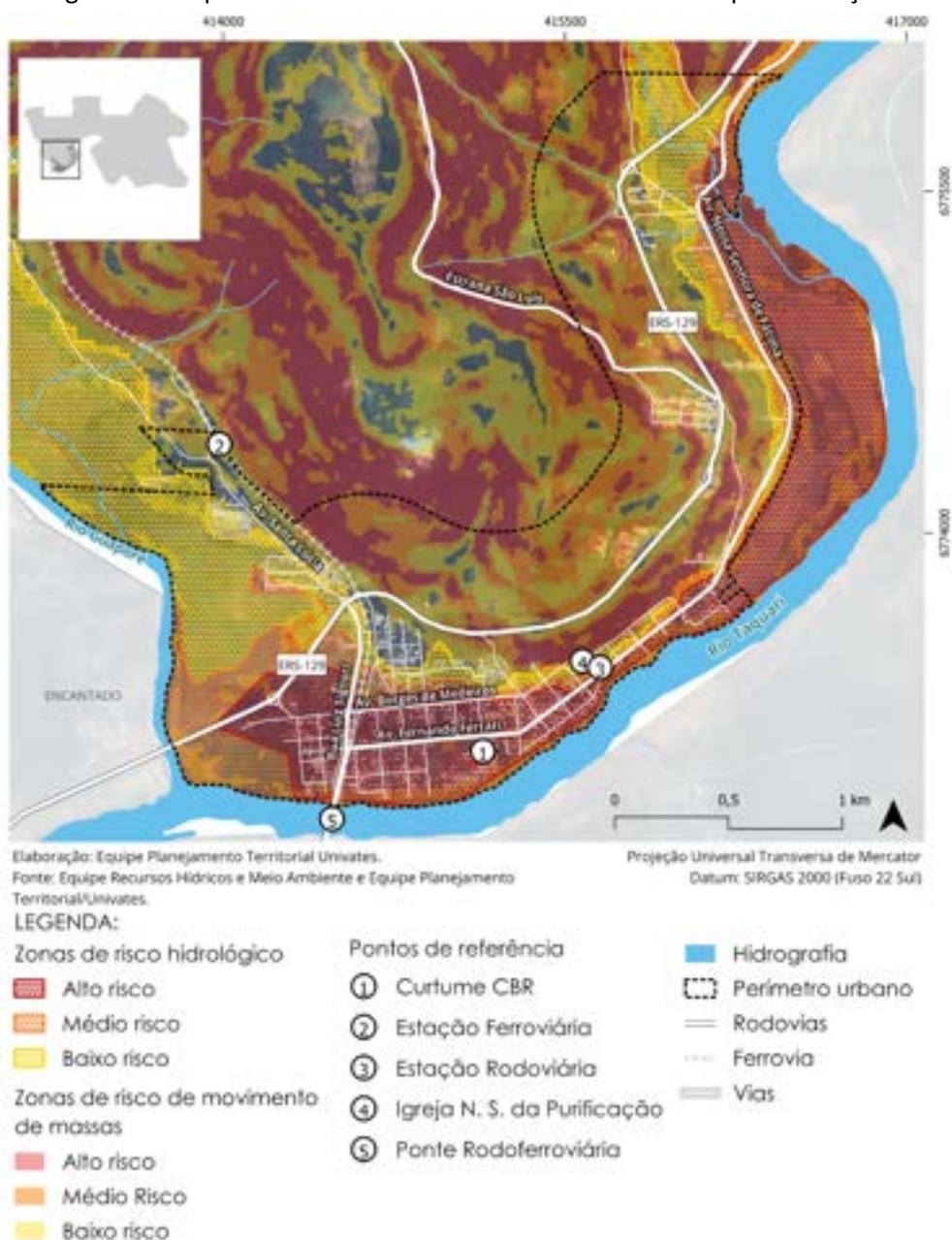
Verificou-se que, predominantemente na área rural, distribuem-se zonas de risco de movimentos de massa devido à topografia acidentada. Algumas localidades, como Linha São Luiz, Linha 28 de Setembro, Linha 20 de Setembro, Linha 13 de Maio e Linha Braschalreo apresentam áreas sem risco. As áreas de alto risco hidrológico distribuem-se ao longo do Rio Taquari, onde estão as zonas de arraste e o índice de perigo severo à inundação. As áreas de médio risco hidrológico localizam-se adjacentes às de alto risco e ao longo do Rio Taquari. As áreas de baixo risco hidrológico acompanham o entorno do Rio Guaporé e os arroios Brava e das Contas.

Na sede urbana, há um predomínio de zonas de alto e médio risco hidrológico ao sul e sudeste as avenidas Borges de Medeiros e Nossa Senhora de Fátima e na porção oeste da ERS-129. Ao longo do entorno imediato da Av. Santa Lúcia até a porção norte do bairro

Centro há uma faixa sem risco. Adjacentemente a esta área, às margens do Rio Guaporé, predomina a zona de baixo risco hidrológico. Ao longo da ERS-129, há uma graduação de zonas de baixo a alto risco de movimentos de massas.

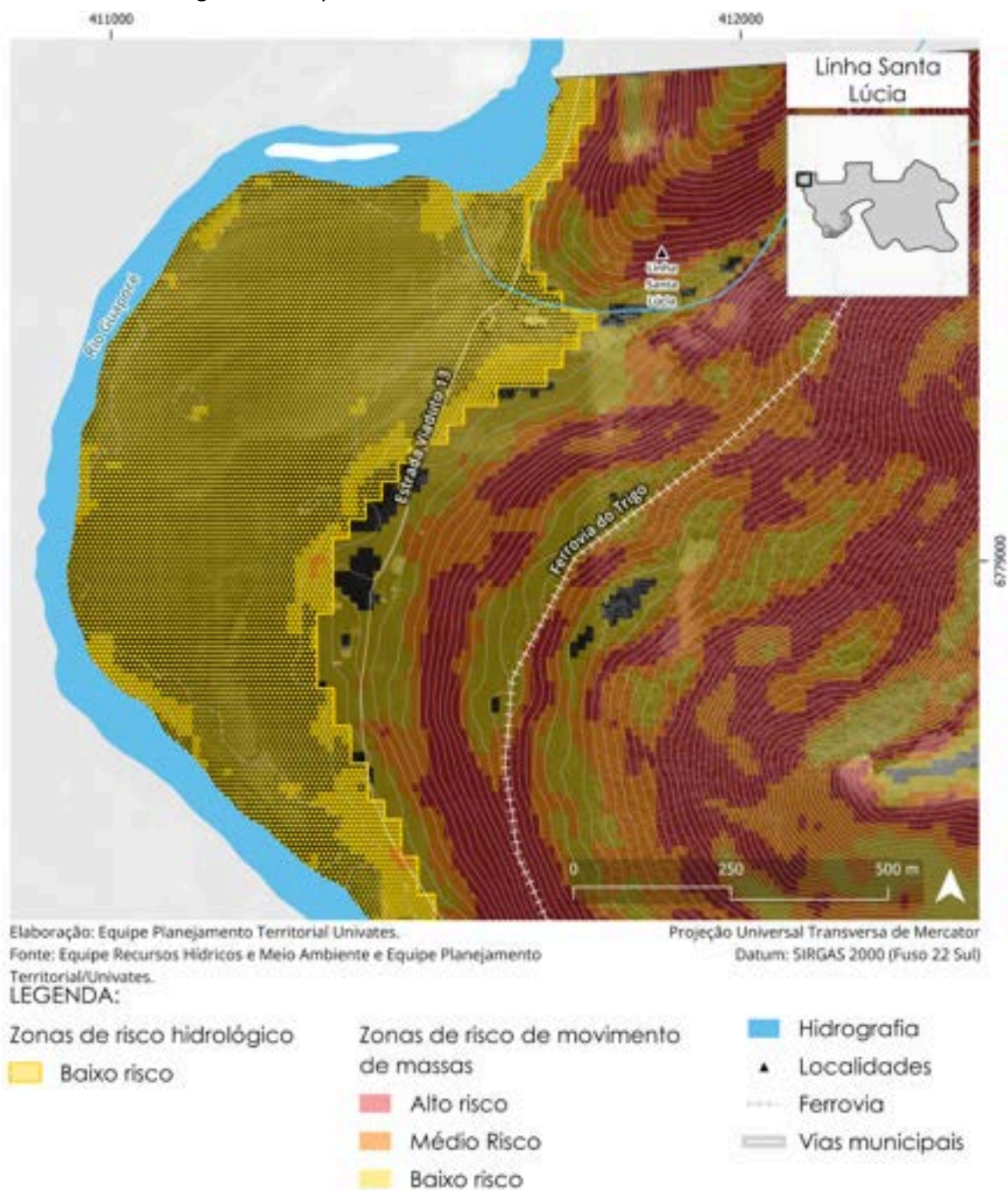
Já nas Figuras 75 a 78, apresentadas a seguir, é possível visualizar os mapas com as áreas identificadas como zonas de risco na sede e nas localidades de Linha Santa Lúcia, São Faustino e Jovita e Santo Isidoro, respectivamente. As Figuras 75 e 76 podem ser conferidas em maior detalhe nos Anexos 17 e 18.

Figura 75: Mapa de zoneamento de risco na sede do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

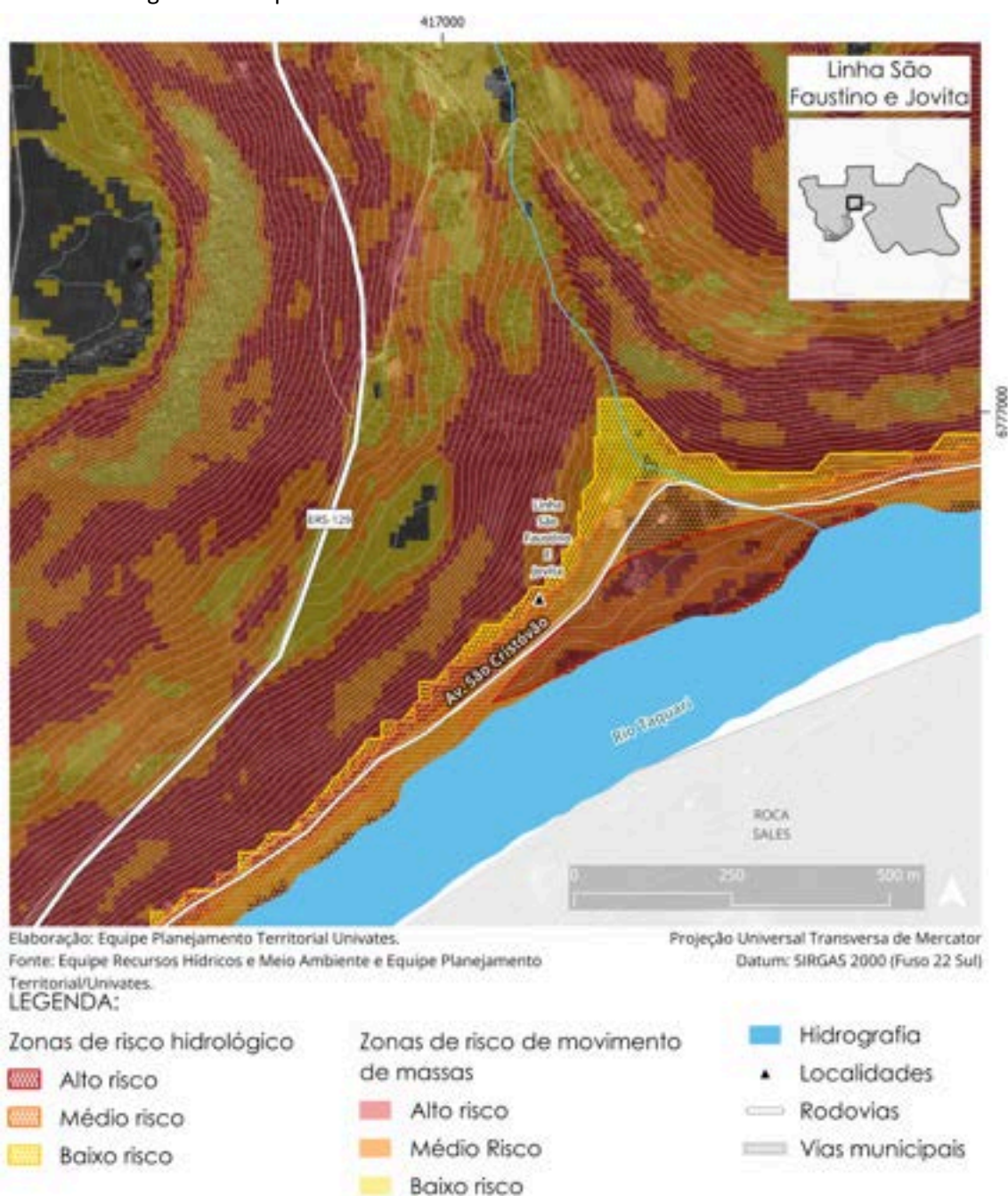
Figura 76: Mapa de zoneamento de risco em Linha Santa Lúcia.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

A Figura 77 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 19.

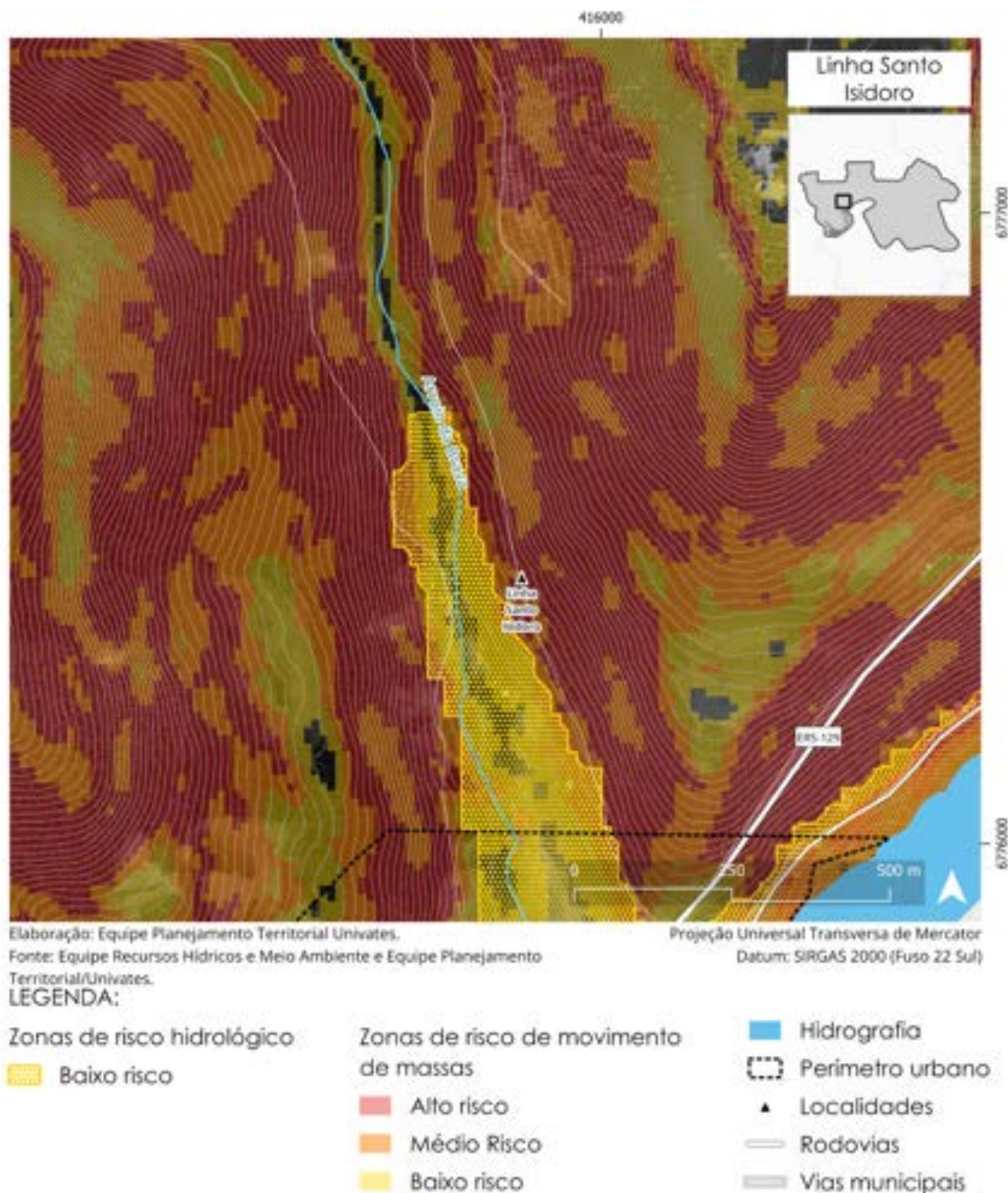
Figura 77: Mapa de zoneamento de risco na Linha São Faustino e Jovita



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

A Figura 78 pode ser conferida em maior detalhe no Anexo 20.

Figura 78: Mapa de zoneamento de risco na Linha Santo Isidoro.



Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

Na Tabela 14 estão apresentados os quantitativos das zonas de risco de Muçum, classificadas como alto, médio, baixo risco e sem risco.

Tabela 14: Área e porcentagem das categorias de zona de risco em Muçum.

ZONEAMENTO DE RISCO		ÁREA (HA)	%
Hidrológico	Alto Risco	278,02	2,50%
	Médio Risco	780,35	7,01%
	Baixo Risco	575,48	5,17%
Movimentos de massa	Alto Risco	3.250,43	29,22%
	Médio Risco	2.572,45	23,12%
	Baixo Risco	3.507,31	31,53%
Sem Risco		892,73	8,02%

Fonte: Elaborado por Equipe de Planejamento Territorial Univates.

A definição desta categorização de zonas de risco deverá nortear um conjunto de medidas preventivas e mitigatórias, com o objetivo de reduzir danos e proteger as comunidades contra futuros eventos de inundações, enxurradas e deslizamentos, além de monitorar os futuros usos para as localidades. As zonas identificadas como alto risco são regiões que devem impor níveis de restrição à ocupação de áreas residenciais, sendo que novas aprovações de loteamentos ou conjuntos habitacionais devem ser evitadas. Ao realizar estudos para novas expansões urbanas ou aprovação de ocupações fora das áreas urbanizadas atuais, consultas as análises de suscetibilidade serão essenciais para assegurar e avaliar os grau de risco associado a uma nova ocupação antrópica nesses locais.

4. ASPECTOS SOCIAIS

O estudo dos aspectos sociais de um município é essencial para a formulação de políticas públicas eficazes e para o planejamento urbano. No caso de Muçum, essa necessidade se torna ainda mais evidente diante do processo de recuperação e reconstrução pelo qual a cidade passa após as enchentes de 2023 e 2024. A análise dos dados demográficos, socioeconômicos, educacionais, de saúde e culturais permite compreender a realidade local e subsidiar a criação de estratégias que orientem um planejamento urbano adequado.

Este item apresenta um diagnóstico do município de Muçum, considerando sua dinâmica populacional e o acesso da população à educação, saúde e cultura. A partir dos dados censitários mais recentes, busca-se identificar padrões de crescimento e variação populacional, distribuição territorial da população e os impactos dessas dinâmicas sobre a infraestrutura urbana e rural. Paralelamente, são analisados indicadores como níveis de escolaridade e taxa de analfabetismo, que influenciam diretamente as condições de vida e o desenvolvimento humano local.

A abordagem dos indicadores de saúde e dos deslocamentos necessários para o acesso a esses serviços possibilita a identificação de desigualdades espaciais, evidenciando como determinadas áreas do município possuem maior oferta e facilidade de acesso, enquanto outras enfrentam barreiras para a utilização desses equipamentos. No campo cultural, a documentação das manifestações tradicionais do município reforça a importância do patrimônio imaterial na identidade local.

Diante desse contexto, o diagnóstico dos aspectos sociais do município de Muçum visa fornecer subsídios para um planejamento territorial responsável. Compreender a realidade municipal em sua complexidade é o primeiro passo para o desenvolvimento de políticas públicas e ações estratégicas que promovam a resiliência e o crescimento sustentável da cidade, considerando as necessidades e potencialidades de sua população.

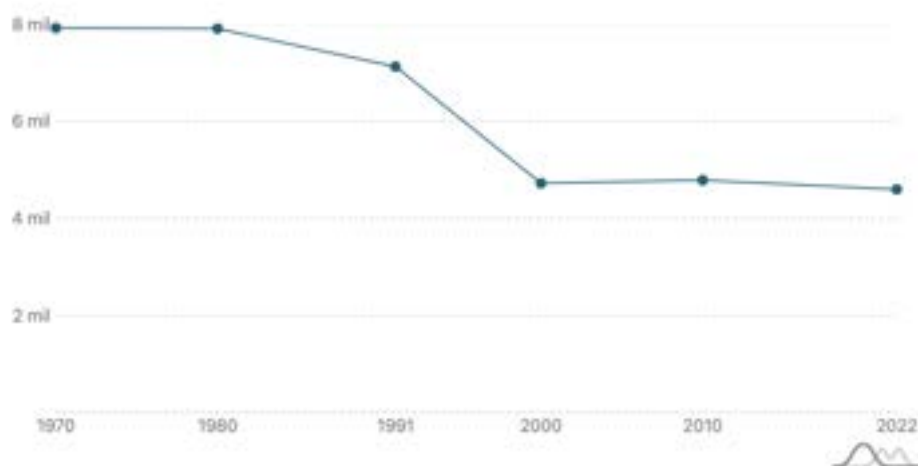
4.1. Aspectos Demográficos

A população estimada do município em 2024 foi de 4.694 habitantes, conforme dados do IBGE (2025). Entre as décadas de 1970 e 2000, conforme mostra a Figura 79, houve

uma redução significativa no número de habitantes, atribuída principalmente à emigração e à emancipação de áreas anteriormente pertencentes ao município. Em 2000, o município registrava uma população de 4.728 habitantes, número que permaneceu estável até 2010. Contudo, foi registrada uma nova queda em 2022, quando a população foi contabilizada em 4.061 habitantes, sendo 51,9% mulheres e 48,1% homens. No contexto regional, o município ocupa a 15ª posição em tamanho populacional, evidenciando sua relevância relativa na região, mesmo diante das oscilações demográficas ao longo das décadas.

Figura 79: Gráfico da população residente na data de referência, em comparação a dados anteriores.

Crescimento populacional



Fonte: Panorama IBGE Censo 2022.

A população de Muçum diminuiu aproximadamente 3,96% entre 2010 e 2022, passando de 4.791 para 4.601 habitantes. Caso a tendência se mantenha, com base nessa taxa projeta-se de forma simplificada que, até 2032, o município chegue a cerca de 4.420 habitantes, o que significa um decréscimo de quase 181 habitantes. Esse déficit demográfico destaca a necessidade de estratégias para atrair e manter a população, o que pode ser um desafio para o município. Em termos regionais, Muçum possui a 17ª maior população da Região do Vale do Taquari, composta por 36 municípios⁹.

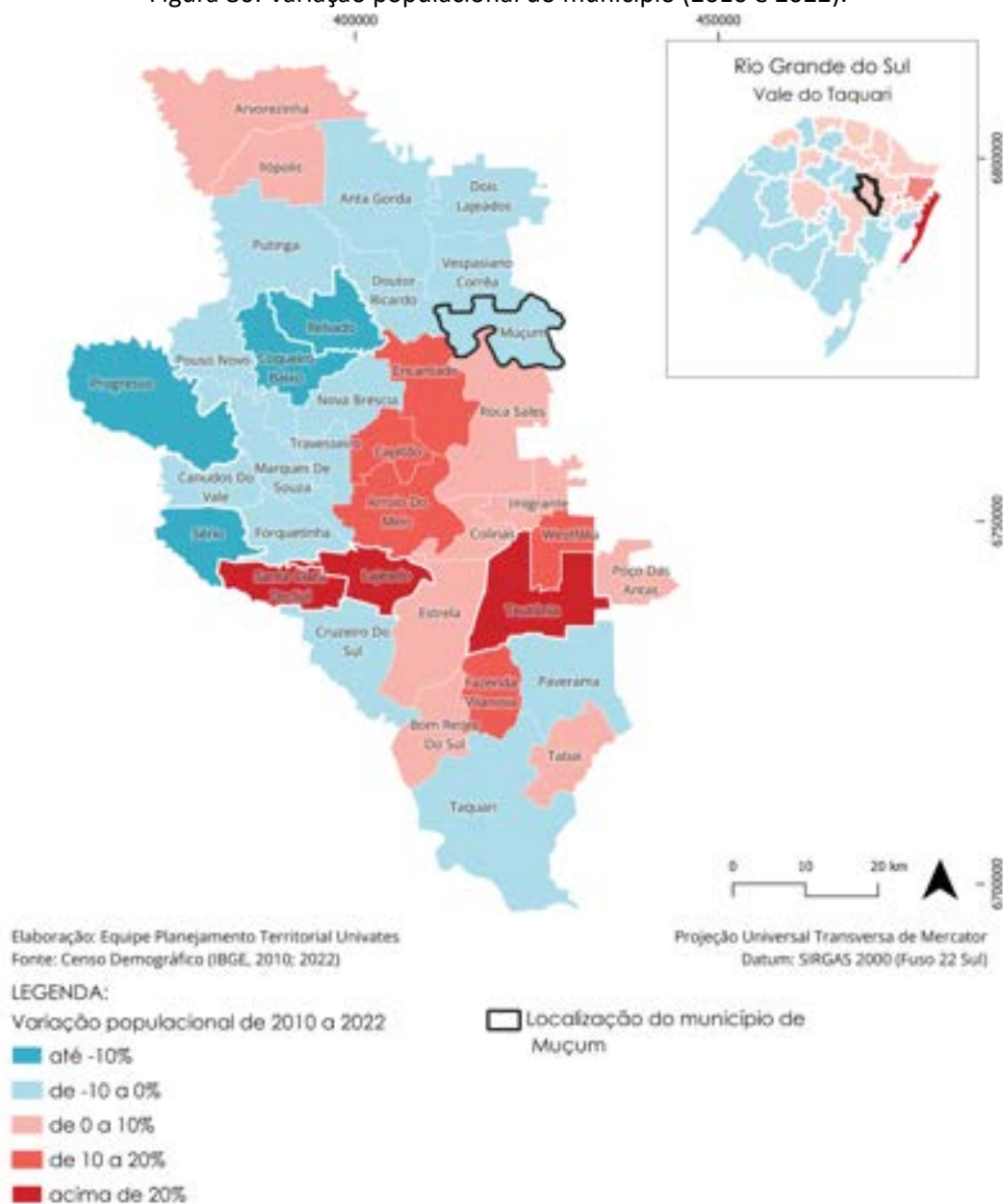
Na Figura 80, observa-se a variação populacional nos municípios do Vale do Taquari entre os Censos Demográficos de 2010 e 2022. Muçum, destacado no mapa, encontra-se em uma zona de decréscimo, com variação populacional de -10% a 0%. O comportamento

⁹ Disponível em:

<https://grupoahora.net.br/conteudos/2024/08/29/populacao-estimada-do-vale-chega-a-3832-mil-habitantes-em-2024/>. Acesso em: mai. 2025.

demográfico regional, sugere uma distribuição heterogênea das taxas de variação populacional, refletindo padrões distintos de desenvolvimento urbano e econômico, o que pode ser influenciado por fatores como oportunidades de emprego, infraestrutura urbana e atratividade para novos residentes. A tendência observada em Muçum se assemelha a de municípios como Marques de Souza, Taquari e Paverama, que também encontram-se em déficit populacional, diferente de cidades como Lajeado, Santa Clara do Sul e Teutônia, que despontam com um crescimento acima dos 20%.

Figura 80: Variação populacional do município (2010 e 2022).

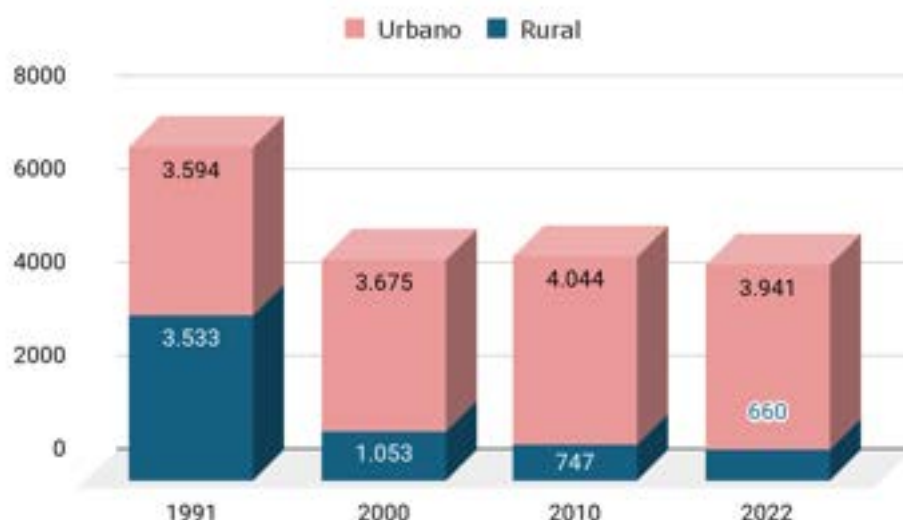


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda conforme a Figura 80, a distribuição das variações populacionais no mapa sugere que municípios com crescimento populacional positivo estão geralmente associados a centros urbanos consolidados ou em expansão. Enquanto aqueles com decréscimo populacional encontram-se predominantemente em áreas com menor dinamismo econômico.

Conforme apresentado no gráfico da Figura 81, a redução populacional pode ser observada tanto no meio rural como no urbano. Em termos percentuais, em 2022 14,3% residiam em áreas rurais e 85,7% na área urbana (IBGE, 2022c).

Figura 81: População residente por situação de domicílio (urbano/rural) (1991 – 2022).

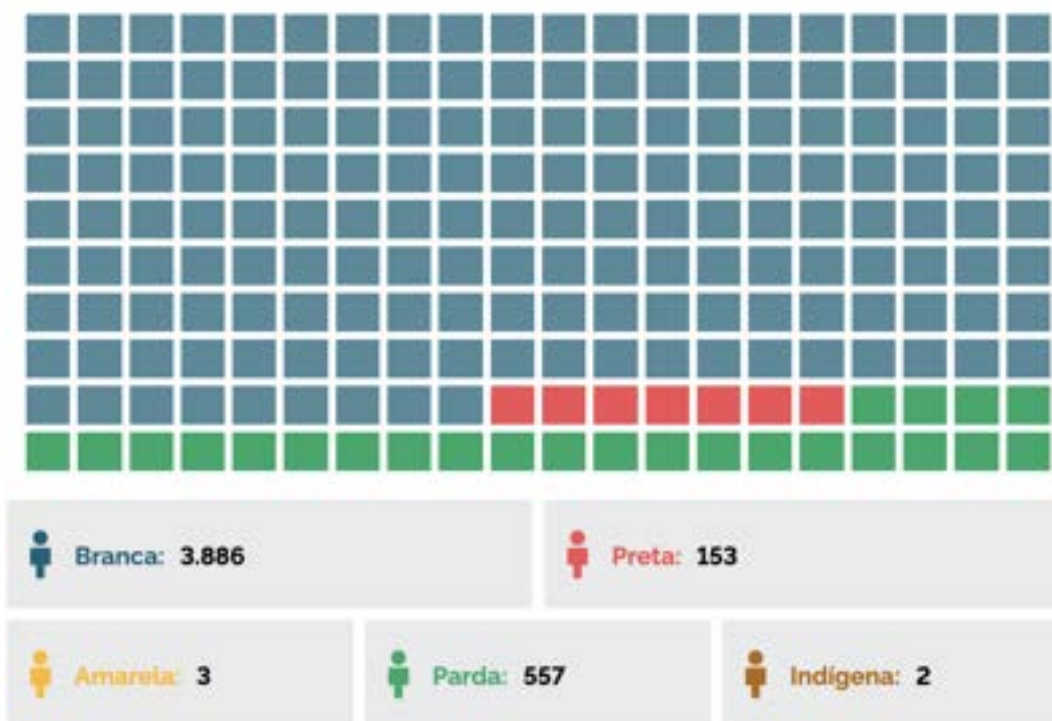


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022).

Quanto à identificação étnico-racial, com base no Censo de 2022, 3.886 habitantes (84,5%) autodeclararam-se brancos, enquanto 557 (12,1%) identificam-se como pardos e 153 (3,3%) como pretos. Além disso, o município registra 2 pessoas que se identificam como indígenas e 3 como amarelas. Esses dados, conforme mostra a Figura 82, refletem a predominância da população branca, com uma representatividade menor, mas significativa, de outros grupos étnico-raciais.

Figura 82: Gráfico da população residente na data de referência, por cor ou raça.

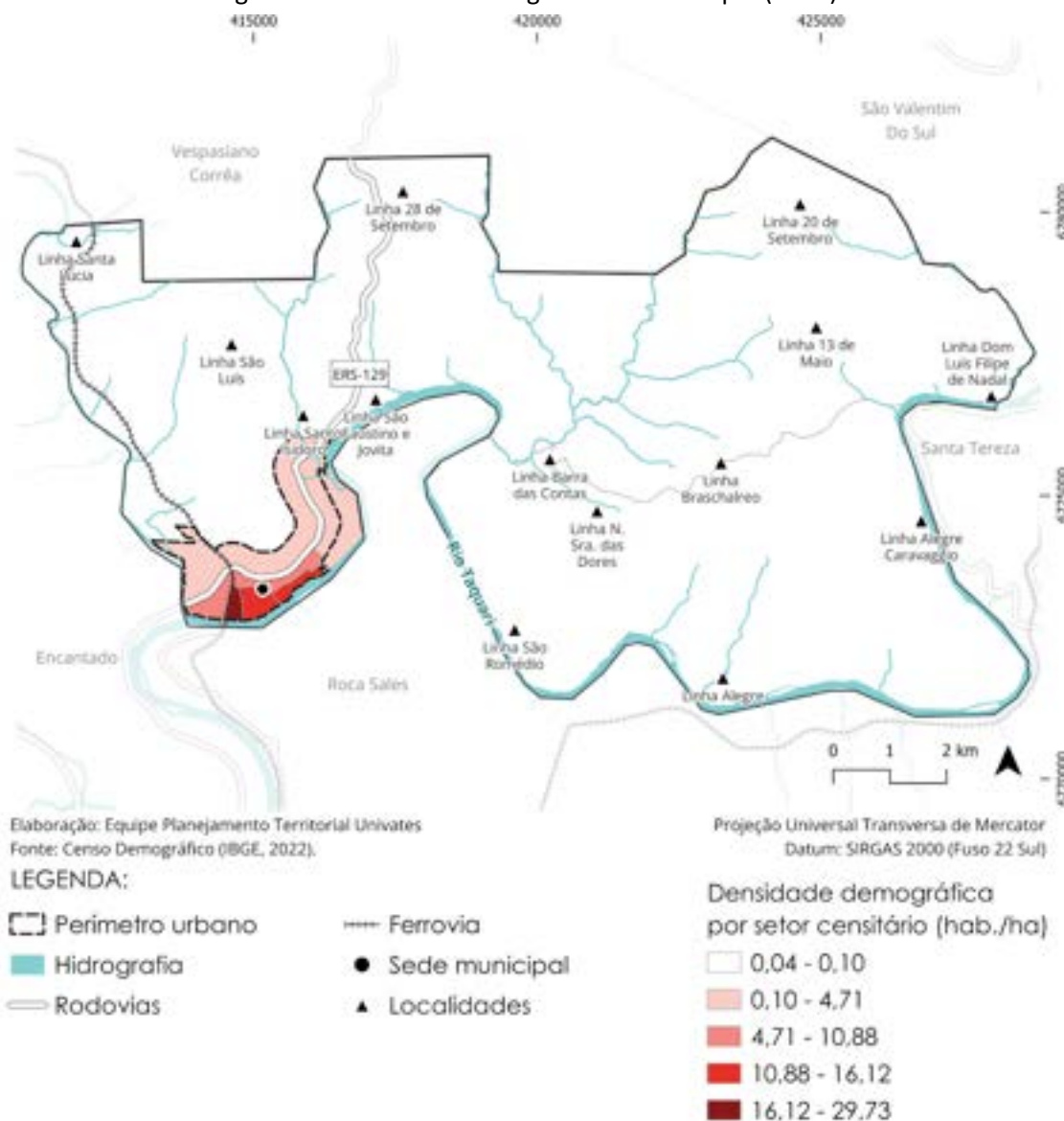
Cor ou Raça (cada bloco = 0.5%)



Fonte: Panorama IBGE Censo (2022c).

A densidade demográfica de Muçum, calculada a partir dos dados do último censo, é de 41,36 hab/km², valor próximo a média estadual do Rio Grande do Sul, cuja densidade demográfica é de 38,63 hab/km². O mapa da Figura 83 apresenta a densidade demográfica do município e o mapa da Figura 84 apresenta a densidade demográfica por setor censitário na sede urbana.

Figura 83: Densidade demográfica do município (2022).



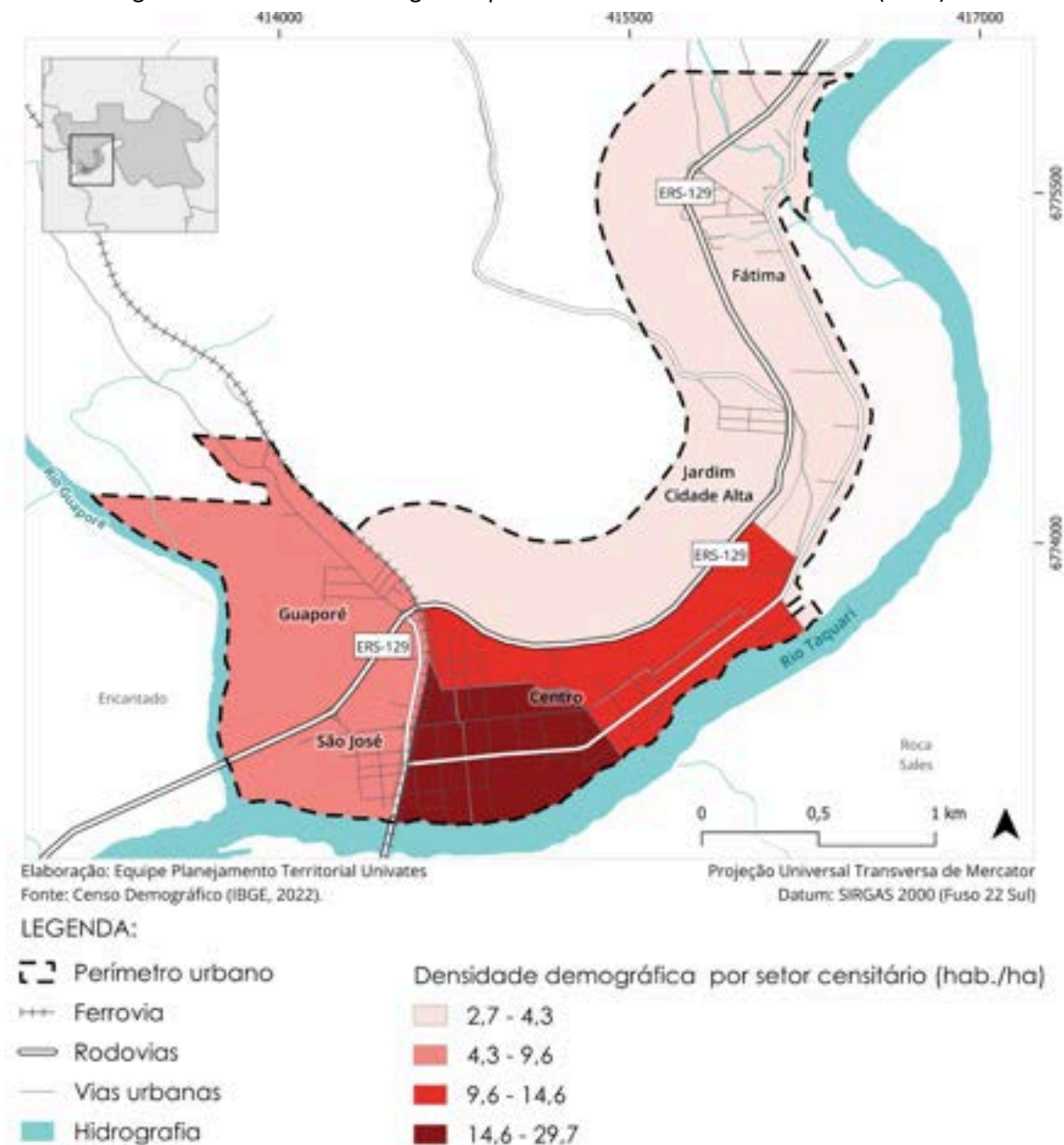
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

No mapa da Figura 83, apresenta-se uma visão abrangente do município, destacando a densidade demográfica por setor censitário no território municipal. As áreas de maior densidade estão concentradas na sede municipal, enquanto áreas periféricas e rurais apresentam densidades significativamente menores, muitas delas com menos de 1 habitante por hectare.

Já a Figura 84 apresenta um detalhamento da densidade demográfica para o perímetro urbano, permitindo uma leitura mais ampliada da distribuição populacional. Observa-se que a concentração demográfica é mais intensa em determinados setores da sede, com destaque para o setor censitário do Centro apresentando densidades superiores a

30 habitantes por hectare. A partir do centro, há uma transição gradual para áreas menos densas, evidenciando um padrão de adensamento urbano que se reduz na área periférica.

Figura 84: Densidade demográfica por setor censitário na sede urbana (2022).



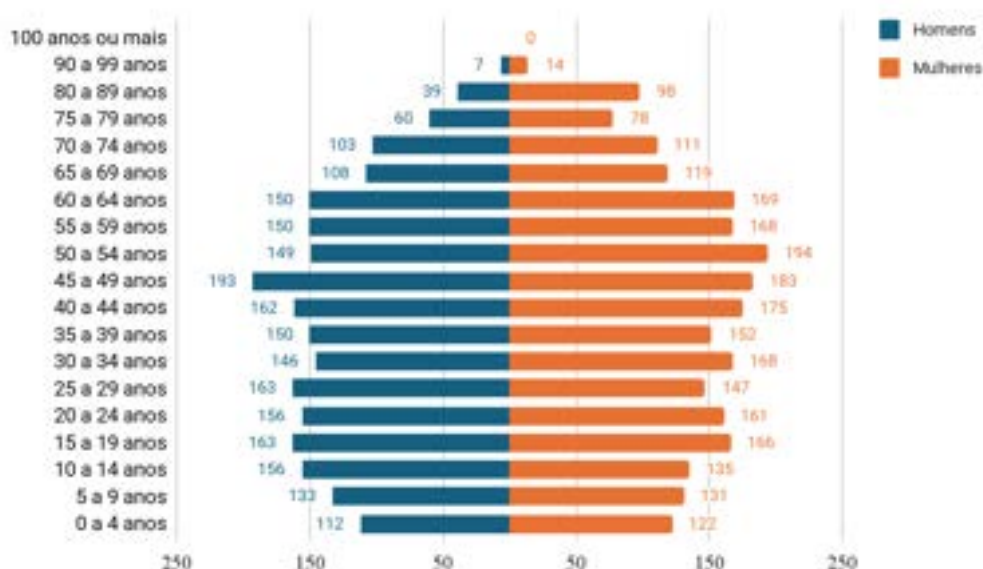
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Apesar de sua baixa densidade populacional, a maior parte da população concentra-se nas proximidades da margem do Rio Taquari, uma característica que se mostrou problemática durante as enchentes ocorridas em 2023 e 2024, evidenciando a vulnerabilidade da área a desastres naturais.

A distribuição etária do município de Muçum, assim como a maior parte dos municípios da Região evidencia o envelhecimento da população. Entre 2010 e 2022 houve redução da população mais jovem, com idade até 14 anos e considerada em idade escolar e da população economicamente ativa (PEA), compreendida na faixa etária de 15 a 59 anos, enquanto houve um aumento da população idosa, com 60 anos ou mais. Em 2010, os jovens representavam 15,2% e a PEA 61,5%, e em 2022, esses grupos foram responsáveis por 15,2% e 56,2% respectivamente, demonstrando que houve uma redução da natalidade. Em contrapartida, a população com 60 anos a mais passou de 22% para 28,6% (IBGE, 2010 e 2022c).

Conforme os dados do último Censo, para as mulheres, a faixa etária com mais pessoas é dos 55 a 59 anos, seguida pela faixa etária dos 65 a 69 anos, enquanto para os homens, a faixa etária com mais pessoas também é de 55 a 59 anos, seguida pela faixa etária de 40 a 44 anos, o que está alinhado com a idade mediana é 44 anos, valor superior a brasileira que foi 35 anos em 2022, e o índice de envelhecimento é 144,35 (IBGE, 2022c). Esses dados são preocupantes já que a taxa de dependência idosa é elevada, e não há um crescimento da natalidade, o que pode representar um desafio para a manutenção das atividades produtivas do município.

Figura 85: Pirâmide etária da população residente em 2010.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no IBGE Censo (2010).

Figura 86: Pirâmide etária da população residente em 2022.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no IBGE Censo (2022c).

4.2. Aspectos Educacionais

Este item traz uma análise da educação no município de Muçum, abordando a distribuição das instituições de ensino e os principais indicadores educacionais. A disponibilidade e o acesso à educação desempenham um papel fundamental no desenvolvimento social e econômico da população, impactando os níveis de escolaridade e alfabetização, que serão explorados a seguir.

A interação entre o sistema educacional e o planejamento urbano é essencial para garantir oportunidades equitativas de ensino. A localização estratégica das escolas, aliada a uma infraestrutura urbana eficiente, facilita o acesso dos estudantes e contribui para a qualidade do aprendizado em diferentes regiões do município.

4.2.1. Localização dos equipamentos de ensino

A organização dos equipamentos públicos e privados que estruturam a vida urbana, desempenham um importante papel no Planejamento Urbano, e a distribuição espacial das instituições de ensino influencia no acesso equitativo à educação. A disposição das escolas dentro de um município reflete em diversos fatores como, por exemplo, na densidade populacional e ocupação do solo na região, na acessibilidade, na mobilidade, dentre outros.

Conforme apresenta a Figura 87, no município de Muçum a distribuição das instituições de ensino se concentra no perímetro urbano, especialmente na região central. É

possível observar que a instituição estadual está situada no centro da área urbana, enquanto as municipais possuem maior dispersão, o que revela que a rede municipal busca atender a demanda de diferentes bairros. Adicionalmente, a sobreposição das zonas de alto risco com a distribuição das escolas permite avaliar possíveis vulnerabilidades, sobretudo no que diz respeito à segurança e às condições de acesso durante períodos de instabilidade climática.

Figura 87: Equipamentos de Educação das redes estadual e municipal.



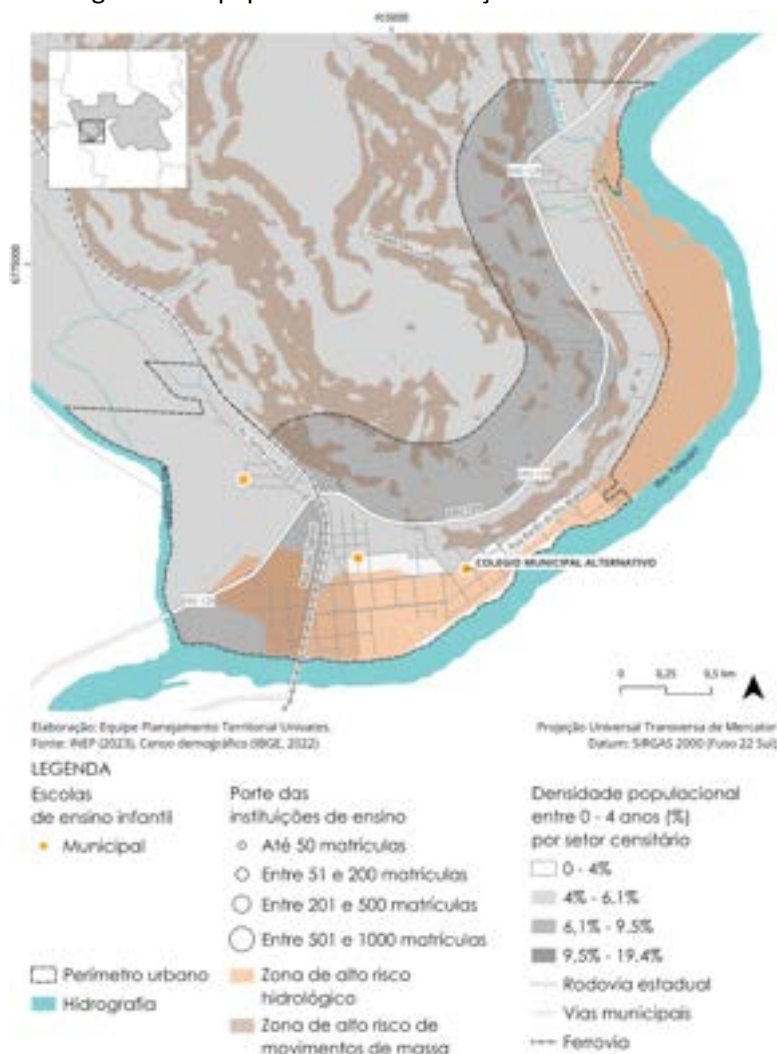
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Nos próximos tópicos, serão apresentados mapas com a localização de equipamentos de ensino infantil, fundamental e médio, além das instituições de ensino profissionalizante e superior existentes na região. Também será analisada a dinâmica dos deslocamentos

pendulares relacionados à educação, considerando os fluxos de entrada e saída de estudantes no município de Muçum.

A Figura 88 ilustra a localização das escolas de ensino infantil no município de Muçum. Observa-se que as instituições estão concentradas em áreas onde a presença de crianças de 0 a 4 anos representa de 0% a 6,1% da densidade populacional. A rede municipal (em amarelo) é a única que oferta esse nível de ensino e comporta até 200 matrículas. Não há escolas privadas ou estaduais para essa modalidade de ensino. Observa-se que alguns setores com alta densidade populacional nessa faixa etária não possuem instituições de ensino, o que pode indicar a necessidade de ampliação da oferta escolar para atender à demanda existente. Destaca-se que não há equipamentos de ensino infantil na área rural de Muçum.

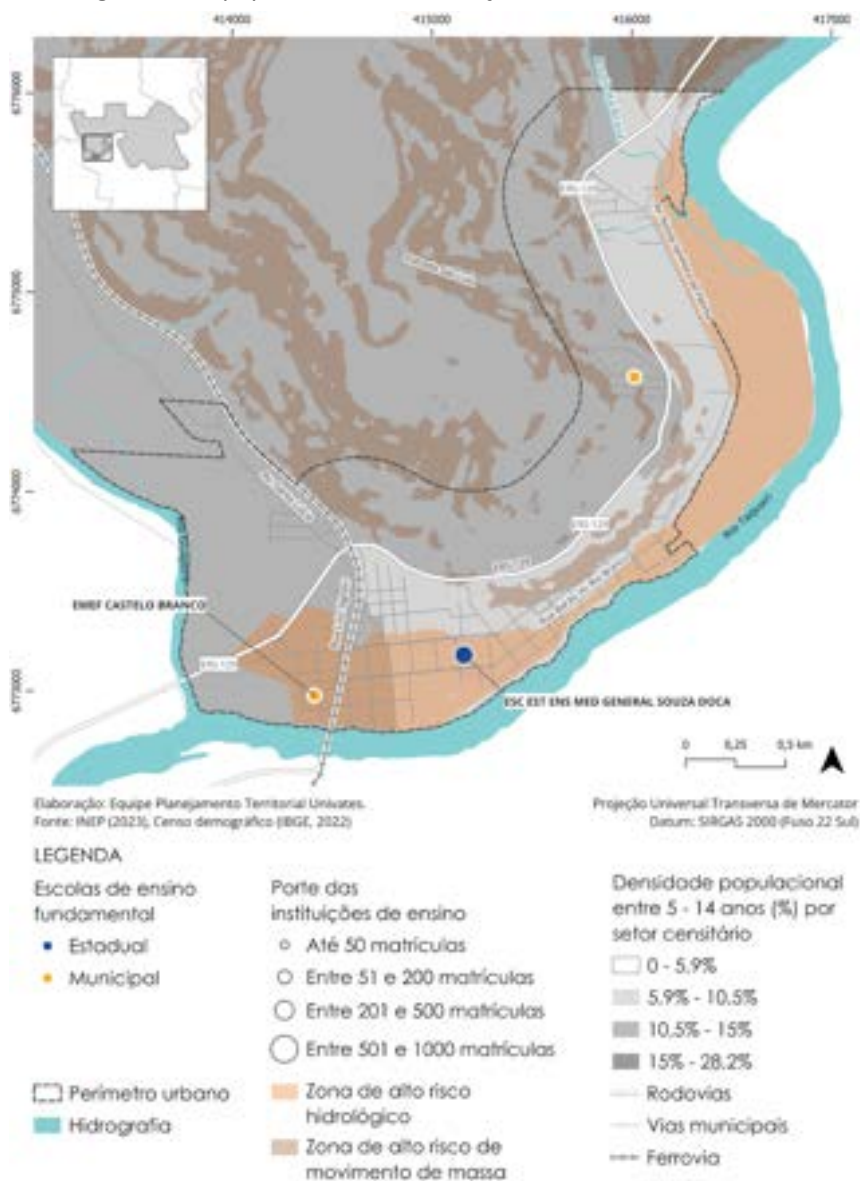
Figura 88: Equipamentos de Educação - Ensino Infantil.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Já o mapa da Figura 89 apresenta a distribuição das escolas de ensino fundamental no município, evidenciando sua dispersão na área urbana, possibilitando maior facilidade de acesso aos setores do entorno, os quais apresentam densidade de crianças na faixa etária de 5 a 14 anos variando entre 5,9% a 15%. A rede estadual (em azul) conta com uma unidade de médio porte, com capacidade de até 500 matrículas e a escola está situada em uma zona com menor concentração dessa população. As escolas municipais (em amarelo) possuem uma distribuição dispersa, garantindo acesso à educação em diferentes bairros, com altos percentuais de 10,5% a 15%. Não há instituições privadas no município. Destaca-se que não há equipamentos de ensino fundamental na área rural de Muçum.

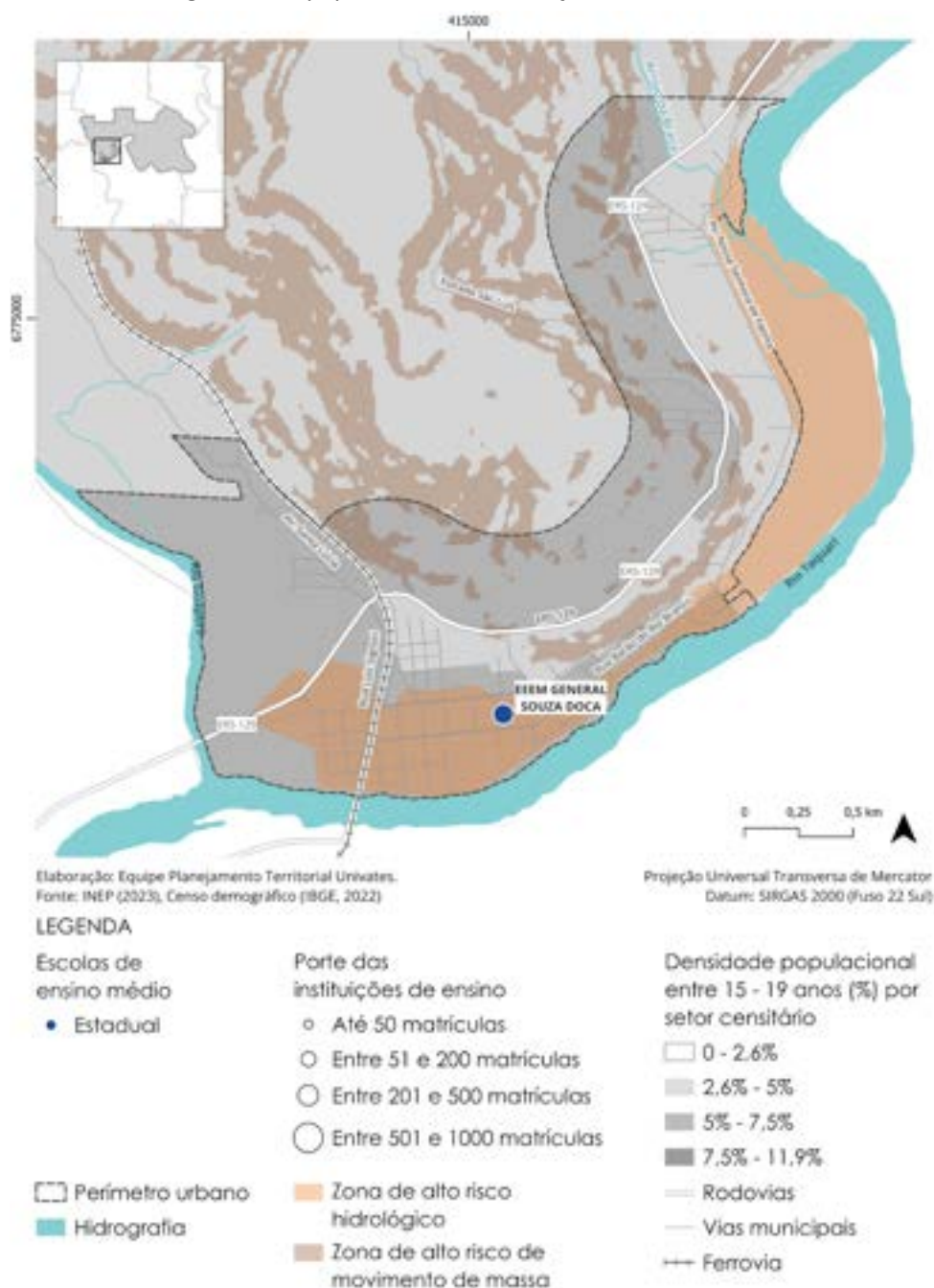
Figura 89: Equipamentos de Educação - Ensino Fundamental.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por fim, a Figura 90 evidencia a escola de ensino médio, cuja distribuição é pontual em comparação aos outros níveis de ensino. Essa configuração pode gerar deslocamentos mais longos para estudantes que residem em áreas periféricas, o que demanda políticas de transporte escolar adequadas. A densidade populacional na faixa etária de 15 a 19 anos varia entre 5% e 7,5%. Destaca-se que não há equipamentos de ensino médio na área rural de Muçum.

Figura 90: Equipamentos de Educação - Ensino Médio.

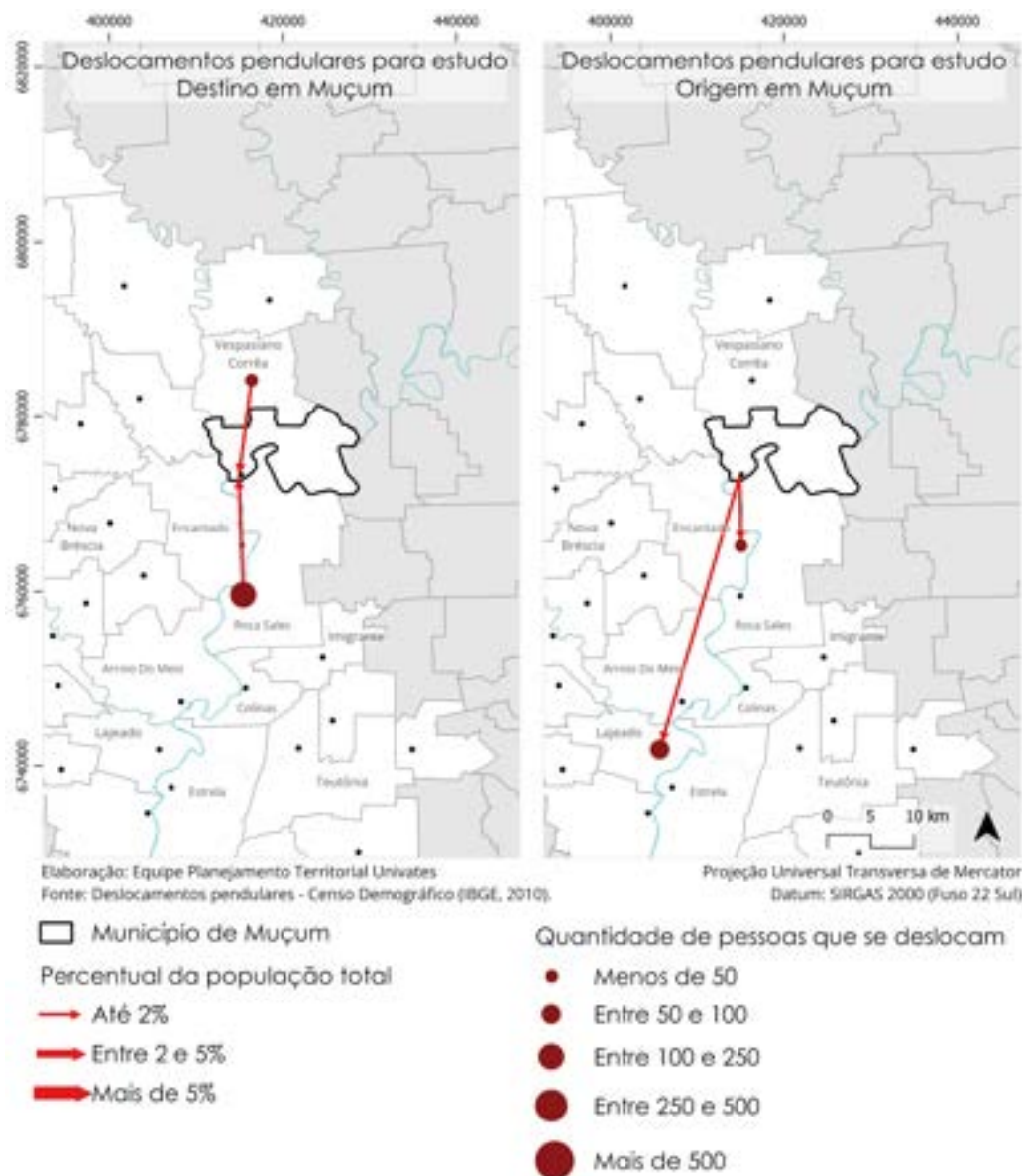


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A análise dos três mapas evidencia como a distribuição das escolas se relaciona com a densidade demográfica e a infraestrutura urbana de Muçum. A predominância da rede municipal no ensino infantil e fundamental contrasta com a centralização da rede estadual no ensino médio, o que pode impactar a acessibilidade dos estudantes. A avaliação desses dados é essencial para subsidiar o planejamento educacional e urbano, garantindo uma oferta equitativa e eficiente de educação para toda a população.

A Figura 91 ilustra os deslocamentos pendulares para estudo com destino e origem no município de Muçum. Estes deslocamentos representam os movimentos diários de ida e volta entre o local de residência e um destino fixo, como o trabalho ou a escola.

Figura 91: Deslocamentos pendulares para estudo com destino e origem em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

No que se refere a Muçum como destino, observa-se que o município recebe estudantes de cidades com menores ofertas de ensino como, por exemplo, Vespasiano Corrêa e Roca Sales onde no último há o descolamento entre 250 a 500 pessoas. Em contrapartida, entre 50 e 100 estudantes se deslocam de Muçum para Encantado e para Lajeado o deslocamento varia entre 100 e 250. Além disso, estudantes com origem e destino em Muçum representam cerca de 2% da sua população. Complementarmente, a seguir serão apresentados alguns dados referentes à alfabetização e escolaridade no município de Muçum.

4.2.2. Alfabetização e escolaridade

Com base no Censo Demográfico de 2022, verificou-se que o Rio Grande do Sul está entre os quatro estados com os índices mais elevados de alfabetização do país, alcançando uma taxa de alfabetização da população com mais de 15 anos de 96,9%, consideravelmente superior à média nacional, que foi de apenas 93%. No município de Muçum 96,1% da população é alfabetizada, enquanto 3,9% não é alfabetizado, valor um pouco superior ao registrado no Estado (IBGE, 2022c). A Tabela 15 apresenta a taxa de analfabetismo por ano, nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022, para Muçum e o Rio Grande do Sul.

Tabela 15: Taxa de analfabetismo por ano.

LOCALIDADE	1991	2000	2010	2022
Muçum	10,9%	8,1%	3,3%	3,9%
RS	10,1%	6,7%	4,5%	3,1%

Fonte: Censo IBGE (2022), Datasus e Atlas Socioeconômico.

A análise dos indicadores educacionais do município de Muçum em 2023 revela aspectos importantes sobre a estrutura e o desempenho da rede pública de ensino. Nos anos iniciais do ensino fundamental, o município alcançou um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 6,6, evidenciando um desempenho acima da média nacional para essa etapa. Entretanto, os dados sobre os anos finais do ensino fundamental não foram disponibilizados, o que limita a avaliação da continuidade do desempenho educacional. No que tange à estrutura educacional, o município registrou 444 matrículas no ensino fundamental, distribuídas em 3 estabelecimentos de ensino, atendidos por 37 docentes. E,

para o ensino médio, foram contabilizadas 148 matrículas, concentradas em uma escola, com um corpo docente formado por 18 professores.

4.3. Aspectos da Saúde

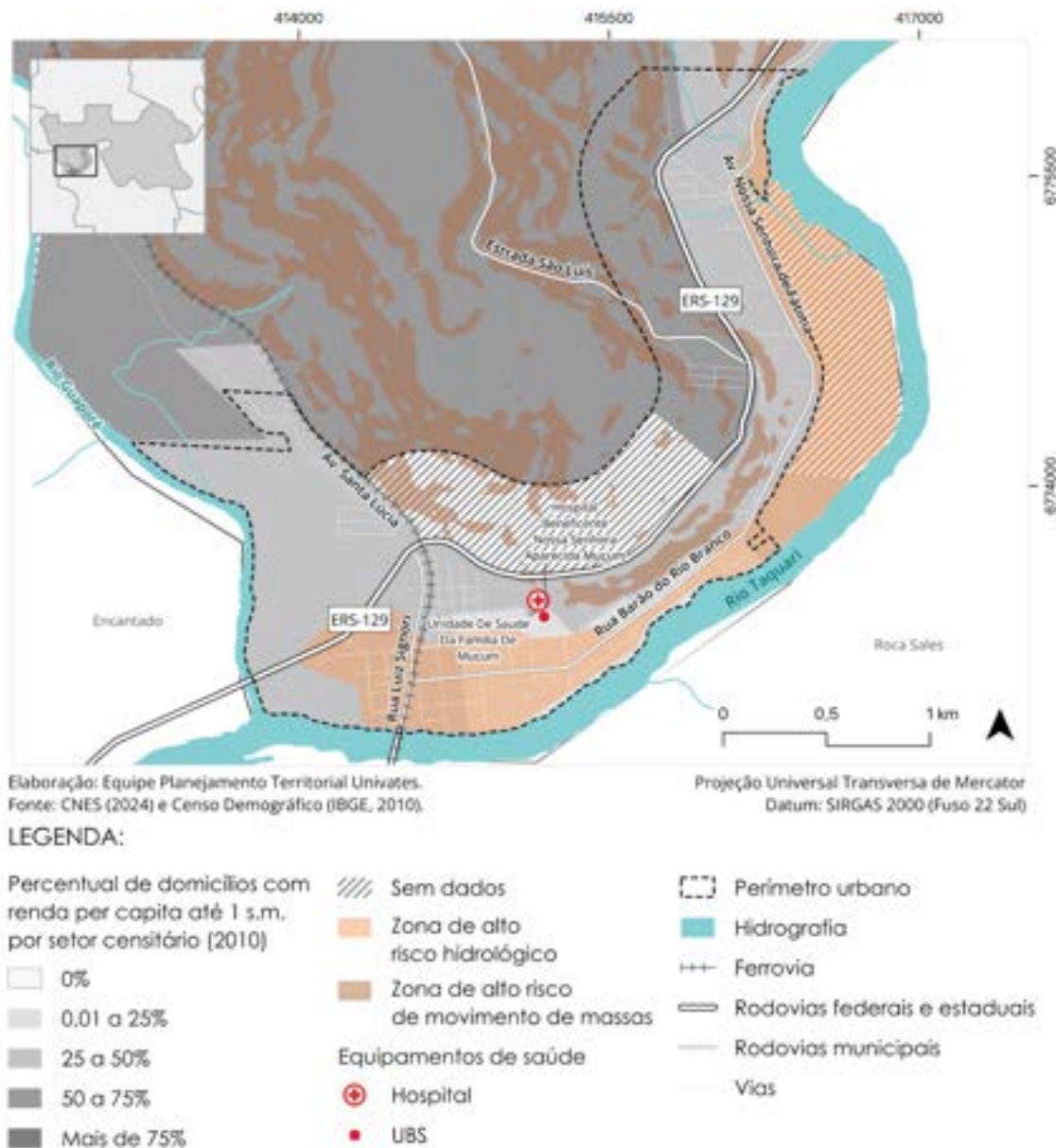
Este item apresenta um panorama da saúde no município de Muçum, com foco na distribuição dos equipamentos de atendimento e nos principais indicadores. A oferta e o acesso aos serviços de saúde influenciam diretamente a qualidade de vida da população, refletindo nos índices de nascidos vivos e na composição etária do município, que serão analisados a seguir.

A relação entre saúde e planejamento urbano é um fator determinante na equidade e eficiência dos serviços prestados. A adequada localização dos equipamentos de saúde, aliada a uma infraestrutura urbana acessível, garante que a população tenha atendimento de forma mais eficiente.

4.3.1. Distribuição dos equipamentos de saúde

Neste item serão apresentados mapas que mostram a distribuição dos equipamentos de saúde no município de Muçum e sua relação com a acessibilidade da população a esses serviços. Na Figura 92, observa-se a concentração dos equipamentos de saúde na área urbana do município, divididos em hospital e Unidade Básica de Saúde (UBS).

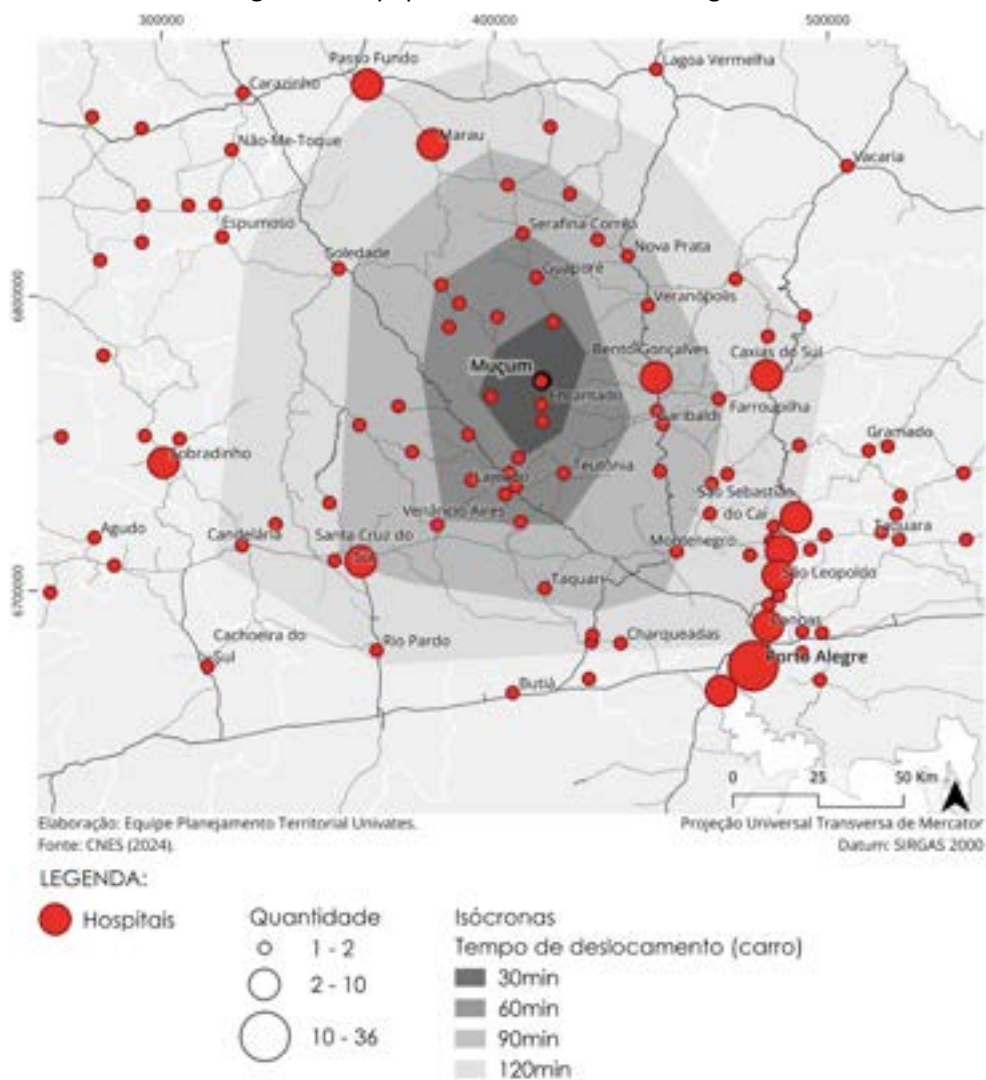
Figura 92: Localização dos equipamentos de saúde na região da sede do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 93 amplia a análise para a região, destacando a distribuição dos hospitais e o tempo de deslocamento necessário para acessá-los. Muçum aparece inserido em um contexto regional onde o acesso a serviços de alta complexidade pode demandar pelo menos 30 minutos de deslocamento, se considerado Lajeado e mais de 120 minutos até Porto Alegre, onde há maior concentração de hospitais.

Figura 93: Equipamentos de Saúde na região.

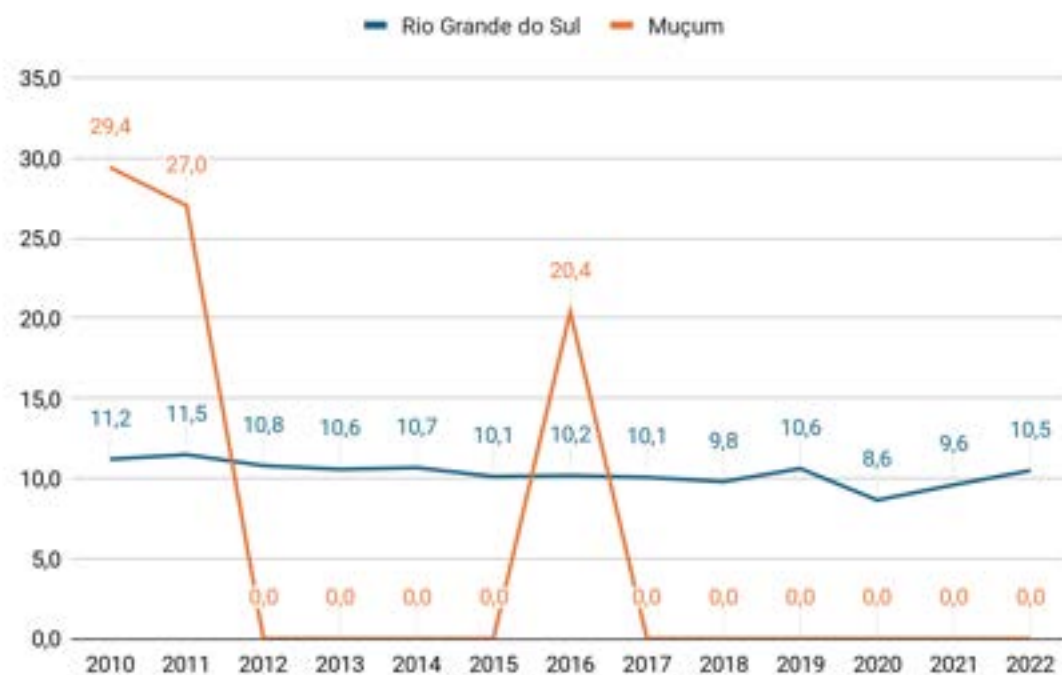


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

4.3.2. Taxa de mortalidade infantil

Não há registros para a mortalidade infantil por mil nascidos vivos no município de Muçum nos últimos anos. No período de 2010 a 2022, há somente três valores registrados, sendo elevados em relação ao observado no RS.

Figura 94: Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos em Muçum RS no período de 2010 a 2022.

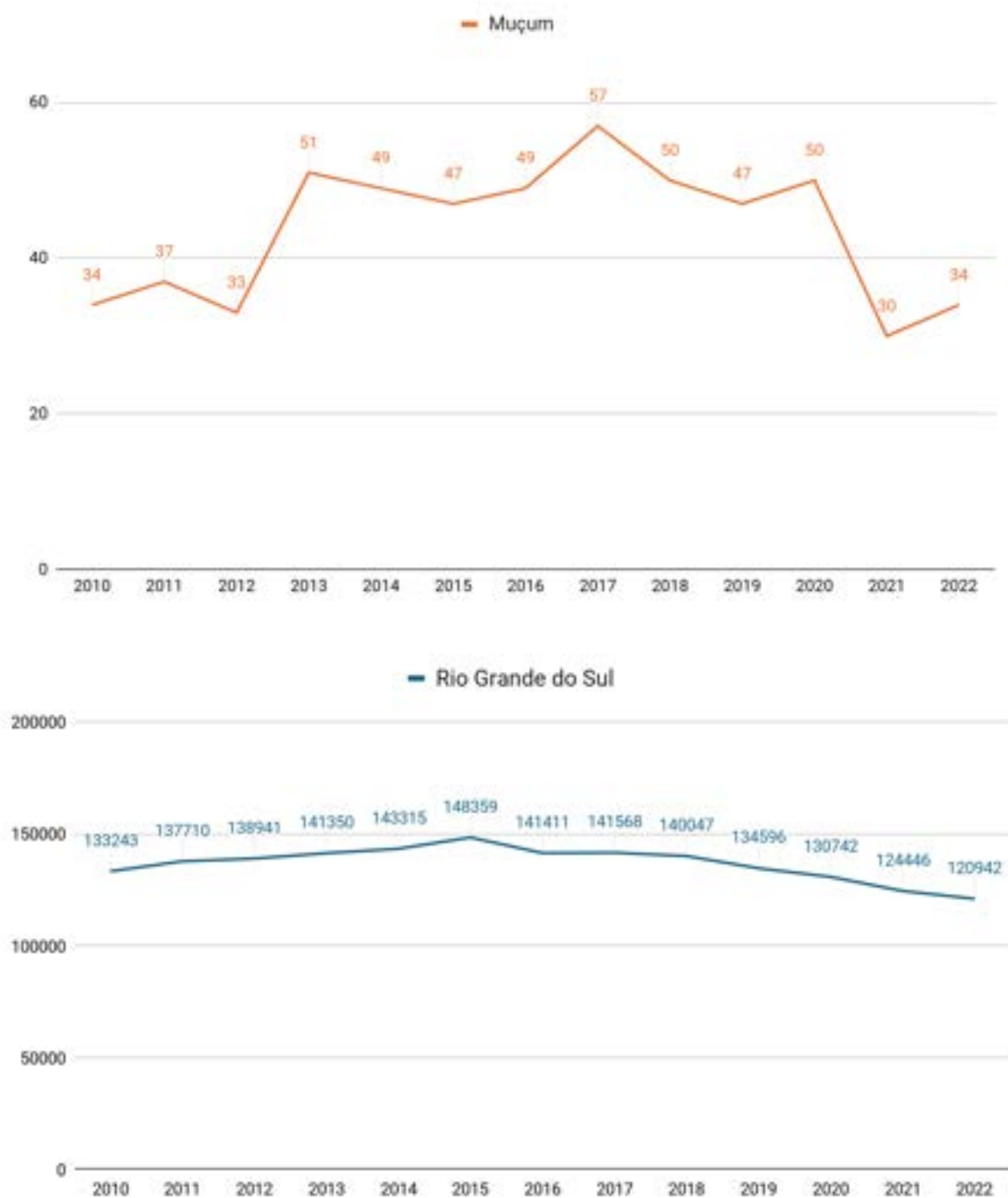


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no DEE Dados.

4.3.3. Número de Nascidos Vivos

O número de nascidos vivos no município de Muçum manteve-se relativamente estável entre 2010 e 2022, conforme apresentado no gráfico da Figura 95. Entretanto, observa-se um leve crescimento de 2010 a 2017 até atingir seu pico (57 nascidos vivos). A partir desse pico, observa-se uma tendência de queda, chegando a 34 nascidos vivos em 2022. No Rio Grande do Sul, o comportamento foi semelhante, com um crescimento gradual até 2015, seguido por uma redução contínua, até 2022.

Figura 95: Quantidade de nascidos vivos em Muçum e no Rio Grande do Sul no período de 2010 a 2022.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no Ministério da Saúde - DATASUS (2010 - 2022).

4.4. Aspectos Culturais

A Lei nº 4.296 de 20 de junho de 2023 institui o Plano municipal da Cultura de Muçum, para o decênio de 2023 a 2033. Além disso, a Lei nº 4.229, de 08 de novembro de 2022, cria o Conselho municipal de Política Cultural do município, sendo este responsável pela formulação das diretrizes gerais da política cultural e pelas decisões referentes ao desenvolvimento da cultura local, a proteção do patrimônio e o incentivo às artes. Compete ao Conselho: propor todas as ações que envolvam a Política Cultural do município, englobando a proteção do patrimônio histórico e o incentivo às artes; assessorar a Secretaria municipal de Educação, Cultura, Turismo, Esporte e Lazer nos assuntos pertinentes ao Patrimônio Histórico; propor a inclusão ou exclusão, no Patrimônio Histórico Artístico e Cultural do município, de bens considerado de valor histórico, artístico e cultural; propor por todos os meios a seu alcance, a defesa do Patrimônio Histórico e Cultural do município; e por fim, formular parecer em pedidos de demolição e qualquer outro aspecto sobre móveis e imóveis que tenham significação histórica, artística e cultural para o município.

O município conta também com o Fundo municipal de Cultura, criado pela Lei nº 4.278 de 25 de abril de 2023. Este tem como objetivos o gerenciamento e a captação de recursos para serem aplicados nas atividades culturais do município. Além disso, a Lei nº 4.008, de 27 de outubro de 2020, institui programa de apoio e financiamento à cultura no município de Muçum e visa fomentar projetos culturais com os objetivos de: apoiar e promover a diversidade cultural existente no município; reconhecer e fomentar ações de produção artística e cultural; e ampliar o acesso e fruição de produções artísticas e culturais. Conforme a lei, podem ser fomentados os projetos culturais relativos às seguintes manifestações artísticas e culturais: pontos e pontões de cultura; grupo de coral, de capoeira e de artes e estúdios, companhias e escolas de dança; centros culturais, casas de cultura e centros de tradição regionais; festas populares, inclusive celebrações tradicionais gauchescas e carnaval; empresas de diversão e produção de espetáculos; estúdios de fotografia; produtoras de cinema e audiovisual; ateliês de pintura, moda, design e artesanato; feiras de arte e de artesanato; espaços de apresentação musical.

Em relação ao turismo, o site oficial da prefeitura lista uma série de pontos turísticos para visitação. Entre eles, tem-se a Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha, a Casa da

Cultura, o Museu Padre Lucchino Viero, a Igreja Nossa Senhora da Purificação, o Mirante Nossa Senhora da Salette, a Rota das Casas e Casarões, a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, a Estação Férrea, entre outros. A Ponte Rodoferroviária (Figura 96) consiste no principal ponto turístico de Muçum, ligando os municípios de Muçum e Roca Sales ao atravessar o Rio Taquari. Tem cerca de 289 metros de extensão e foi construída pelo 1º Batalhão Ferroviário, tendo sua obra finalizada na década de 70 (PREFEITURA DE MUÇUM, 2025).

Figura 96: Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha.



Fonte: Facebook de Retratos do Sul (2020).¹⁰

O município também possui uma Casa de Cultura (Figura 97), inaugurada em 1939, que abrigava inicialmente a subprefeitura e a subdelegacia de Muçum, além de servir de residência para a família do subprefeito. Atualmente o prédio abriga a Casa da Cultura, além da Biblioteca, o Telecentro comunitário e o Museu municipal.

Por fim, a Rota das Casas e Casarões de Muçum tem como objetivo preservar a história e o Patrimônio local, valorizando as famílias que vivem nas antigas residências e seus costumes. O trajeto tem cerca de 30 km, onde são destacadas construções da década de 1920, que retratam a colonização italiana, além de capitéis, igrejas e paisagens naturais (PREFEITURA DE MUÇUM, 2025).

¹⁰ Disponível em: <<https://www.facebook.com/share/p/1ESrbbkCuG/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

Figura 97: Casa de Cultura de Muçum.



Fonte: Prefeitura municipal¹¹.

Muçum possui também uma série de manifestações culturais, como festivais musicais e gastronômicos importantes para o município e região. Entre eles, a ExpoMuçum (Figura 98) que voltou a ser realizada, tendo sua 5ª edição nos dias 06 a 09 de março de 2025, na Praça Cristóvão Colombo e no Salão Paroquial do município. Esta festa tem como objetivo valorizar as belezas e potencialidades da cidade, oferecendo uma programação diversificada que inclui shows nacionais e regionais, atrações culturais, além de feira comercial (365 VEZES NO VALE, 2025)¹². Outra manifestação cultural tradicional de Muçum é a Paixão de Cristo, festival com apresentações ao ar livre realizadas por mais de 70 atores amadores do município e da região. Promovido pela AMA (Associação Muçunense de Artes) desde 2002, o espetáculo retrata a Paixão, Morte e Ressurreição de Jesus Cristo, conectando a narrativa bíblica aos desafios atuais e propondo momentos de oração e reflexão (JORNAL INDEPENDENTE, 2025)¹³.

¹¹ Disponível em: <<https://mucum.rs.gov.br/turismo/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹² Disponível em: <<https://365vezesnovale.com.br/mucum-divulga-atracoes-da-5-expomucu/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹³ Disponível em:

<<https://www.independente.com.br/artigo/paixao-de-cristo-de-mucum-e-7o-encontro-de-carros-antigos-movimentam-feriado-prolongado-em-mucum>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

Figura 98: ExpoMuçum 2025.



Fonte: Grupo a Hora, Diogo Fedrizzi¹⁴.

O município de Muçum também conta com a tradicional festa gaúcha, o Encontro Farroupilha, evento gratuito e aberto ao público com programação diversificada entre apresentações artísticas, oficinas culturais, espetáculos de dança e shows com grandes nomes da música tradicionalista. Esta é reconhecida como o maior e melhor evento tradicionalista do Vale do Taquari (GRUPO A HORA, 2024)¹⁵. Por fim, tem-se a Feira do Peixe, um evento gastronômico que busca incentivar a piscicultura e fortalecer a economia local (PREFEITURA DE MUÇUM, 2025)¹⁶.

Além das festas mais tradicionais de grande escala, o município também realiza eventos menores voltados para a comunidade local. Entre eles, tem-se o Encontro de Carros Antigos (Figura 99), que teve sua 7ª edição realizada em março de 2025, realizado pelo Clube do Fusca e Antigos de Muçum. O evento reuniu centenas de veículos clássicos vindos de diversas cidades gaúchas e de outros estados do Sul do país (JORNAL INDEPENDENTE, 2025)¹⁷. O município também conta com o Concurso de Soberanas, realizado pela

¹⁴ Disponível em:

<<https://grupoahora.net.br/conteudos/2025/03/09/expomucum-marca-retomada-e-renova-esperanca-apos-enchentes/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹⁵ Disponível em:

<<https://grupoahora.net.br/conteudos/2024/10/24/semana-farroupilha-de-mucum-tera-shows-com-grandes-nomes-da-musica-traditionalista/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹⁶ Disponível em: <<https://www.facebook.com/share/p/16hYJTo47z/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹⁷ Disponível em:

<<https://www.independente.com.br/artigo/paixao-de-cristo-de-mucum-e-7o-encontro-de-carros-antigos-movimentam-feriado-prolongado-em-mucum>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

Administração municipal através da Secretaria de Educação, Cultura, Turismo, Esporte e Lazer de Muçum. A rainha e as princesas tem o encargo de participar e divulgar eventos e atividades previstas no Calendário municipal de Eventos (FORÇA DO VALE, 2022)¹⁸.

Figura 99: Encontro de Carros Antigos de Muçum.



Fonte: Jornal Independente, Bruno Zílio.¹⁹

¹⁸ Disponível em:

<<https://jornalforcadovale.com.br/geral/inscricoes-para-escolha-das-soberanas-de-mucum-estao-abertas/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

¹⁹ Disponível em:

<<https://www.independente.com.br/artigo/paixao-de-cristo-de-mucum-e-7o-encontro-de-carros-antigos-movimentam-feriado-prolongado-em-mucum>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

5. ASPECTOS ECONÔMICOS

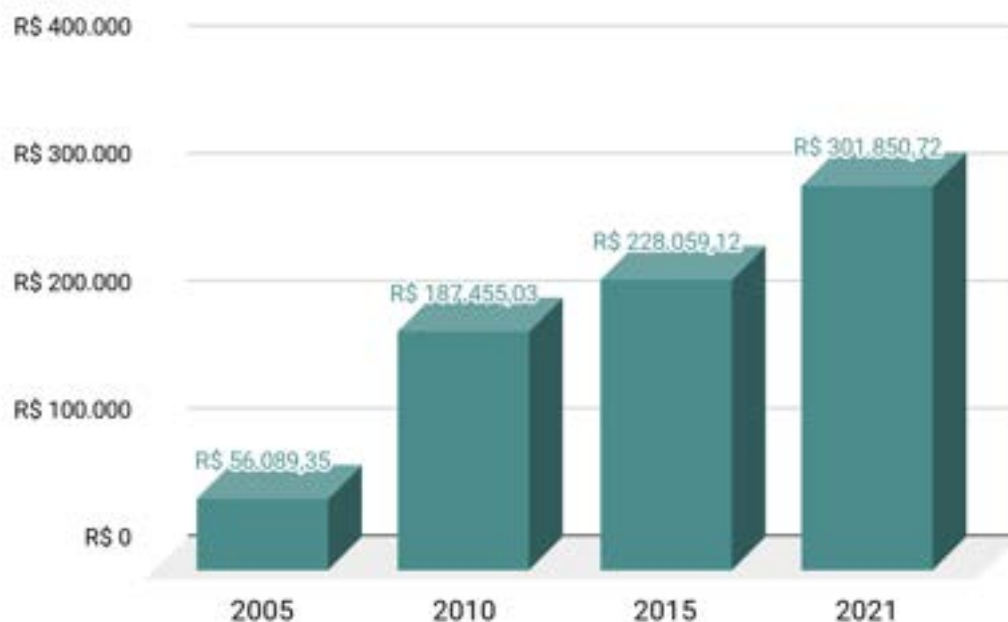
O desenvolvimento econômico de um município está relacionado à sua capacidade produtiva, ao dinamismo do mercado de trabalho e à gestão dos recursos públicos. A análise dos aspectos econômicos permite compreender a estrutura produtiva local, além de identificar setores estratégicos e avaliar a evolução da economia ao longo do tempo. Em termos de planejamento urbano, a distribuição do PIB e do VAB pode direcionar as políticas de desenvolvimento econômico, orientando sobre o uso do solo, o zoneamento, os investimentos em infraestrutura e incentivos a setores estratégicos, criando um ambiente propício para o crescimento desses setores e a atração de novos empreendimentos.

Este item aborda os principais indicadores econômicos do município de Muçum, divididos em três eixos centrais. Primeiramente, são analisados o Produto Interno Bruto (PIB) e o Valor Adicionado Bruto (VAB), considerando sua distribuição entre os setores agropecuário, industrial e de serviços, com apoio de mapas e dados estatísticos. Em seguida, são discutidos os empregos formais com base na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), detalhando os setores que mais geram postos de trabalho e as características dos vínculos empregatícios no município. Por fim, são apresentadas as receitas e despesas municipais.

5.1. PIB e VAB

Sob a ótica econômica, o município apresentou um crescimento no período de 2005 a 2021, ao contrário do observado em termos demográficos. Em 2021, o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu R\$301,9 milhões, registrando uma elevação de 438% em relação ao ano de 2005. O PIB per capita, por sua vez, alcançou R\$60.771,23, valor superior à média do estado (R\$50,7 mil). Em comparação com outras localidades, o município ocupava a 154ª posição entre os 497 municípios do estado e a 630ª entre os 5.570 municípios do país (RIO GRANDE DO SUL, 2021; IBGE, 2025).

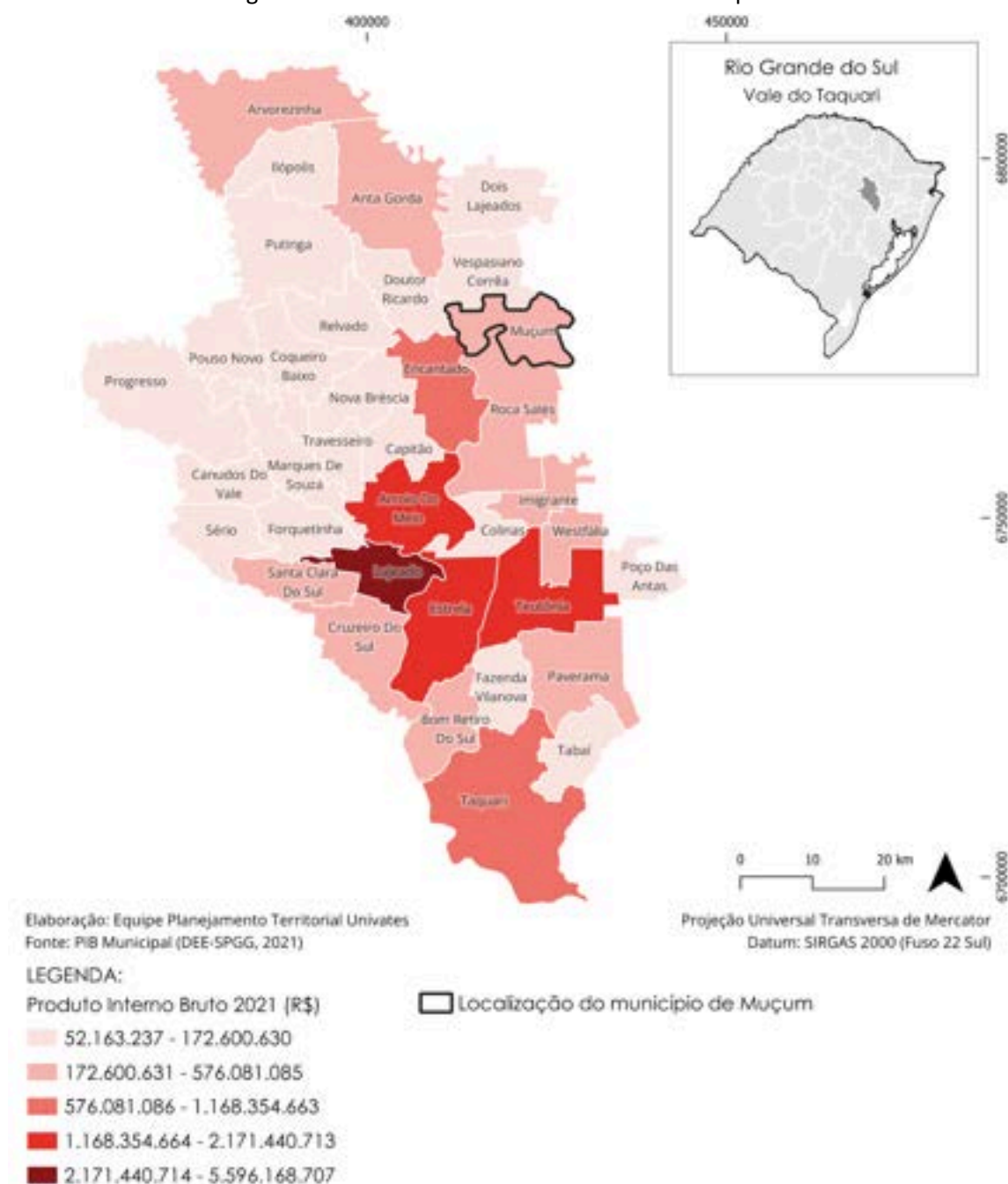
Figura 100: Produto Interno Bruto – 2005 a 2021 (em mil reais).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

A Figura 101 apresenta o mapa que exhibe o PIB total de 2021 na região do Vale do Taquari, onde observa-se que Muçum se encontra em uma faixa intermediária, com um volume econômico superior ao de municípios menores e menos estruturados economicamente, mas abaixo de cidades como Lajeado, Arroio do Meio, Estrela, Encantado e Teutônia, que se destacam por sua atividade industrial, comercial e agroindustrial, o que justifica os valores mais elevados de PIB total.

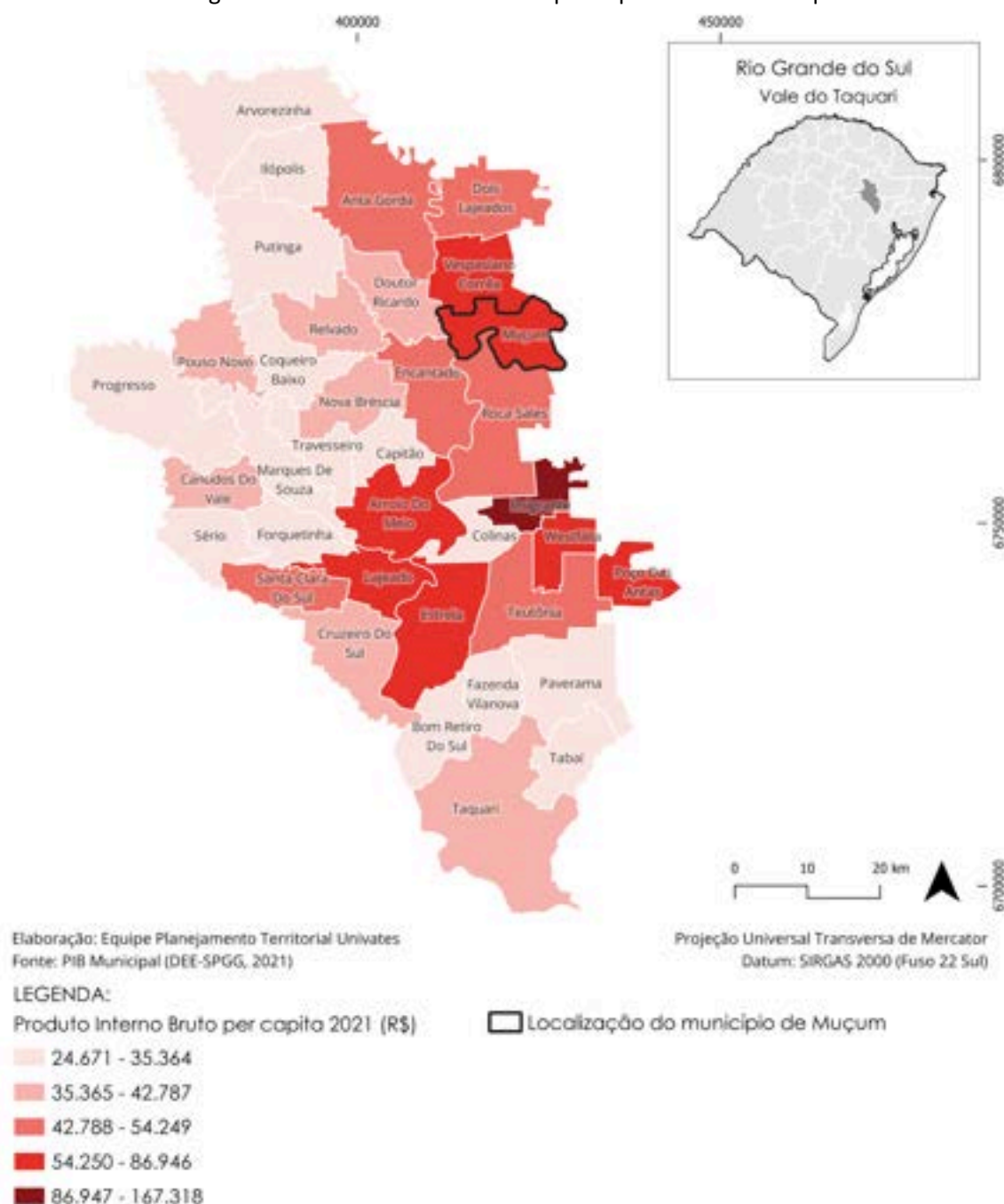
Figura 101: Produto Interno Bruto do Vale do Taquari.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Já a Figura 102 apresenta o PIB per capita de 2021, na mesma região. Neste mapa, Muçum aparece entre os maiores PIB per capita, sendo o valor superior a diversos municípios vizinhos, mas ainda inferior a algumas localidades com menor população, como Imigrante, por exemplo, onde o PIB per capita elevado pode estar relacionado a presença de indústrias com elevado faturamento e a uma menor densidade populacional, o que eleva a média do indicador.

Figura 102: Produto Interno Bruto per capita do Vale do Taquari.

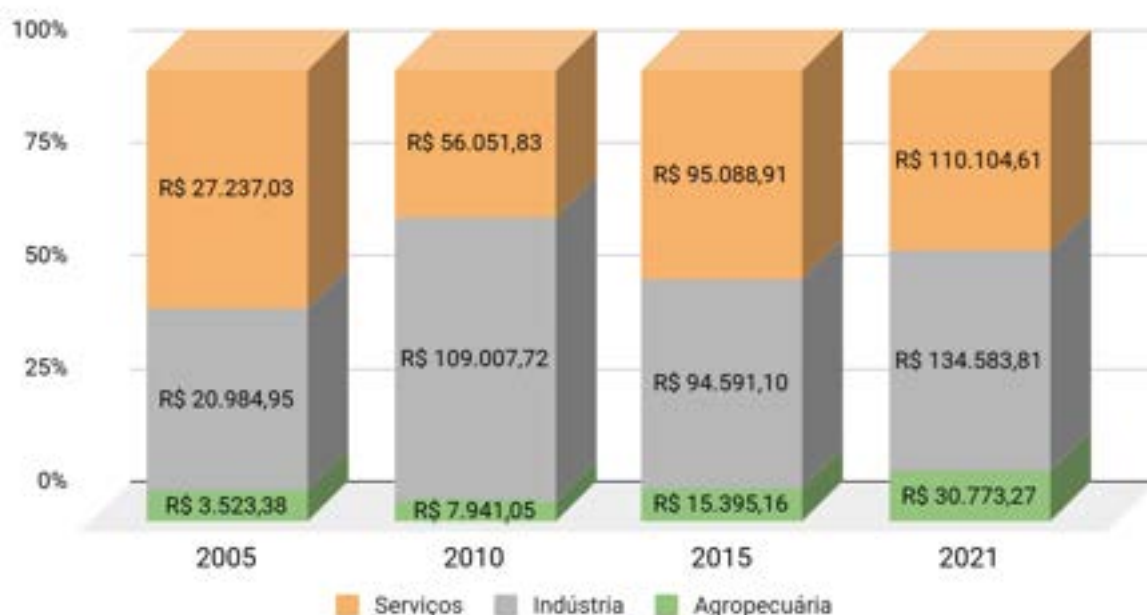


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Especificamente em Muçum, no que diz respeito aos setores da atividade econômica, verifica-se um crescimento do setor industrial e agropecuário em relação ao setor de serviços ao longo do período de 2005 a 2021. A indústria destaca-se como o principal contribuinte, respondendo por 48,9% do Valor Adicionado Bruto (VAB) em 2021, seguido pelo setor de serviços, que representou 40,0% do VAB. Já as atividades agropecuárias, desenvolvidas no modelo da agricultura familiar, tiveram um crescimento de 6,8% (2005) e

para 11,2% (2021). Conforme informações da Prefeitura municipal, o município possui indústrias no setor moveleiro, calçadista, de couro, alimentícias (biscoitos, sorvetes e congelados), metalúrgico, metal mecânico, madeireiras, construção civil, materiais de limpeza, indústria frigorífica, serviços gráficos e setor vestuário. Além disso, do total produzido em 2023, US\$4,608 milhões foram destinados para a exportação, especialmente móveis (DEE, 2025). A Figura 103 apresenta a participação setorial no Valor Adicionado Bruto (VAB) em Muçum no período de 2005 a 2021.

Figura 103: Participação setorial no Valor Adicionado Bruto (VAB) Muçum – 2005 a 2021.

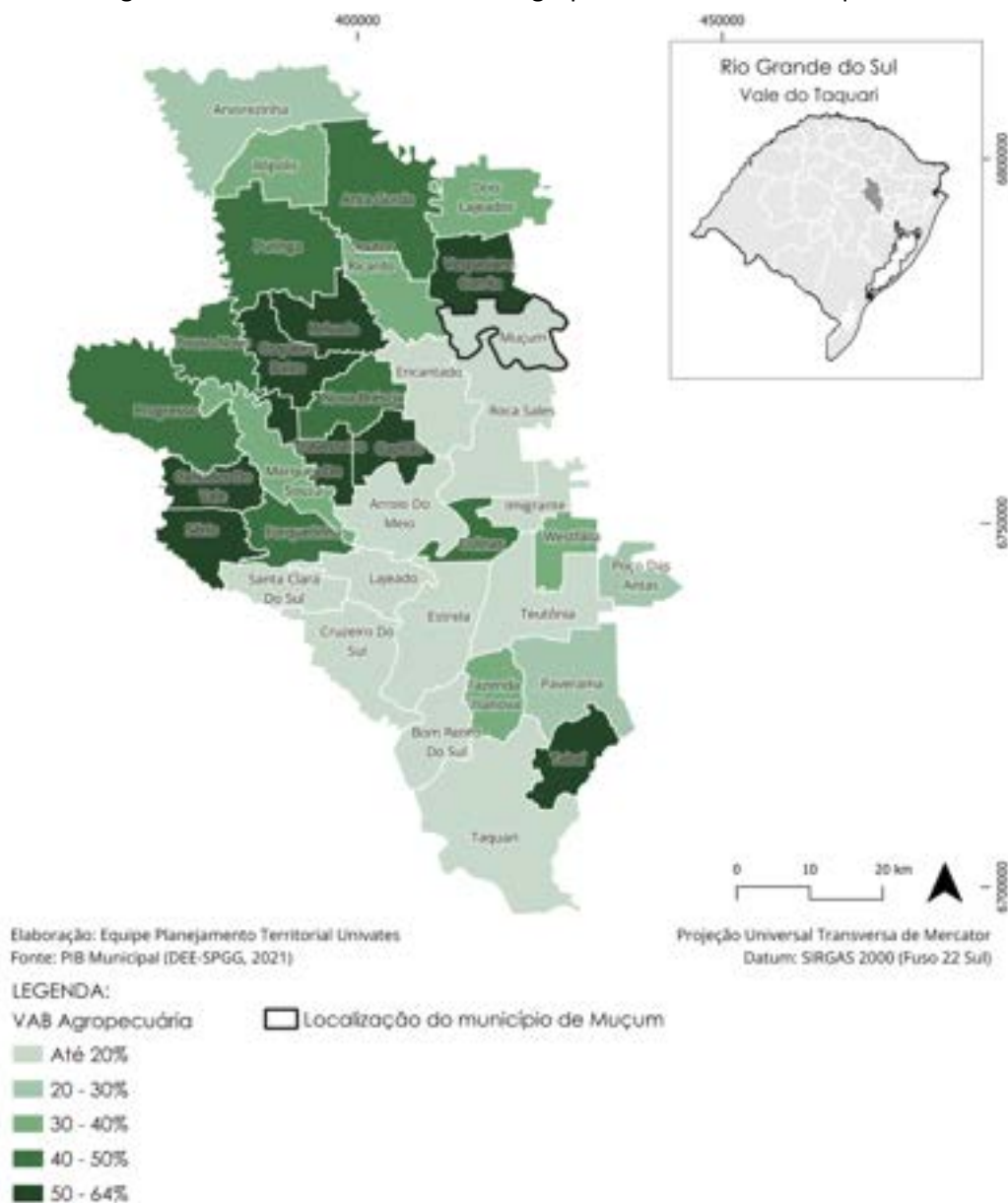


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

No que se refere à produção agrícola, de acordo com os dados do Censo Agropecuário, o município possuía 356 propriedades rurais, dos quais 67,4% possuíam até 20 hectares, as quais em sua maioria são familiares. Essas propriedades rurais ocupavam uma área total de 6.442 hectares. Entre as atividades desenvolvidas, 148 propriedades registraram a produção de lavouras temporárias, 105 propriedades rurais informaram dedicar-se à pecuária e a criação de outros animais (especialmente aves, suínos, bovinos, abelhas, peixes) e 73 desenvolvem produção florestal. Entre as principais lavouras temporárias estão as culturas de milho, mandioca e cana-de-açúcar (IBGE, 2017a).

A Figura 104 mostra a participação do setor agropecuário no VAB total, utilizando uma escala de tons de verde para classificar as diferentes faixas percentuais.

Figura 104: Valor Adicionado Bruto Agropecuária do Vale do Taquari.



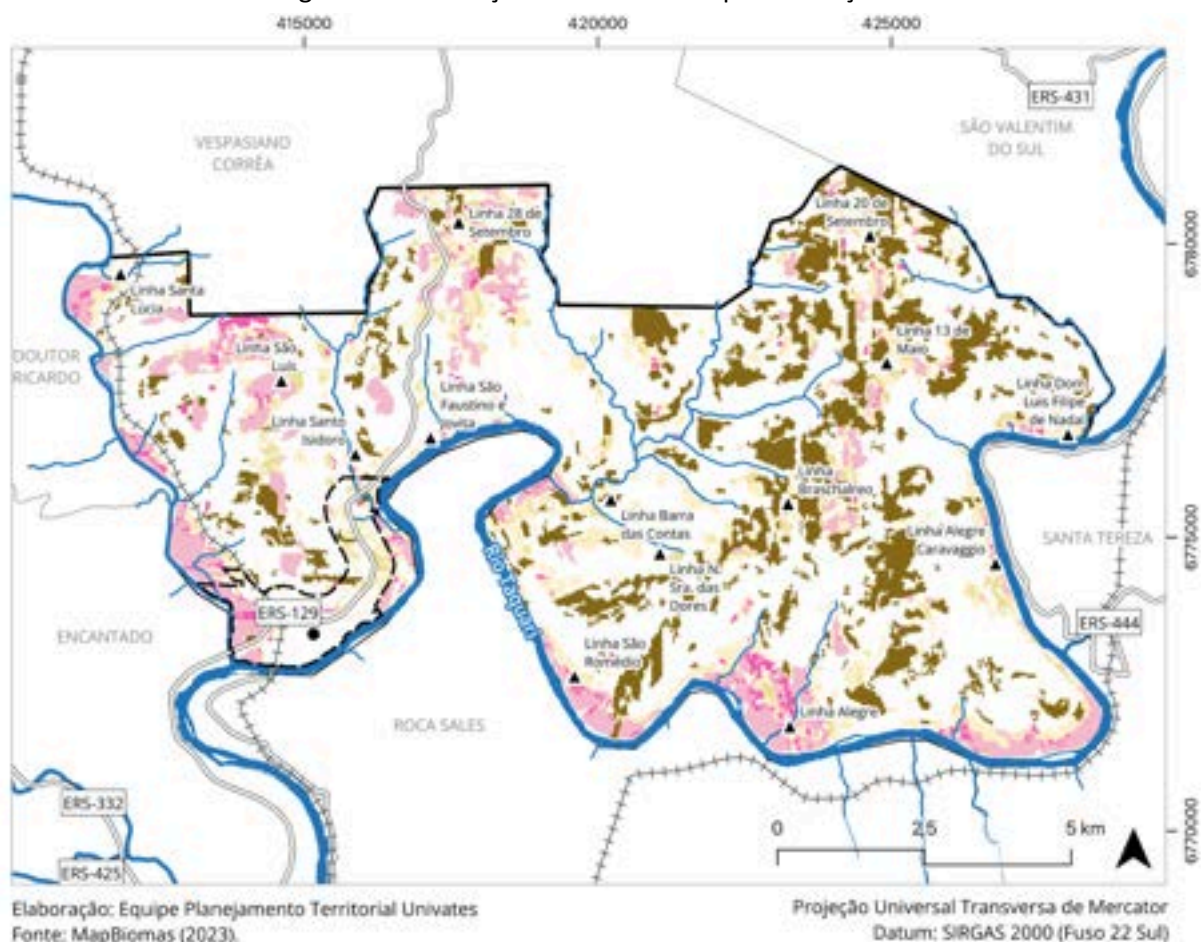
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Observa-se que Muçum possui uma menor representatividade do setor agropecuário (até 20%) em comparação a alguns municípios da região, demonstrando um perfil econômico que se assemelha à Lajeado e Arroio do Meio, por exemplo, municípios com economia mais diversificada. Em contraste, alguns municípios a norte, noroeste e ao sul da região demonstram uma predominância do setor agropecuário (acima dos 40%), o que pode indicar uma economia mais voltada a atividades primárias.

A Figura 105 apresenta a produção rural do município de Muçum, com a classificação de produção de outras lavouras temporárias, pastagem, soja, mosaico de usos e silvicultura.

No município se destaca a silvicultura com abrangência de 15,66 km², correspondendo a 14,10% do território municipal. Essa atividade está distribuída praticamente por todo o território, com maior intensidade na porção leste do município. A predominância da silvicultura sugere uma relevância significativa dessa prática para a economia local, reforçando seu papel como principal uso agropecuário em termos de área ocupada.

Figura 105: Produção Rural do município de Muçum.



LEGENDA:

 Perímetro urbano	 Produção rural	 Soja
 Sede municipal	 Outras Lavouras Temporárias	 Mosaico de Usos
 Localidades	 Pastagem	 Silvicultura
 Hidrografia		
 Ferrovia		
 Rodovias		

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

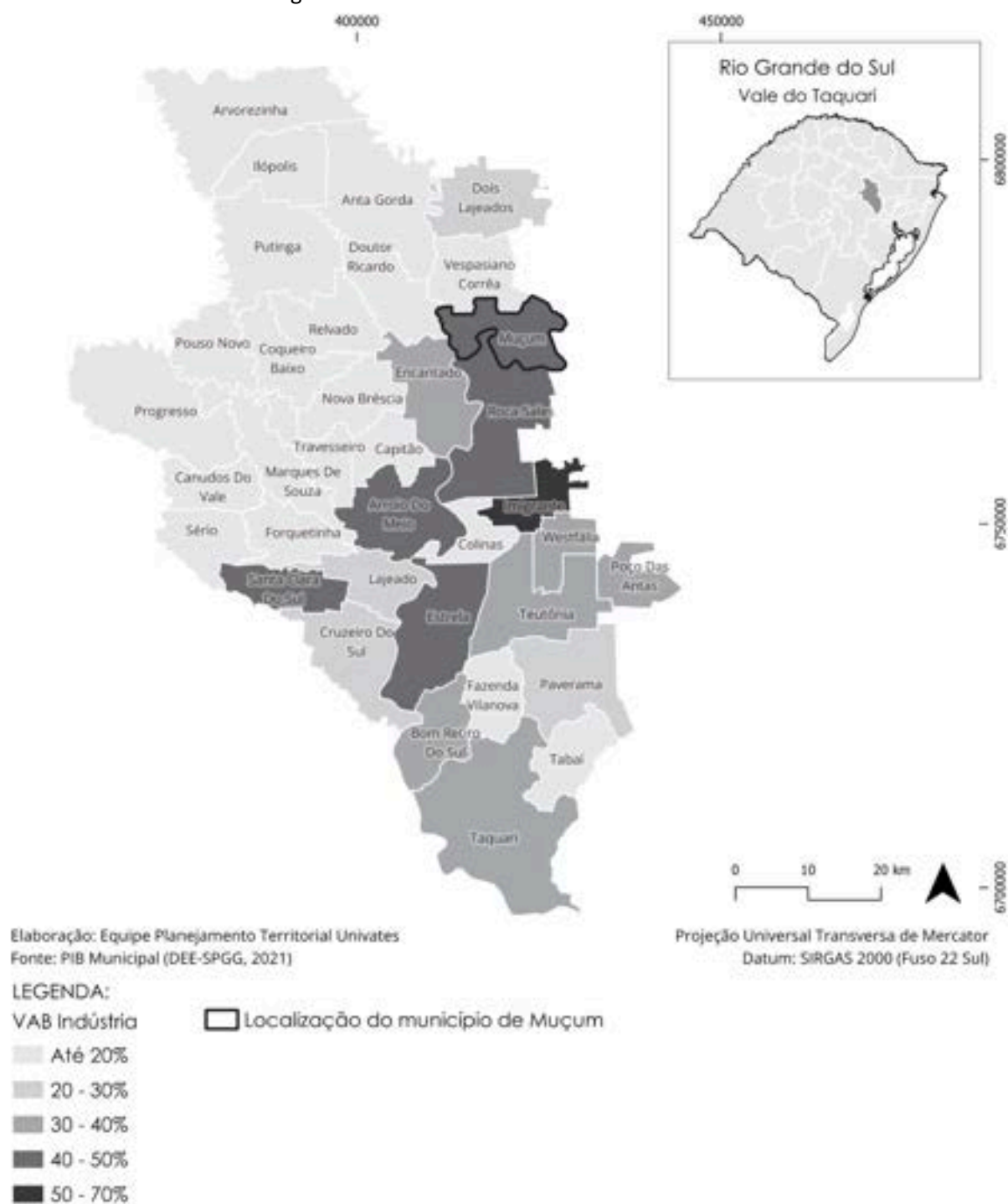
O mosaico de usos tem abrangência de 12,36 km², correspondendo a 11,12% do território municipal. Essa atividade está distribuída praticamente por todo o território. No

projeto MapBiomas (2023), a classe "Mosaico de Usos" refere-se a áreas de uso agropecuário onde não é possível discernir claramente entre pastagem e agricultura. É uma classificação "mista" que representa situações onde a análise de imagens de satélite não permite diferenciar claramente entre estes dois tipos de uso do solo. Esta classificação é comum em áreas de uso agropecuário, onde a agricultura e a criação de gado podem ser práticas em combinação, tornando difícil a distinção entre as áreas destinadas a cada atividade.

A produção de soja ocupa 8,22 km², equivalente a 7,50% do território, e está concentrada principalmente em áreas próximas ao Rio Taquari. A escolha dessas áreas pode indicar uma estratégia produtiva baseada na utilização de solos férteis e no acesso à irrigação natural. As áreas destinadas à pastagem somam 2,17 km², representando 1,95% do território, estando dispersas por todo o território. Já as outras lavouras temporárias abrangem 2,08 km² (1,88%) do município, aparecendo na região da Linha São Luiz e na Linha Alegre.

Já o mapa da Figura 106 mostra a participação industrial no VAB total, apresentando uma escala de tons de cinza para classificação. Observa-se que Muçum está na faixa dos 40% a 50%, o que demonstra uma representatividade moderada à alta do setor industrial. Em contraste, municípios limítrofes como Vespasiano Corrêa, Doutor Ricardo e Encantado apresentam valores mais baixos.

Figura 106: Valor Adicionado Bruto Indústria.

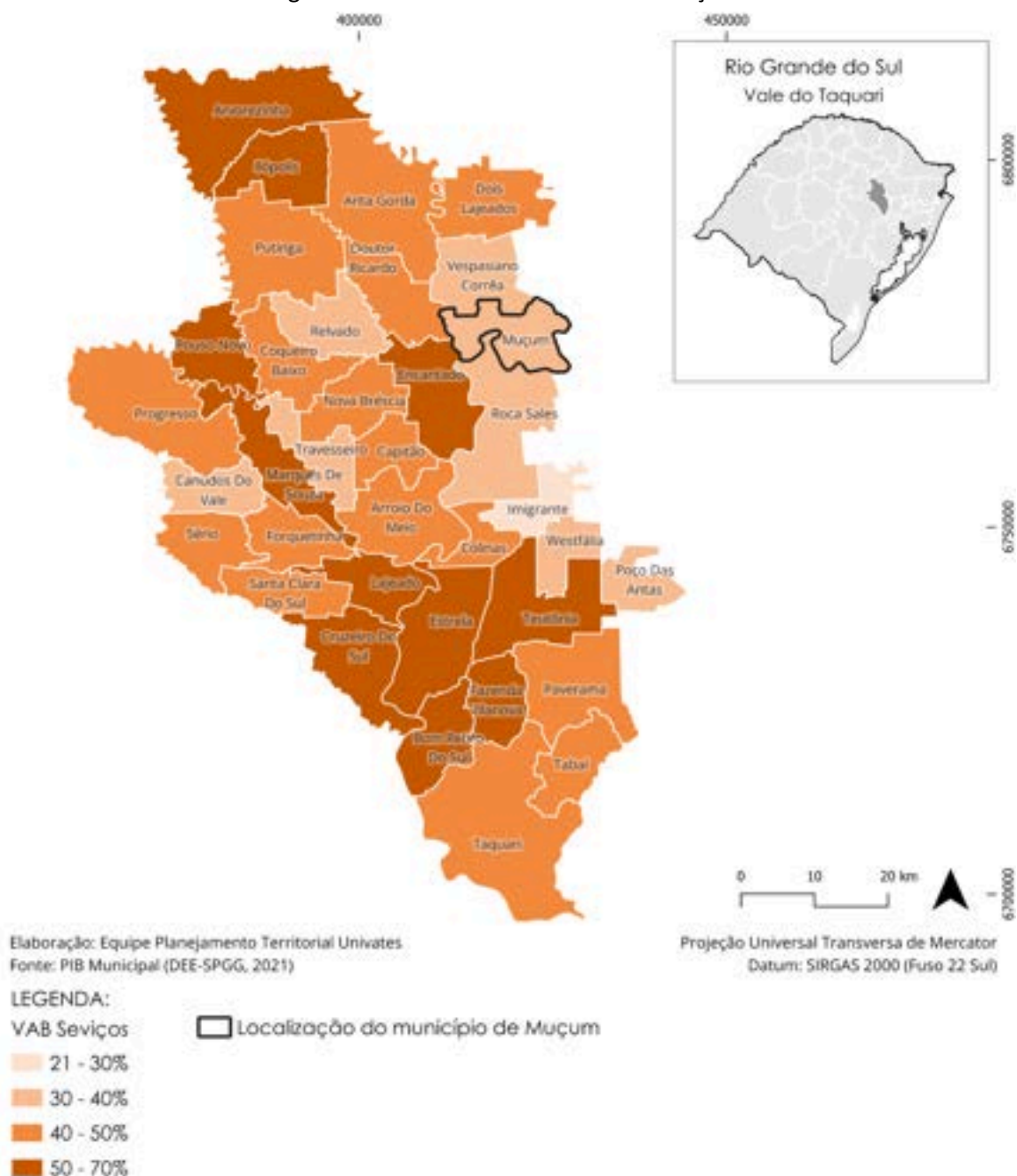


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por fim, a Figura 107 demonstra a representatividade do setor de serviços através de uma classificação em tons de laranja. Nesta categoria, Muçum se encontra na faixa dos 30% a 40%, similar aos seus municípios limítrofes Vespasiano Corrêa e Roca Sales. Em contraste, no

município de Imigrante, onde o setor industrial predomina (50% a 70%), a participação no setor de serviços é significativamente menor.

Figura 107: Valor Adicionado Bruto Serviços.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A análise dos diferentes setores econômicos em Muçum revela um perfil com baixa representatividade do setor agropecuário, participação moderada do setor de serviços e forte presença do setor industrial. Esse padrão se assemelha ao de municípios com economia mais diversificada, como Estrela e Arroio do Meio.

5.2. Renda

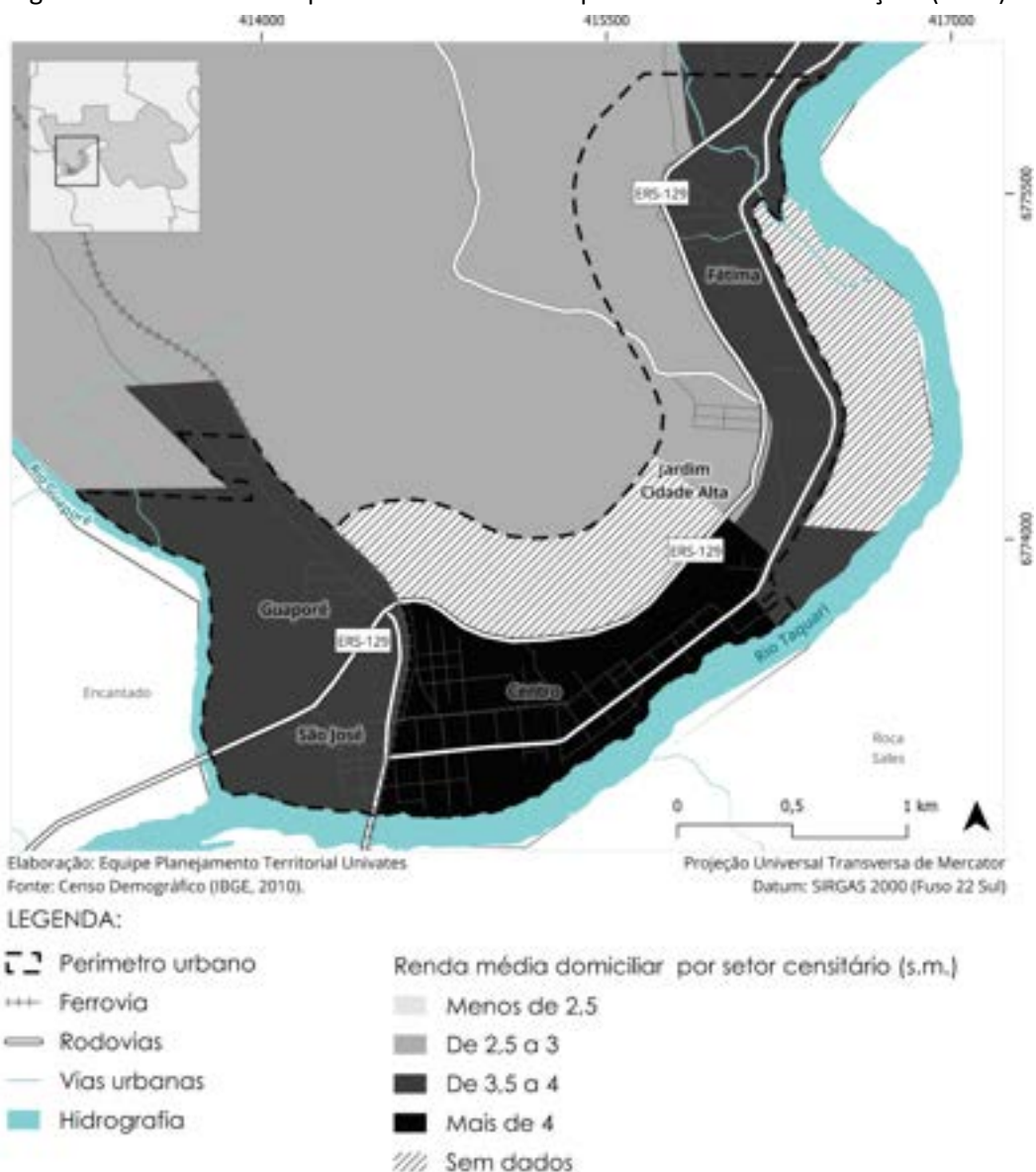
No diagnóstico que subsidia a tomada de decisões para instrumentos de planejamento urbano, como o Plano Diretor, a renda média por setor censitário é um dado fundamental para a compreensão da estrutura socioeconômica do território. Quando integrada a outros indicadores urbanos, como o acesso a equipamentos públicos e transporte, essa informação permite a elaboração de estratégias mais eficazes, promovendo um desenvolvimento urbano sustentável e inclusivo. A renda média por setor censitário permite identificar padrões de desigualdade, zonas de vulnerabilidade e áreas de concentração da economia, o que influencia diretamente na definição de prioridades para investimentos em infraestrutura, habitação, mobilidade e serviços públicos.

Em 2022, o salário médio mensal dos trabalhadores formais no município foi de 1,8 salários-mínimos, um valor inferior à média registrada na maioria dos municípios da região do Vale do Taquari (IBGE, 2022c).

O mapa da Figura 108 apresenta a distribuição da renda média domiciliar por setor censitário no perímetro urbano de Muçum, com base no Censo Demográfico de 2010. Observa-se uma concentração de setores com renda mais elevada (acima de 4 salários mínimos) na região central da cidade, enquanto as áreas periféricas, possuem setores com menor renda média (entre menos de 2 e 4 salários mínimos), o que reflete uma distribuição desigual da renda.

A distribuição desigual da renda evidenciada no mapa da Figura 108 pode ser quantificada por meio do Índice de Gini (BRASIL; 1991, 2000, 2010), que mede a concentração de renda em um determinado local. A concentração de setores com renda mais elevada na região central, em contraste com os menores rendimentos nas áreas periféricas, sugere um Índice de Gini mais elevado, refletindo um alto grau de desigualdade. Quanto mais próximo de 0, maior a igualdade na distribuição da renda, enquanto valores mais próximos de 1 indicam maior desigualdade.

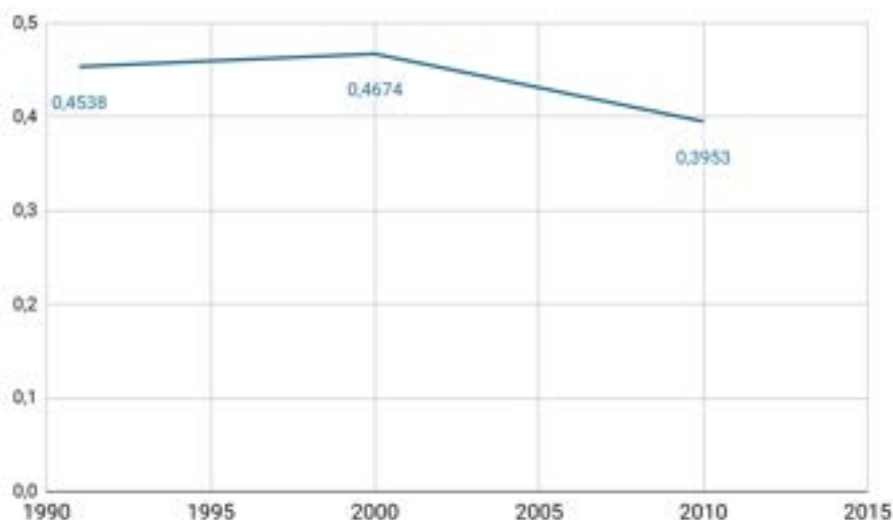
Figura 108: Renda média por setor censitário no perímetro urbano de Muçum (2010).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 109 apresenta a evolução do Índice de Gini para o município de Muçum ao longo das décadas de 1990 a 2010. Observa-se que, em 1991, o índice era de 0,4538 aumentando levemente para 0,4674 no ano 2000, indicando um leve crescimento na desigualdade de renda no período. No entanto, a redução do índice para 0,3953 em 2010 sugere uma melhoria na equidade, possivelmente impulsionada por políticas públicas e pelo desenvolvimento socioeconômico local, que contribuíram para uma distribuição mais equilibrada da riqueza na cidade.

Figura 109: Índice de Gini no município de Muçum (1991 – 2010).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em Brasil - Índice de Gini (1991, 2000 e 2010).

5.3. Vulnerabilidade Social e Desenvolvimento Humano

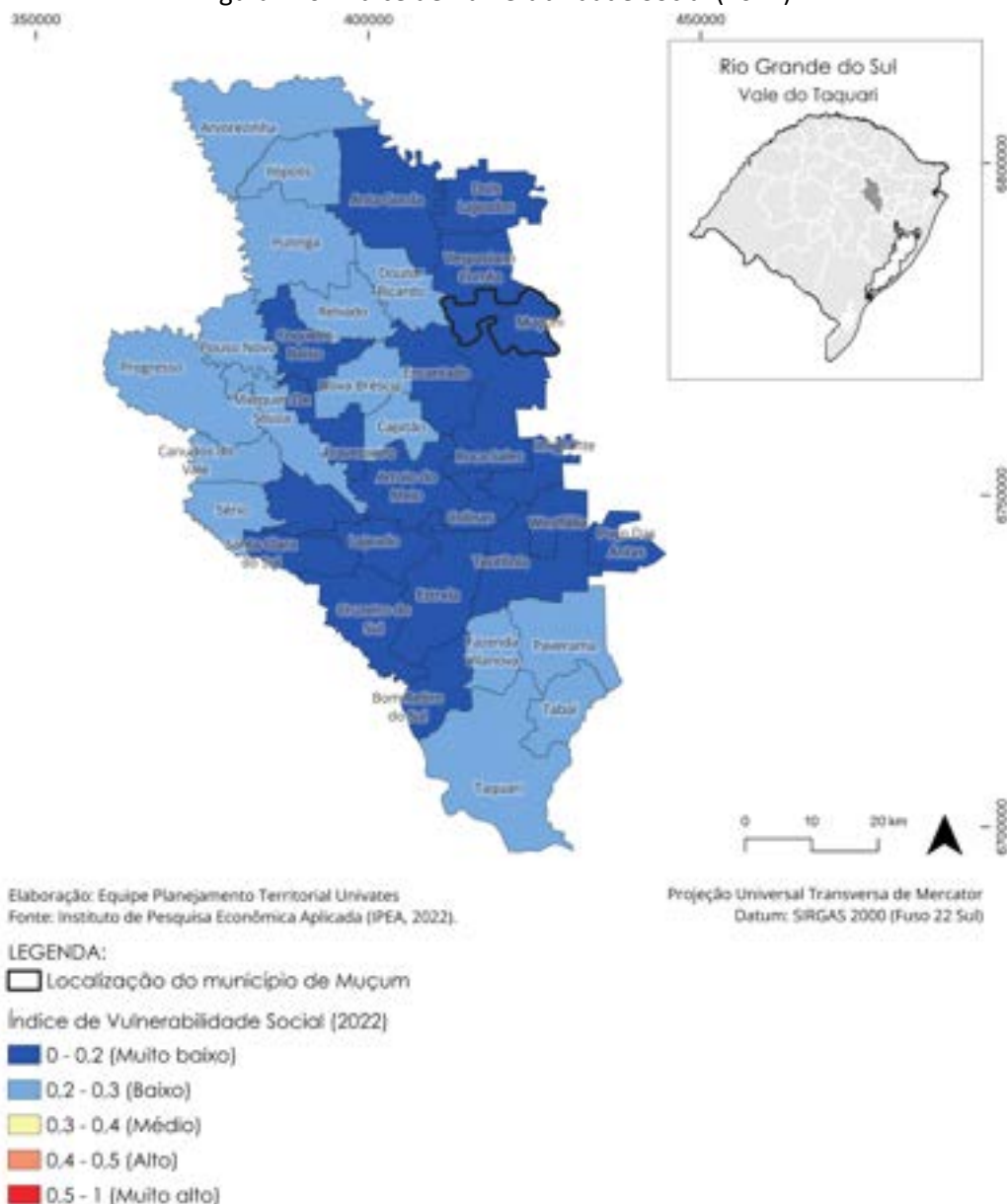
Para compreender as desigualdades e os desafios enfrentados por diferentes territórios, neste item, são abordados o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e o Índice de Desenvolvimento Humano municipal (IDHM), com foco no município de Muçum. Por meio de mapas temáticos, busca-se visualizar a distribuição espacial desses índices (IVS e IDHM), em relação aos municípios do Vale do Taquari. Para enriquecer a análise e oferecer uma visão mais atualizada, também são apresentados dados do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), um indicador calculado especificamente para os municípios do Rio Grande do Sul.

5.3.1. IVS

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), mede a vulnerabilidade da população a partir de três dimensões principais: renda e trabalho, infraestrutura urbana e capital humano. O cálculo do IVS considera diversas variáveis resultando em um valor que varia entre 0 e 1, onde valores mais altos indicam maior vulnerabilidade. No contexto do Vale do Taquari, a análise do IVS permite visualizar as disparidades regionais e embasar estratégias para um crescimento mais equilibrado.

O mapa da Figura 110 apresenta a distribuição do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) nos municípios da região do Vale do Taquari. Muçum está situado em uma área de tonalidade azul escuro no mapa, classificada como "Muito Baixo" de acordo com a legenda. Essa condição sugere que o município apresenta melhores indicadores sociais em comparação a outras localidades da região. Em contraste, alguns municípios ao norte, a oeste e ao sul do Vale do Taquari apresentam IVS mais elevados, evidenciados por tom de azul mais claro, o que indica maior vulnerabilidade social nessas áreas, embora ainda seja considerado "Baixo" IVS.

Figura 110: Índice de Vulnerabilidade Social (2022).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

5.3.2. IDHM e IDESE

O Índice de Desenvolvimento Humano municipal (IDHM) é um indicador que mede o nível de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros, com base em três dimensões: longevidade, educação e renda. Seguindo a metodologia do IDH Global, seus valores variam de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Em Muçum, o Índice de Desenvolvimento Humano (IBGE 2010) é de 0,746. No entanto, devido à desatualização desses dados, torna-se necessário recorrer a indicadores mais recentes para uma análise atualizada da realidade socioeconômica do município.

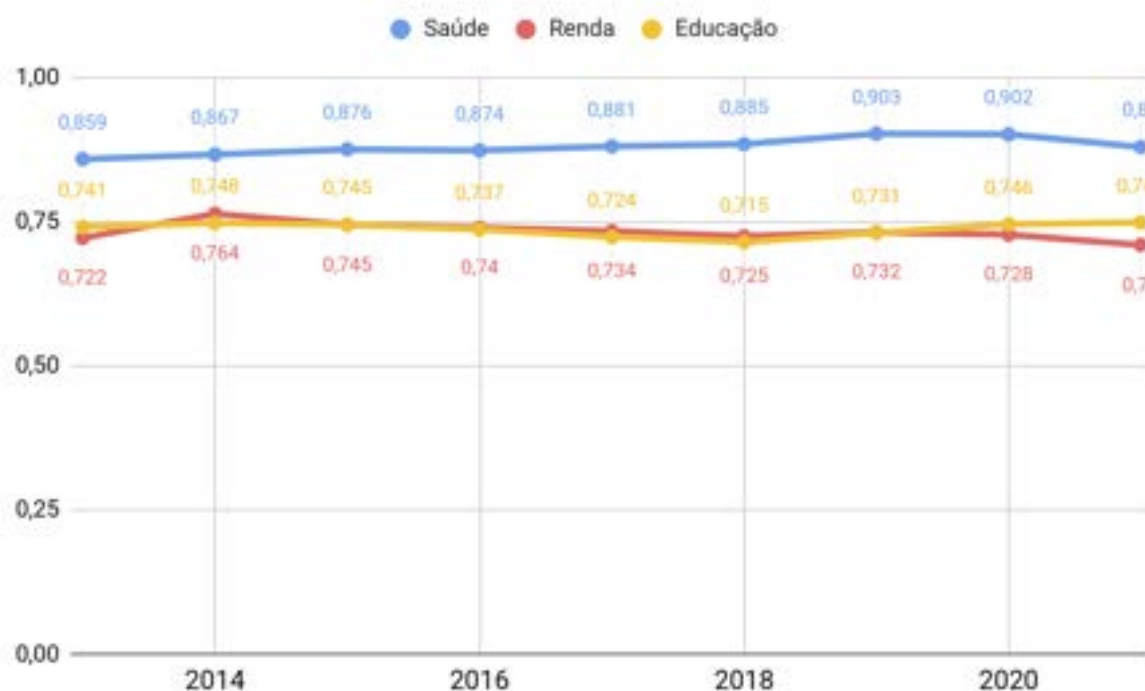
O Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDese) indica que o município de Muçum apresenta uma performance socioeconômica estável, com destaque para a dimensão da saúde, a qual manteve-se elevada ao longo do período de 2013 a 2021, variando entre 0,859 (2013) e 0,903 (2019). Já as dimensões renda e educação apresentaram valores mais baixos. Na dimensão da Educação, o indicador variou de 0,715 (2018) a 0,749 (2021), enquanto na dimensão renda, o menor índice foi observado em 2021 (0,710) e o maior em 2014 (0,764). A Tabela 16 e a Figura 111 apresentam os índices para cada uma das áreas.

Tabela 16: Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDese), por dimensões, entre os anos de 2013 e 2021.

ANO	SAÚDE	RENDA	EDUCAÇÃO	TOTAL
2013	0,859	0,722	0,741	0,774
2014	0,867	0,764	0,748	0,793
2015	0,876	0,745	0,745	0,789
2016	0,874	0,740	0,737	0,783
2017	0,881	0,734	0,724	0,779
2018	0,885	0,725	0,715	0,775
2019	0,903	0,732	0,731	0,789
2020	0,902	0,728	0,746	0,792
2021	0,880	0,710	0,749	0,780

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

Figura 111: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE), por dimensões, entre os anos de 2013 e 2021.

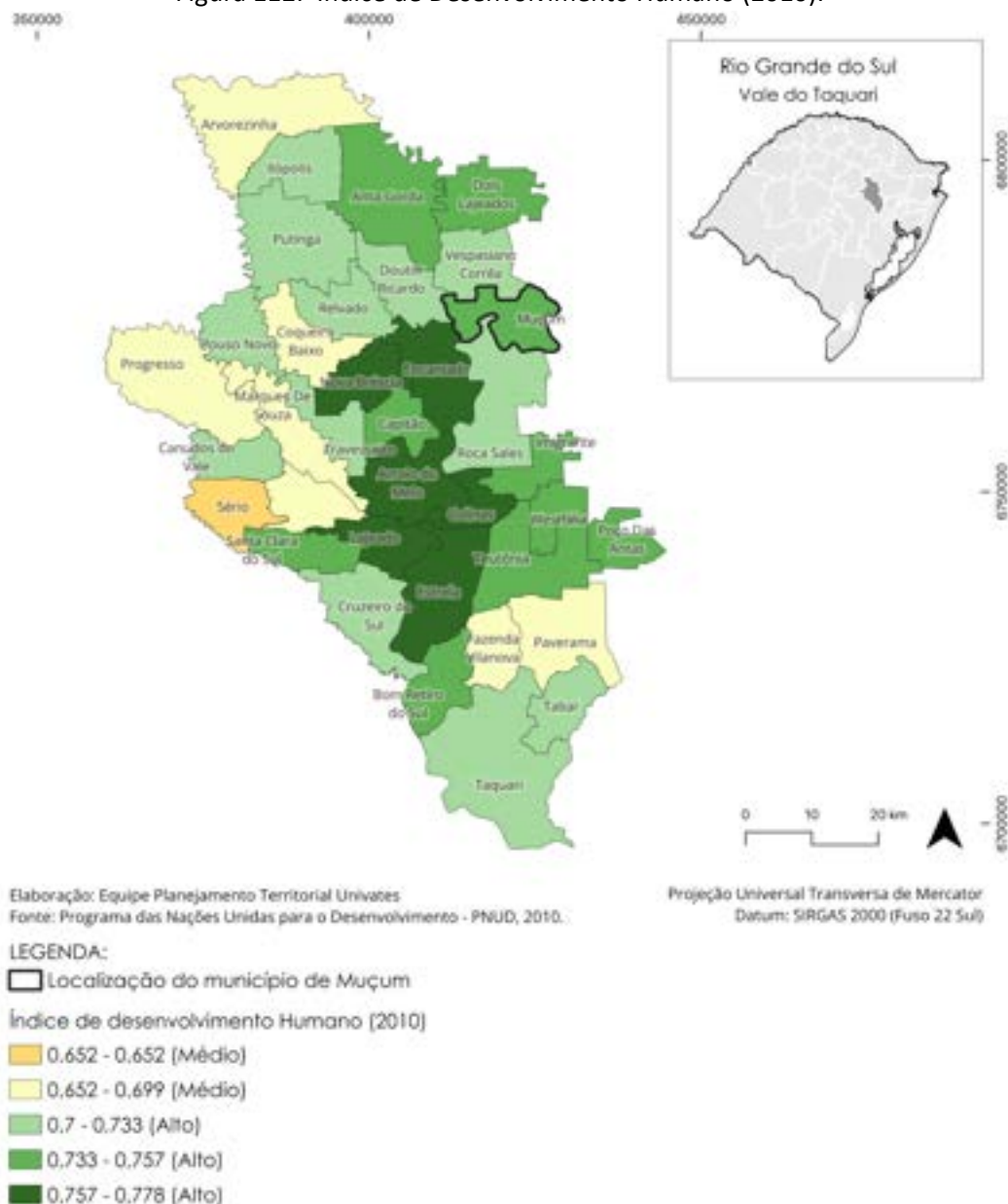


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base em Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

A Figura 112 apresenta a distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano municipal (IDHM) na região do Vale do Taquari, com base nos dados do ano de 2010. Observa-se que o município de Muçum, apresenta um IDHM elevado, situando-se na segunda maior faixa da classificação, o que indica um nível relativamente alto de desenvolvimento em comparação a outras localidades da região.

Ao analisar a distribuição espacial do IDHM no Vale do Taquari, observa-se que municípios como Lajeado, Estrela e Arroio do Meio apresentam índices mais altos, refletindo uma estrutura socioeconômica mais consolidada no centro do Vale. Muçum, Teutônia e Santa Clara estão em uma faixa um pouco abaixo, mas ainda com valores considerados altos. Por outro lado, alguns municípios ao norte, a oeste e sudoeste do mapa, como Arvorezinha, Coqueiro Baixo e Sério, apresentam índices mais baixos, o que pode indicar desafios maiores em termos de acesso a serviços públicos e oportunidades econômicas.

Figura 112: Índice de Desenvolvimento Humano (2010).



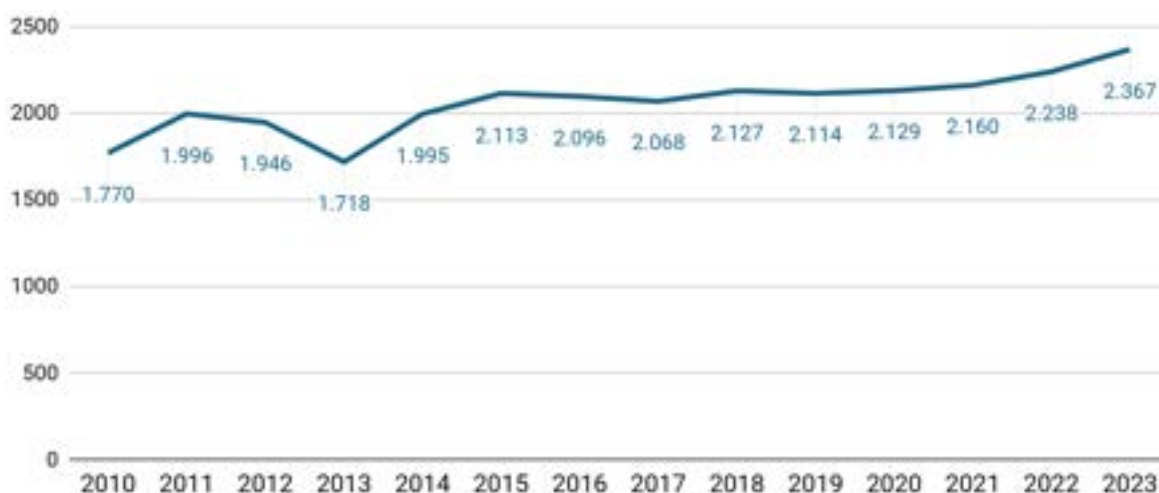
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Muçum, ao apresentar um IDHM elevado, reflete uma condição favorável dentro do contexto regional. No entanto, é importante reiterar que os dados utilizados para esse cálculo são do ano 2010, o que limita a atualização do indicador. Assim, para uma análise mais precisa da realidade atual, foi necessário complementar essa avaliação com indicadores mais recentes, como o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), que permite monitorar o progresso do município ao longo da última década e identificar áreas que ainda necessitam de investimentos para garantir melhor desenvolvimento.

5.4. Empregos

Conforme a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), no final de 2023 havia no município 154 estabelecimentos, responsáveis por gerar 2.367 vínculos formais de trabalho (Figura 113), sendo que se observa um crescimento de 33,7% no número de vínculos ativos ao final de cada ano desde 2010 (RAIS, 2025).

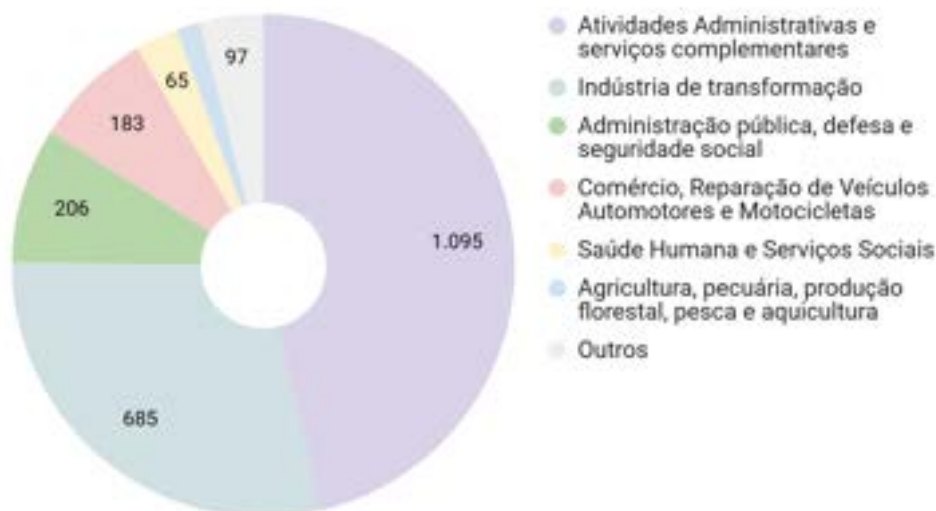
Figura 113: Número de vínculos formais de trabalho ao final de cada ano – 2010 a 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no RAIS, Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023).

Conforme apresenta a Figura 114, o setor que mais gera empregos no município são as atividades administrativas e serviços complementares (1.095), por meio do fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros, seguido pela indústria de transformação (685) e a administração pública, defesa e seguridade social (206). Entre os diferentes ramos da indústria de transformação destacam-se a fabricação de móveis com predominância de madeira (288) e o curtimento e outras preparações de couro (219). O Curtume Bom Retiro (CBR) é a maior empresa do município e responde por 9,14% da arrecadação municipal de ICMS. Além disso, outro setor que vinha se destacando no município, antes do efeito das cheias do Rio Taquari, era o setor de Turismo.

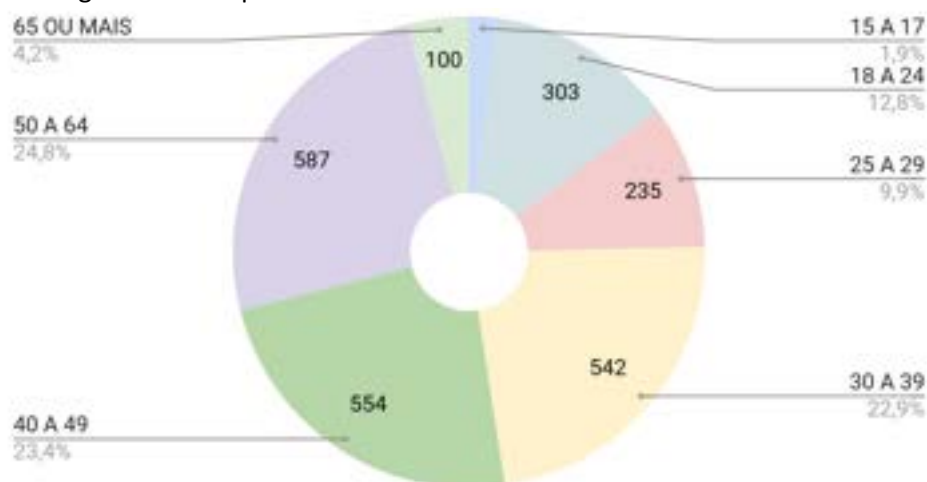
Figura 114: Número total de vínculos formais por setores da atividade econômica (2023).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no RAIS, Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023).

Como pode ser visto na Figura 115, a população com vínculo formal de trabalho no município é mais experiente, apresentando maior concentração nas faixas etárias de 50 a 64 anos e 40 a 49 anos, que, juntas, correspondem a 48,2% do total. Esse perfil demográfico aponta para uma força de trabalho predominantemente madura, o que pode representar um desafio em termos de renovação e sustentabilidade no futuro, conforme já evidenciado também pelos dados da pirâmide etária. Por outro lado, a participação da população mais jovem, com até 24 anos, é limitada, representando apenas 14,7%, o que reforça a necessidade de políticas que promovam a atração e retenção de jovens no mercado de trabalho.

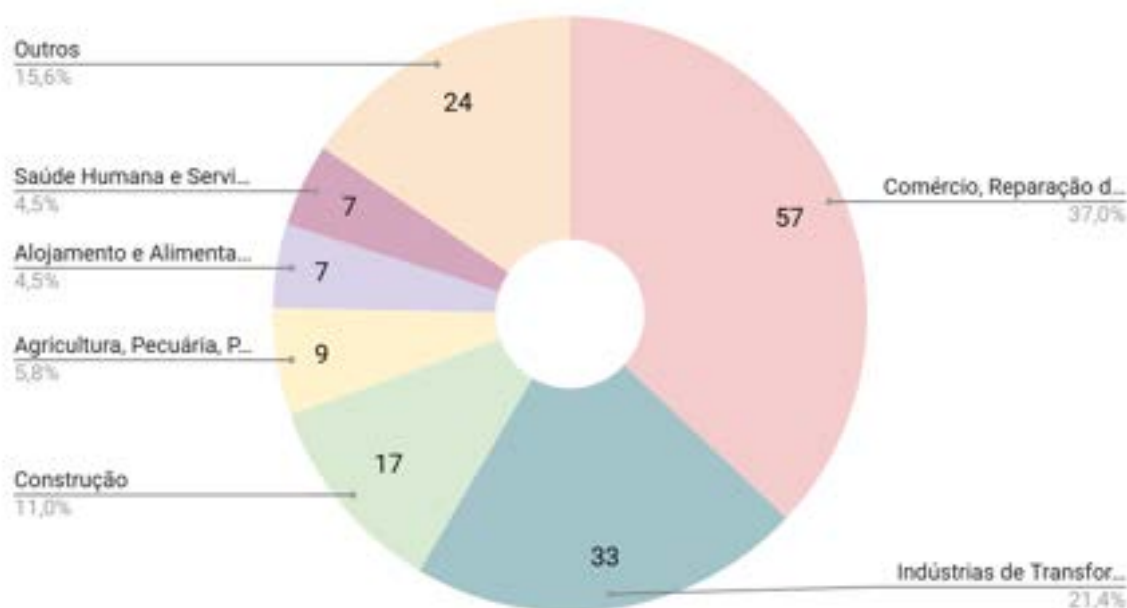
Figura 115: Grupos de idade dos trabalhadores com vínculos formais.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no RAIS, Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023).

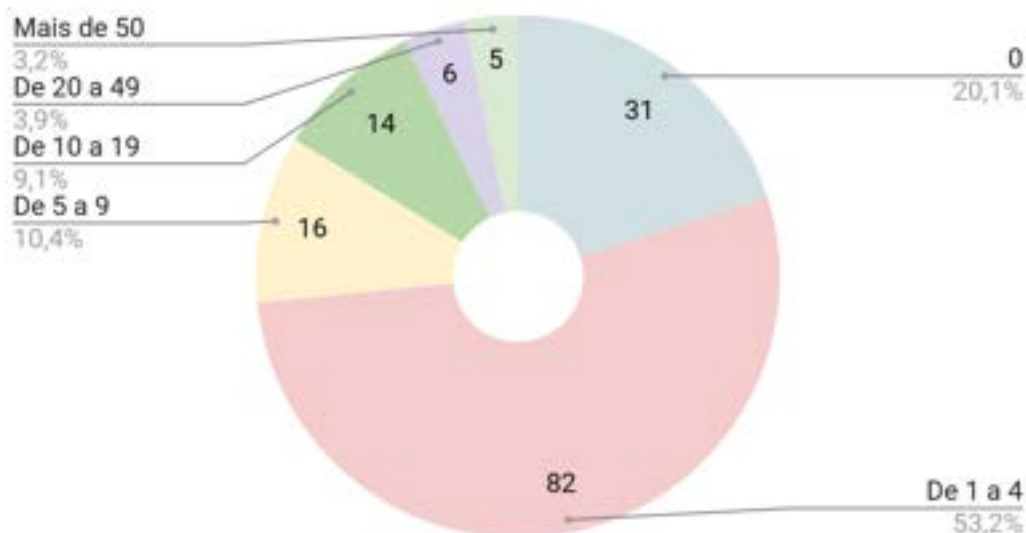
Em relação aos estabelecimentos, conforme as Figuras 116 e 117, observa-se que estes estão vinculados ao comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, construção civil e indústrias de transformação (320, 118 e 115 estabelecimentos, respectivamente). Além disso, a maior parte destes estabelecimentos são de menor porte, visto que 93,6% dos estabelecimentos possuem até 19 empregados.

Figura 116: Número de estabelecimentos por atividade em 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no RAIS, Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023).

Figura 117: Relação de vínculos formais por estabelecimento em 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base no RAIS, Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023).

Com uma economia baseada principalmente na indústria de transformação e no comércio, é natural que Muçum atraia trabalhadores de cidades vizinhas em busca de oportunidades, ao mesmo tempo em que parte de sua população possa se deslocar diariamente para outros centros em busca de outros empregos. Assim, compreender os fluxos de entrada e saída de trabalhadores é essencial para avaliar os impactos sobre a mobilidade urbana, a infraestrutura viária e a dinâmica cotidiana da cidade.

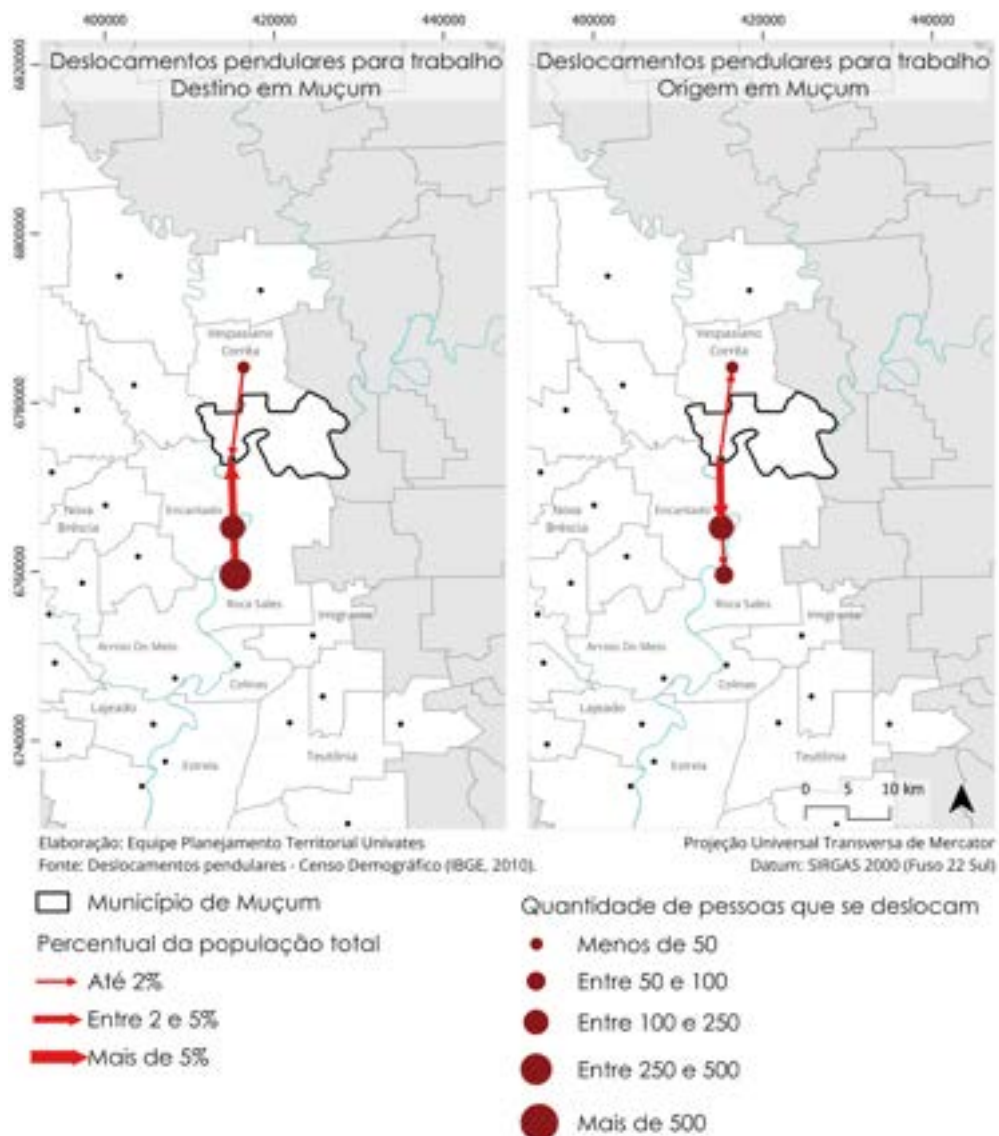
A Figura 118 exibe os deslocamentos pendulares para trabalho relacionados ao município de Muçum. A análise é dividida em dois painéis: o primeiro apresenta os municípios de destino dos trabalhadores que se deslocam para Muçum, enquanto o segundo indica os locais de trabalho daqueles que residem em Muçum, mas trabalham em outros municípios.

No painel que representa os deslocamentos com destino a Muçum, observa-se que os principais fluxos partem de municípios próximos, especialmente Roca Sales, Encantado e Vespasiano Corrêa. As espessuras das setas indicam que um percentual significativo da população desses municípios realiza deslocamentos diários para trabalhar em Muçum, com alguns deslocamentos podendo chegar a quase 5% da população local.

No painel da direita, que ilustra os deslocamentos com origem em Muçum, percebe-se um fluxo de trabalhadores em direção à Encantado, Vespasiano Corrêa e Roca Sales. A quantidade de pessoas que se deslocam para fora de Muçum é representada pelo tamanho dos círculos, indicando que uma parcela expressiva da população se desloca diariamente para trabalhar em municípios vizinhos.

Esta análise evidencia o papel de Muçum na dinâmica regional de deslocamentos para trabalho, possuindo uma relação mais forte entre os municípios do seu entorno imediato, funcionando tanto como um polo receptor quanto como um emissor de trabalhadores. Esse padrão de mobilidade reforça a importância da infraestrutura de transporte e planejamento urbano para otimizar os deslocamentos e minimizar impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da mobilidade pendular.

Figura 118: Deslocamentos pendulares para trabalho com destino e origem em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

5.5. Receitas e despesas municipais

Em termos de finanças públicas, no período entre 2010 e 2023, observa-se um crescimento significativo tanto da receita total como das despesas empenhadas pelo município, com a manutenção de superávits anuais. Em 2010, o município arrecadou R\$10,901 milhões, enquanto em 2023 as receitas alcançaram R\$47,704 milhões, representando um aumento de aproximadamente 338%. O crescimento das receitas pode indicar um aumento na capacidade arrecadatória do município, seja por crescimento

econômico local, ampliação das bases tributárias ou repasses de recursos estaduais e federais.

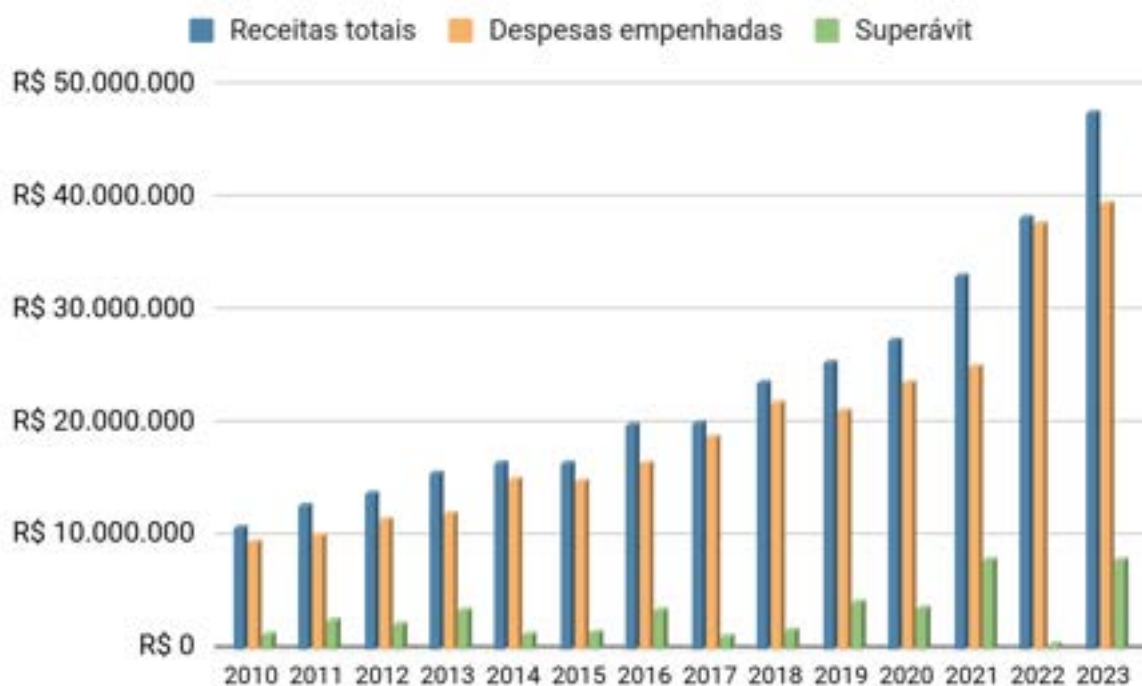
Já as despesas empenhadas também apresentam um crescimento expressivo, passando de R\$9,489 milhões em 2010 para R\$39,695 milhões em 2023, um aumento de aproximadamente 318%. O resultado das receitas realizadas e despesas empenhadas deixa o município nas posições 85 e 83 de 497 entre os municípios do estado. Esse resultado orçamentário, deixa o município nas posições 242 e 250 de 497 entre os municípios do estado, em termos de receitas e despesas, respectivamente (IBGE, 2025). Os dados completos das receitas totais, despesas empenhadas e superávit podem ser visualizados através da Tabela 17 e da Figura 119.

Tabela 17: Receitas totais e Despesas empenhadas no período de 2010 a 2023.

ANO	RECEITAS TOTAIS	DESPESAS EMPENHADAS	SUPERÁVIT
2010	R\$ 10.901.368,07	R\$ 9.489.113,17	R\$ 1.412.254,90
2011	R\$ 12.821.313,29	R\$ 10.171.971,81	R\$ 2.649.341,48
2012	R\$ 13.795.950,84	R\$ 11.523.983,97	R\$ 2.271.966,87
2013	R\$ 15.641.477,53	R\$ 12.132.293,75	R\$ 3.509.183,78
2014	R\$ 16.489.107,17	R\$ 15.183.749,95	R\$ 1.305.357,22
2015	R\$ 16.468.185,91	R\$ 14.896.494,99	R\$ 1.571.690,92
2016	R\$ 20.006.902,61	R\$ 16.514.665,97	R\$ 3.492.236,64
2017	R\$ 20.106.040,68	R\$ 18.911.887,23	R\$ 1.194.153,45
2018	R\$ 23.627.868,92	R\$ 21.895.484,03	R\$ 1.732.384,89
2019	R\$ 25.407.256,08	R\$ 21.274.545,18	R\$ 4.132.710,90
2020	R\$ 27.382.838,98	R\$ 23.652.714,90	R\$ 3.730.124,08
2021	R\$ 33.127.523,54	R\$ 25.111.800,44	R\$ 8.015.723,10
2022	R\$ 38.288.496,52	R\$ 37.767.800,70	R\$ 520.695,82
2023	R\$ 47.704.179,97	R\$ 39.694.737,63	R\$ 8.009.442,34

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional (2010 a 2023) e Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

Figura 119: Gráfico Receitas Totais e Despesas Empenhadas no período de 2010 a 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com base na Secretaria do Tesouro Nacional (2010 a 2023) e Rio Grande do Sul DEE/SPGG (2021).

6. ASPECTOS DO SISTEMA CONSTRUÍDO

O estudo do sistema construído de um município é essencial para a formulação de políticas públicas eficazes no planejamento urbano, levando em consideração o que já existe implantado, o que funciona e o que precisa ser implementado e/ou melhorado. Conforme Duarte (2012), esta é uma etapa fundamental para compor um cenário realista da cidade e orientar intervenções eficazes. Da mesma forma, Lima e Krüger (2004) mostram que a análise da ocupação e uso do solo permite simular cenários futuros, essenciais para assegurar a sustentabilidade das políticas urbanas. Desta forma, é possível analisar os aspectos que contribuíram para a consolidação do território e prospectar alternativas para o município nos próximos anos.

Este item aborda como o município de Muçum se relaciona com o uso do território e seus sistemas através da análise dos dados existentes. A formação do território municipal é apresentada, descrevendo-se a estrutura fundiária que originou a ocupação, bem como a evolução da estrutura física ao longo dos anos até o momento atual. Além disso, identifica-se o patrimônio histórico material e paisagístico de áreas e exemplares históricos, o uso do solo urbano e rural, e a infraestrutura urbana existente.

6.1. Aspectos históricos

O item de aspectos históricos de Muçum propõe contextualizar a evolução fundiária do município, destacando as características presentes nos territórios urbano e rural. A história do município está dividida em fases, abrangendo especificamente cada período de desenvolvimento do município, além de resgatar registros históricos de Muçum.

Além disso, apresenta-se o diagnóstico do patrimônio histórico edificado e natural, reconhecendo edificações, parques e praças, bem como marcos do município de Muçum que apresentam potencial ou interesse histórico. A partir da identificação dos pontos de interesse, é possível identificar zonas com concentração histórica e, posteriormente, nas propostas para o Plano Diretor, pensar em diretrizes de preservação para tais zonas e pontos de interesse.

Figura 121: Capela de São Faustino e Santa Jovita, Linha 13 de Maio, Muçum.



Fonte: Ferri (1988).

Com a criação do município de Estrela em 1876 e a posterior emancipação de Lajeado, em 1891, a região que viria a ser Muçum passou a integrar o distrito de Encantado. O ano de 1885 marcou um ponto de virada com a criação da Comissão de Terras e Colonização pelo Governo Estadual, órgão responsável por medir e lotear as terras entre os rios Guaporé, Taquari e Carreiro para venda aos imigrantes europeus. O engenheiro Nicolau França Leite Pederneiras, primeiro encarregado deste trabalho, demarcou mais de 10.000 lotes entre 1885 e 1888. Seu sucessor, José Montauri de Aguiar Leitão, continuou o trabalho até 1894, abrindo estradas e demarcando as primeiras linhas coloniais - Braz Chalreo (atual Braschalreo), 28 de Setembro, 1º de Março, Brava e Esperança - que receberiam os primeiros colonos.

O fluxo migratório intensificou-se na década de 1890, com diferentes grupos étnicos ocupando áreas específicas:

- Italianos concentraram-se na linha 28 de Setembro;
- Italianos e franceses na linha Esperança (atual Vespasiano Corrêa);
- Alemães e italianos na linha Boa Vista (hoje Dois Lajeados);
- Italianos na linha Alegre;
- Poloneses na linha Ernesto Alves;
- Portugueses, como pioneiros, em diversas áreas.

Estes colonizadores encontraram um território coberto por mata virgem, que gradualmente se transformaram em propriedades agrícolas familiares. Na Figura 122, é possível observar o grupo dos pioneiros da colonização de Muçum. E ainda, o final do século XIX testemunhou importantes avanços institucionais: em 1896 foi criado o Curato de São João Batista e, no ano seguinte, a primeira medição oficial do povoado.

Figura 122: Pioneiros da colonização de Muçum em 1901.



Fonte: Ferri (1988).

Dessa forma, em 1898, ocorreu uma reorganização territorial com a criação do terceiro distrito na localidade de Varzinha (atual Guaporé), que passou a incluir o território muçunense. Posteriormente, em 1903, Guaporé emancipou-se como município, mantendo sob sua jurisdição as terras de Muçum, então denominadas General Osório.

Em 1904, o agrimensor Filomeno Modesti realizou o planejamento urbano do povoado, traçando dez novas ruas e definindo a delimitação dos terrenos, bem como a localização de equipamentos públicos essenciais, como a escola, a praça, a igreja e o cemitério. Posteriormente, em 1925, foi elaborada uma planta do "Povoado 28 de Setembro", representada na Figura 123, que apresentava um projeto urbanístico diferente, embora nunca tenha sido totalmente implementado em Muçum.

No sentido leste-oeste, o plano incluía as ruas General Pinheiro Machado, Dr. Júlio de Castilhos, Dr. Montauri, General Bento Gonçalves e Duque de Caxias. Já no sentido norte-sul, constavam as ruas Prudente de Moraes, Dr. Vespasiano Correa, Dr. Campos Sales, Dr. Rodrigues Alves e Dr. Affonso Pena, além do Largo Visconde do Rio Branco. Esse traçado refletia as tendências da época em termos de nomenclaturas e organização urbana, mas,

Figura 123: Planta do povoado 28 de Setembro.



A cidade de Muçum, debruçada sobre a margem direita do Rio Taquari, já atingindo à margem esquerda do Rio Guaporé, possui uma característica toda especial, dado que, sua localização, se situa numa faixa de terras, apertada entre o Rio e as montanhas. O primitivo traçado das ruas foi efetuado pelo agrimensor, Ângelo Cerutti, nos primeiros anos da década de 90 do século passado sendo ampliado e retificado, mais tarde, pelo agrimensor Fernando Ehlers. As primeiras casas eram construídas de madeira, inclusive o telhado, que era feito com pequenas tábuas. Pouco tempo depois, começaram a aparecer as primeiras casas de alvenaria. No

centro da cidade estão localizadas duas praças, separadas apenas pela Rua Barão do Rio Branco. (Ferri, 1988, p. 173)

As primeiras décadas do século XX foram marcadas por um desenvolvimento acelerado. A vida cultural floresceu com a fundação da Sociedade José Garibaldi em 1907. Em 1913, a Capela de Nossa Senhora da Purificação foi elevada a curato, enquanto em 1916 surgiram importantes instituições como o Tiro de Guerra nº 230 e o Esporte Clube Fortes e Livres. A modernização continuou com a instalação do primeiro cinema, o "Oriente", em 1918, e da primeira usina de energia elétrica em 1922 (FERRI, 1988). Na Figura 124, é possível observar o surgimento das primeiras vias do município, caracterizando o avanço da urbanização de Muçum.

Figura 124: Muçum em 1919, surgimento da Av. Borges de Medeiros, à esquerda a cada Arus e à direita a casa do 1º subintendente.



Fonte: Ferri (1988).

O período entre as décadas de 1930 e 1950 consolidou Muçum como centro regional. Em 1938, o distrito recuperou seu nome original e foi elevado à categoria de vila. A comunicação melhorou com o surgimento da Rádio "A Voz de Muçum", em 1940, e com o surgimento do jornal "O Mussum", em 1946.

A infraestrutura de saúde avançou com a fundação do Hospital Nossa Senhora Aparecida, em 1944, inaugurado quatro anos depois. O movimento emancipacionista ganhou força em 1957 com a formação da Comissão Pró-Emancipação. O plebiscito realizado no ano seguinte aprovou a separação, culminando na emancipação política, em 1959. Este processo marcou o fim de um ciclo de 71 anos de desenvolvimento com a influência da

colonização italiana, durante o qual Muçum evoluiu de um pequeno ancoradouro no Rio Taquari para um município autônomo. Com isso, manteve suas funções originais de apoio à produção agrícola e de ligação entre as diversas regiões do Vale do Taquari (FERRI, 1988).

6.1.1.2. Segundo período: 1959 a 1980

Com a emancipação política em 1959, Muçum ingressou em uma nova fase de desenvolvimento, marcada pela consolidação de suas funções urbanas e pelo crescimento industrial, que se estendeu até a inauguração da ERS-129, em 1980, eixo vital de conexão com o Vale do Taquari e outras regiões do estado. Apesar de manter seu papel tradicional de apoio à produção agrícola e à população rural, o município percebeu o declínio da importância do porto fluvial no Rio Taquari, sendo substituído gradativamente pelo transporte rodoviário e motorizado. A nova condição de sede municipal trouxe consigo a implantação de equipamentos administrativos e serviços públicos, enquanto a indústria, em franca expansão, impulsionou a economia local e redefiniu a paisagem urbana.

A construção da Estrada de Ferro (EF-491) destacou-se como um marco desse período, atraindo trabalhadores e fomentando a criação da Vila Militar para abrigá-los. A malha urbana, antes concentrada no núcleo histórico junto ao rio, expandiu-se para oeste, seguindo os eixos das avenidas Borges de Medeiros e Fernando Ferrari, principais vias de acesso à cidade. Com isso, novos bairros populares surgiram a fim de atender aos operários das indústrias e da ferrovia, enquanto pequenos prédios comerciais e grandes complexos industriais se instalaram nas margens do Rio e no centro urbano, acompanhados de edifícios institucionais que refletiam o novo status municipal (FERRI, 1988).

Os primeiros anos pós-emancipação foram de intensa organização político-administrativa. Em 1959, Ermogênio Aldrovandi tornou-se o primeiro prefeito eleito, com a instalação simultânea da Câmara de Vereadores e da Coletoria estadual. A vida associativa floresceu com a fundação do Lions Clube (1961), do CTG "Sentinela da Tradição" (1962) e do Operário Atlético Clube (1964).

A década de 1960 também viu avanços na educação e assistência social, com a inauguração da Escola Cenecista de 2º Grau (1966), da Biblioteca "Rui Barbosa" (1967) e do Posto de Assistência Médica PAS (1966). Já os anos 1970 consolidaram a infraestrutura de apoio rural com a criação da ASCAR (1967), posteriormente substituída pela EMATER (1977),

e ampliaram as redes de assistência, como o Centro de Assistência ao Menor (1976) e o Núcleo de Voluntárias da LBA (1979).

A inauguração da Estrada de Ferro 491 e do viaduto Brochado da Rocha, em 1978, simbolizaram a modernização da malha viária, preparando o terreno para a ERS-129, que em 1980 reforçaria a integração regional. Esse período de 21 anos transformou Muçum de um distrito agrícola em um município diversificado, onde indústrias, serviços e instituições públicas passaram a coexistir com suas raízes rurais, moldando uma identidade urbana dinâmica e conectada ao desenvolvimento do Vale do Taquari (FERRI, 1988).

6.1.1.3. Terceiro período: 1980 aos dias atuais

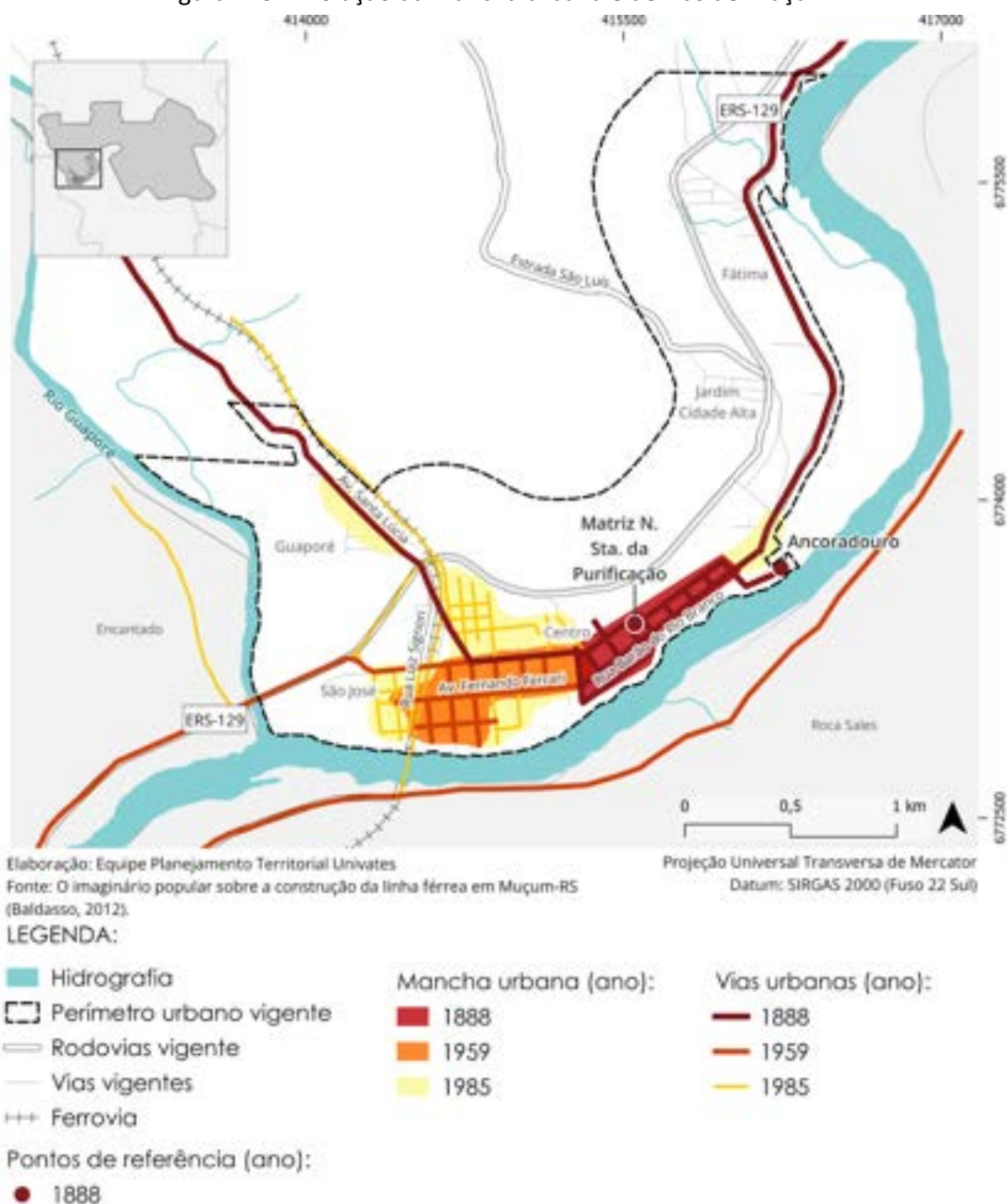
Na década de 1980, Muçum consolidou sua infraestrutura urbana e social com a criação do Museu Histórico Municipal (1982), espaço dedicado à preservação da memória local, e a inauguração do Ginásio Municipal de Esportes, que fortaleceu as atividades esportivas na comunidade. Nesse mesmo ano, a instalação da Caixa Econômica Federal impulsionou o desenvolvimento econômico, seguida, em 1983, pela implementação da Inspeção Veterinária e do Departamento de Assistência Social, que ampliaram os serviços públicos. A fundação da Associação Muçunense de Canoagem (1984) destacou a valorização do Rio Taquari como espaço de lazer e identidade cultural.

Os anos seguintes testemunharam avanços significativos na área social: em 1985, a Creche "Pingo de Gente" foi criada para atender à demanda por educação infantil, enquanto em 1986 a Unidade Sanitária de Vespasiano Corrêa e o prédio da CRT, com serviço de DDD, modernizaram as telecomunicações e a saúde pública, acompanhados pela formação do Conselho municipal de Saúde. Em 1987, a inauguração do novo prédio da Escola estadual Souza Doca e a criação do Clube de Cultura reforçaram as políticas educacionais e artísticas, paralelamente ao Mutirão da Moradia, que instituiu o Fundo Rotativo da Habitação para garantir acesso à moradia digna, e à Coordenadoria municipal da Saúde, consolidando a gestão pública na área (FERRI, 1988).

A partir do exposto, observa-se a evolução de Muçum, que ocorreu a partir do núcleo central, tendo início na Rua Barão do Rio Branco, em 1888. Além da via, surgiram também as estradas que atualmente correspondem à Av. Santa Lúcia e a ERS-129, no sentido de Vespasiano Corrêa, além de outros pontos importantes, como a Igreja Matriz Nossa Senhora

da Purificação e o Acoradouro. Até 1959, surgiram importantes vias, como a Av. Fernando Ferrari e outro trecho da ERS-129, proveniente de Encantado. Além disso, houve a expansão da mancha urbana do centro, na direção sudoeste, próxima às margens do Rio Taquari. Por fim, no período entre 1959 e 1985, surgiram outras conexões importantes, como a Linha Ferroviária e a continuação da malha urbana central, expandindo a centralidade do município em direção à ERS-129. Na Figura 125, observam-se os avanços da mancha urbana nas décadas de 1888, 1959 e 1985.

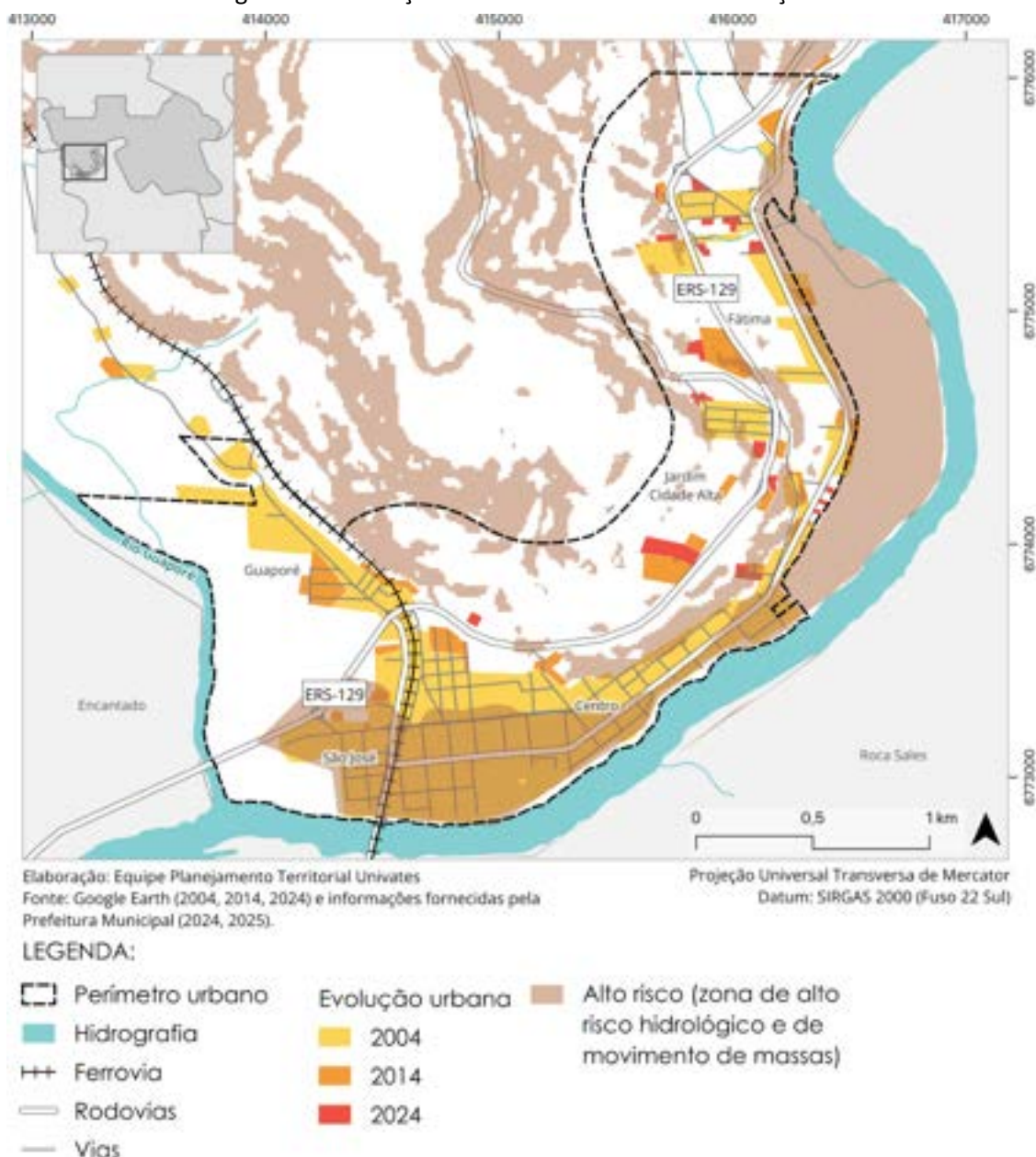
Figura 125: Evolução da mancha urbana e de vias de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 126, apresenta-se o mapa da evolução urbana da sede do município de Muçum, com marcos temporais nos anos de 2004, 2014 e 2024. Conforme apresentado anteriormente, a ocupação da sede se deu nos arredores do bairro hoje chamado de Centro, e ao longo da ERS-129, importante rodovia que conecta Muçum com os demais municípios vizinhos.

Figura 126: Evolução urbana da sede urbana de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda na Figura 126, sobreposta à evolução urbana da sede do município de Muçum, encontra-se a demarcação das Zonas de Alto Risco apresentadas no Zoneamento de Áreas de

Risco. Nota-se que as áreas demarcadas condizem com o recente crescimento da cidade, que se configurou de tal forma em razão da cota de inundação, problema recorrente nas áreas próximas ao Rio Taquari e em cotas mais baixas, onde os lotes são atingidos pelas cheias. É possível observar que parte da ocupação do território até 2004, em amarelo no mapa, está localizada em área de alto risco, em função da proximidade com o Rio Taquari.

Quanto à ocupação entre 2004 e 2014, nota-se que alguns pontos também se sobrepõem às áreas de risco, em função do risco de movimentos de massa, demonstrando que o afastamento da mancha urbana da margem do Rio Taquari não foi suficiente para garantir a ocupação segura nessas áreas. A ocupação a partir de 2014 até 2024 se desenvolveu de forma mais segura no território, conforme as manchas vermelhas observadas no mapa, com exceção de uma área que se sobrepôs à zona de alto risco.

6.1.2. Patrimônio histórico edificado e natural

A fim de identificar as áreas com potencial patrimonial histórico edificado e natural, realizou-se, em parceria com o Projeto de Extensão Patrimônio Vivo e com o Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo da Univates (SEMEIA EMAU), o levantamento *in loco* de áreas e edificações, bem como patrimônios naturais do município de Muçum. Além de pesquisas *in loco*, foram analisados dados do IPHAN²⁰, a fim de encontrar edificações catalogadas no município de Muçum. A seguir apresenta-se mapas oriundos do levantamento, bem como alguns exemplares identificados. O Anexo 21 apresenta a ficha completa com todos os imóveis e locais observados no levantamento.

A distribuição territorial do patrimônio histórico e natural do município de Muçum pode ser observado no mapa da Figura 127. Ao analisá-lo, percebe-se que a maioria das edificações estão concentradas no Centro Histórico do município, podendo ser melhor observadas no mapa aproximado da Figura 128. No mapa geral, destaca-se, ainda, a presença de dois sítios arqueológicos, localizados nas margens do Rio Taquari, um próximo à Linha Barra das Contas, e o segundo, localizado na Linha Dom Luis Filipe de Nadal.

²⁰ Disponível em:

<<https://www.google.com/url?q=http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126&sa=D&source=docs&ust=1750082078197593&usg=AOvVaw2-shy7efNR7ZekItSSR9Wo>>. Acesso em junho de 2025.

Figura 127: Patrimônio Histórico e Natural e áreas com potencial.



Na aproximação da área urbana (Figura 128), percebe-se a concentração dessas edificações na Rua Barão do Rio Branco, na Av. Borges de Medeiros e, por fim, no eixo da Rua Luiz Signori, onde observa-se os trilhos elevados da Ferrovia (Figura 129).

Figura 128: Patrimônio Histórico e Natural da sede urbana de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, em relação ao uso das edificações do bairro Centro, é interessante ressaltar que essas são majoritariamente privadas, salvo algumas de domínio público, como a Ponte Brochado da Rocha (legenda de letra F), que está representado na Figura 130, a Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação (próximo a legenda da letra A), na Figura 131, a Gruta Nossa

Senhora de Lourdes (legenda de letra B), na Figura 132, a Prefeitura, na Figura 133 e o Monumento, na Figura 134. Além dessas, ressalta-se também a Estação Ferroviária de Muçum, localizada na Rua Barão do Rio Branco, sendo essa um exemplar arquitetônico de valor histórico e patrimonial, datado de 1902 (Figura 135).

Figura 129: Trilhos Ferrovia EF-491.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

Figura 130: Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha.



Fonte: Mariele Agostini - Grupo A Hora (2025).

Figura 131: Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

Figura 132: Gruta Nossa Senhora de Lourdes.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025)

Figura 133: Antiga Prefeitura.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

Figura 134: Monumento.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

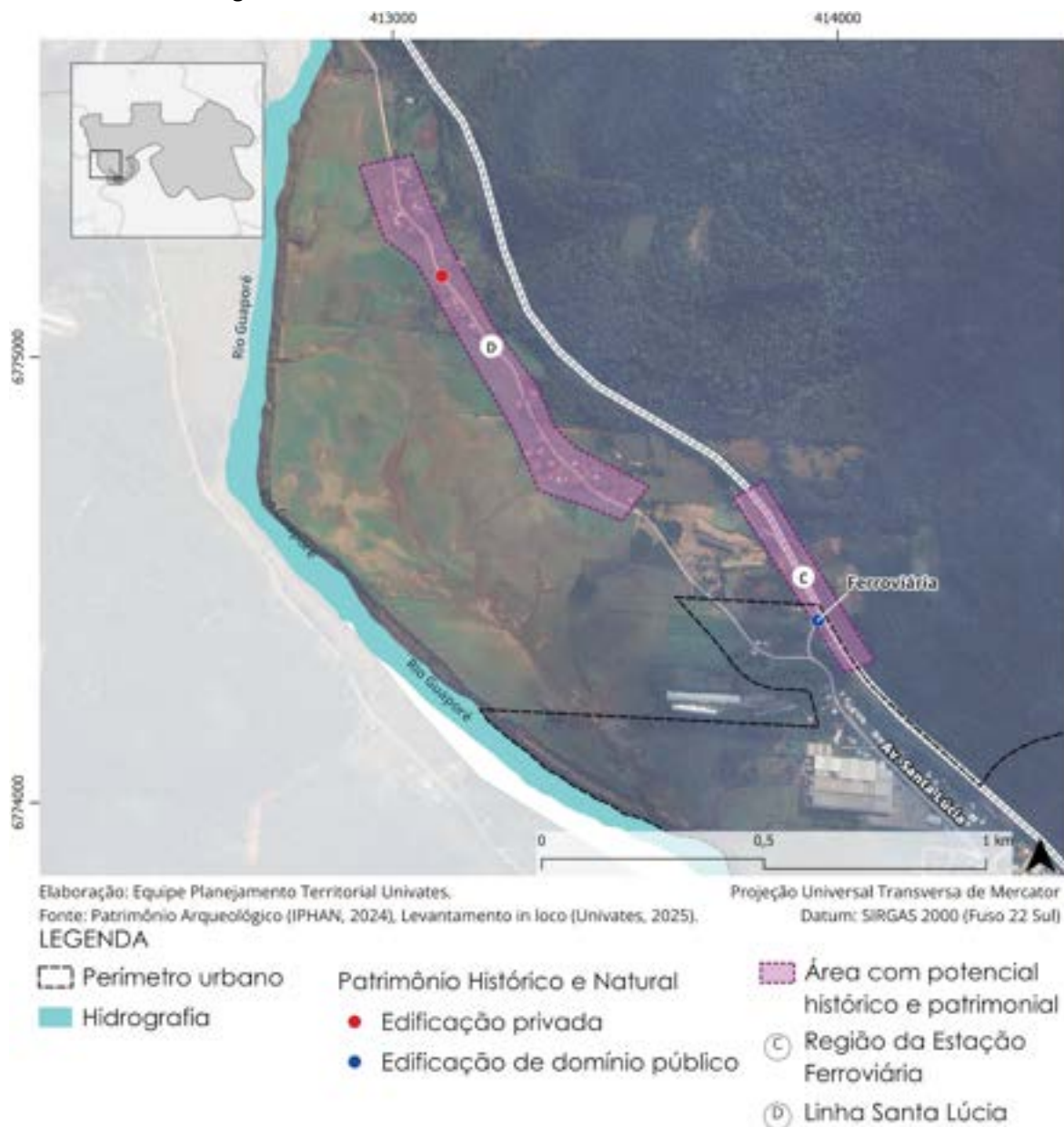
Figura 135: Estação Rodoviária, edificação de 1902.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025)

Já no mapa da Figura 136, é possível observar a aproximação da Av. Santa Lúcia, onde estão demarcadas duas áreas com potencial histórico e patrimonial. A primeira, de letra C, abrange a Estação Ferroviária, que está representada na Figura 137. A segunda, de letra D, possui apenas um imóvel privado com potencial turístico.

Figura 136: Patrimônio Histórico e Natural na Av. Santa Lúcia.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Figura 137: Estação Ferroviária de Muçum.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

No mapa da Figura 138, é possível observar o patrimônio histórico e natural na Linha São Faustino e Jovita, que apresenta um imóvel privado e um de domínio público, na área demarcada com potencial histórico de letra E. Deste, destaca-se a Igreja Faustino, que está representada na Figura 139.

Figura 138: Patrimônio Histórico e Natural na Linha São Faustino e Jovita.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.

Fonte: Patrimônio Arqueológico (IPHAN, 2024), Levantamento in loco (Univates, 2025).

Projeção Universal Transversa de Mercator

Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA

Perímetro urbano

Hidrografia

Patrimônio Histórico e Natural

Edificação privada

Edificação de domínio público

Sítio arqueológico

Área com potencial histórico e patrimonial

Rota de Casas e Casarões

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Figura 139: Igreja São Faustino e Jovita.



Fonte: 365 Vezes no Vale²¹ (2025).

Ainda, em relação ao patrimônio edificado no município de Muçum, é importante ressaltar que existe a Rota de Casas e Casarões, que contempla inúmeros exemplares de valor histórico ao longo do município. Uma das edificações identificadas na rota pode ser conferida na Figura 140. A listagem completa de edificações da Rota pode ser analisada no Anexo 22 deste relatório, fornecida pela Prefeitura municipal. Entretanto, a localização exata das casas e o trajeto da rota não foi informado pela Prefeitura municipal de Muçum.

Figura 140: Placa da Casa de Andrea Zilio, listada na rota de Casas e Casarões.



Fonte: Ação Patrimônio Vivo - Univates (2025).

²¹Disponível em: <https://365vezesnovale.com.br/local/ponte-de-ferro-2/>. Acesso em 12 fev 2025.

Além disso, em relação às políticas públicas do patrimônio, é importante mencionar que Muçum possui a Lei nº 4.269/2023, que institui o Plano municipal de Turismo, “como instrumento norteador e integrado para o desenvolvimento contínuo do Turismo” (MUÇUM, 2023). Neste, expõe-se diretrizes para a descentralização do turismo municipal, para o subsídio do planejamento e desenvolvimento de produtos turísticos, como roteiros, destinos e serviços, para incentivo do empreendedorismo local e melhorias na infraestrutura turística. Para isso, também são descritos Planos de Ação para cada eixo do desenvolvimento turístico.

Destaca-se que o município possui a Lei nº 4.229/2022, que cria o Conselho Municipal de Política Cultural de Muçum. Neste, são dispostas diretrizes referentes ao desenvolvimento da cultura local, a proteção do patrimônio e o incentivo às artes (MUÇUM, 2022).

Por fim, ressalta-se que o turismo e a preservação do patrimônio histórico, natural e cultural de Muçum é fomentado e divulgado pela iniciativa Turismo de Muçum.

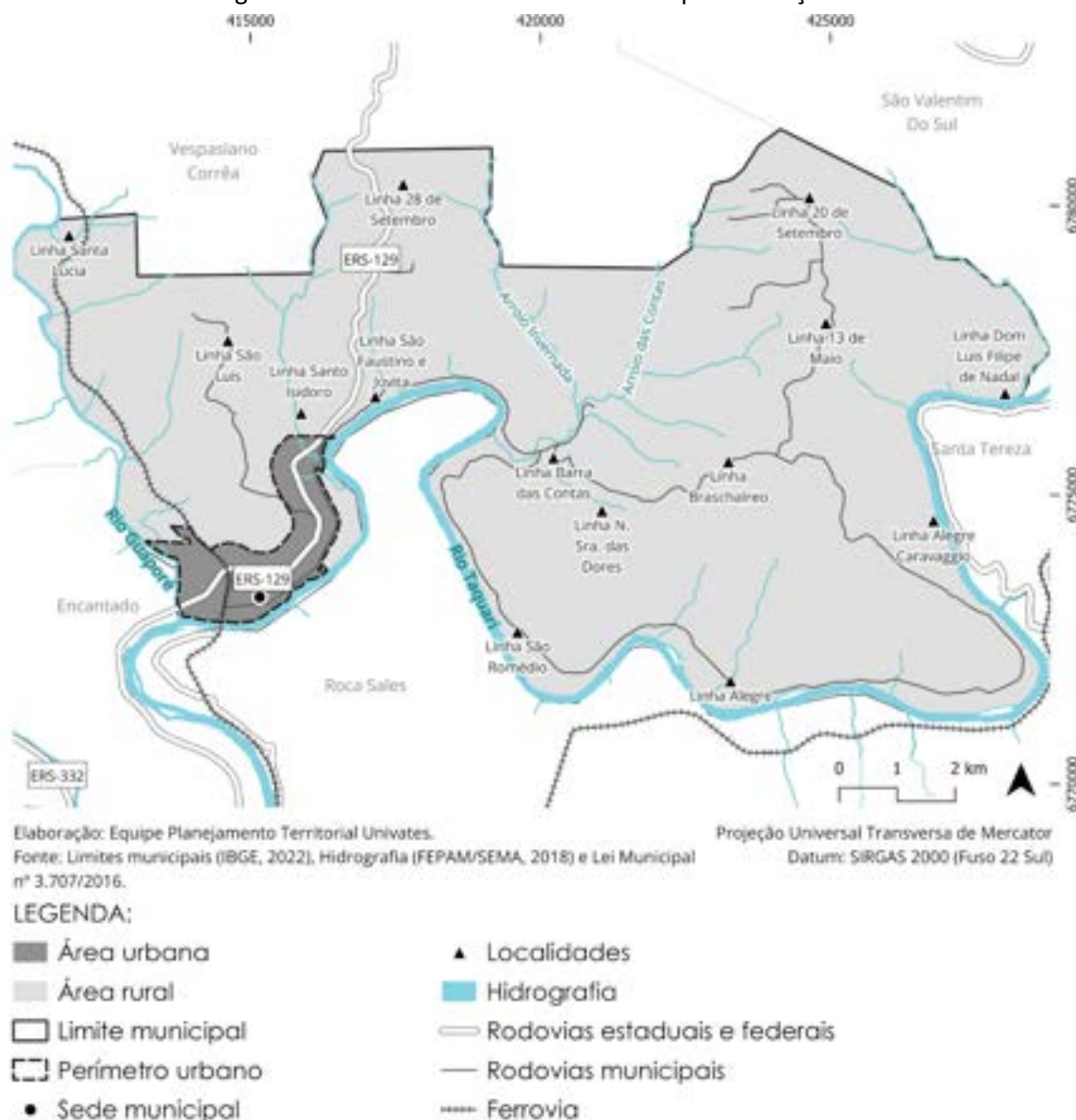
6.2. Distritos do meio urbano e rural e bairros

Conforme apresentado, a formação do município de Muçum se deu ao longo do Rio Taquari, condicionando o crescimento da cidade ao longo das suas margens e também contornando a sua topografia acidentada, determinante para a formação do município.

Em relação à área total do município, o território é dividido apenas em área urbana e rural, não havendo distritos. A área urbana está localizada na parte mais sudoeste do município, condicionada por limitadores físicos relevantes: o Rio Guaporé; Rio Taquari; e topografia acidentada dos morros. Ainda, é interessante observar que há uma “ilha” rural entre o perímetro urbano e o limite do Rio Taquari, adjacente ao bairro Fátima.

Já a área rural, composta pelo restante do território, é extensa e abrange múltiplas localidades. Em relação à divisão do território urbano, a área urbana de Muçum possui 5 bairros, que estão apresentados na Figura 142, e são: Guaporé; São José; Centro; Jardim Cidade Alta; e Fátima.

Figura 141: Área urbana e rural do município de Muçum.

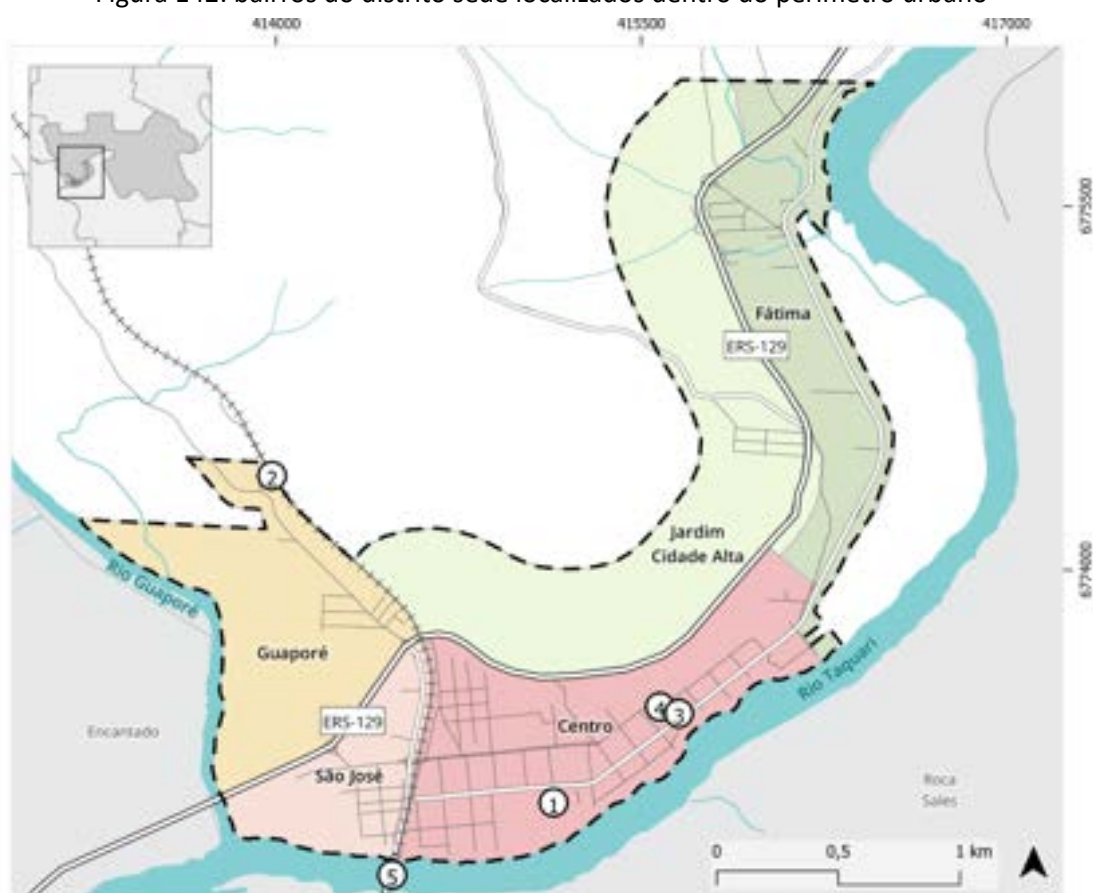


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, ao analisar o mapa da Figura 142, é possível perceber o impacto da ERS-129 no desenvolvimento da cidade, de modo que os bairros estão dispostos ao longo da rodovia e alguns limites do perímetro urbano são paralelos à ela. Ainda, ao analisar o mapa, observa-se que a divisão dos bairros respeita limites físicos relevantes, como é o exemplo do bairro São José, que é delimitado pela ERS-129, pela Linha Férrea e limites do perímetro urbano. O bairro Guaporé, por sua vez, estende-se a partir da ERS-129, na direção da Linha Férrea.

Já o bairro Jardim Cidade Alta, estende-se a partir e ao longo da ERS-129, abrangendo uma área mais afastada do Rio Taquari e de topografia bastante acidentada, caracterizando a expansão urbana mais recente no município, que busca territórios mais altos. Do lado oposto da ERS-129, localiza-se o bairro Centro, cuja ocupação remonta ao período inicial de assentamento do município, que se desenvolveu a partir das margens do Rio Taquari. Por fim, observa-se o bairro Fátima, que dá continuidade ao bairro Centro, estendendo-se ao longo da ERS-129, na face oposta ao bairro Jardim Cidade Alta.

Figura 142: bairros do distrito sede localizados dentro do perímetro urbano



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Censo demográfico (IBGE, 2022) e Prefeitura Municipal (2024).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

Pontos de referência

- ① Curtume CBR
- ② Estação Ferroviária
- ③ Estação Rodoviária
- ④ Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação
- ⑤ Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha

- Perímetro urbano
- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovias federais e estaduais
- Rodovias municipais
- Vias

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.3. Uso do Solo Urbano

O uso do solo urbano e a sua delimitação por meio de zoneamento urbano e macrozoneamento rural determinam a forma de ocupação do território. A sustentabilidade, o crescimento ordenado, a organização espacial e a otimização de infraestrutura para melhor qualidade de vida estão diretamente relacionados ao planejamento urbano.

A divisão territorial entre urbano e rural é definida a partir da Lei de Perímetro Urbano e é fundamental para a definição de atividades específicas para a área rural, bem como para a definição de impostos referentes ao tipo de solo, sendo Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial urbana (IPTU) para área urbana ou Imposto Territorial Rural (ITR) para área rural.

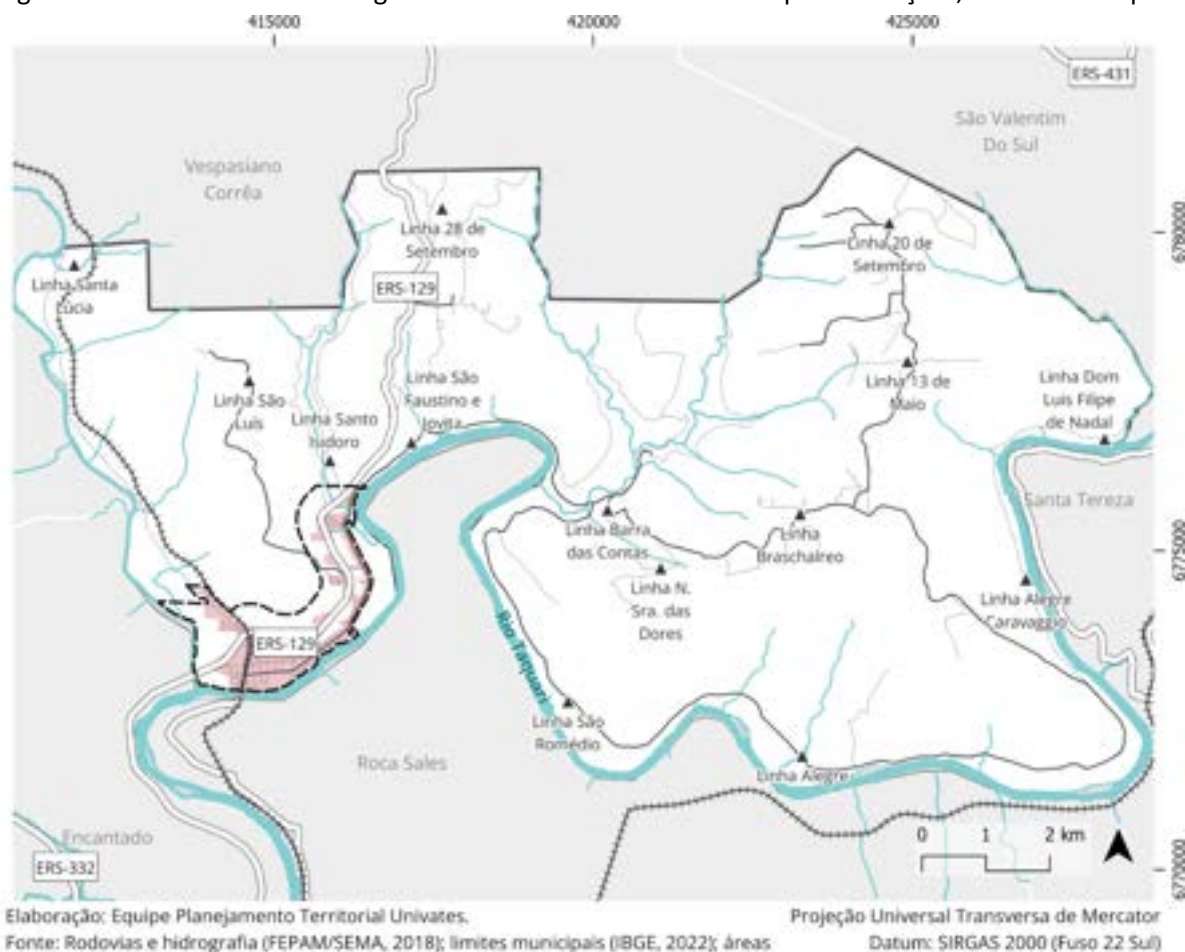
Neste item serão apresentados o perímetro urbano e a área consolidada do município de Muçum, bem como o uso do solo do município a partir do CNEFE (IBGE, 2024a) e das áreas consolidadas do município. Usos como residencial, industrial, comercial, recreativo, de saúde e educacional serão apresentados e espacializados no território. Ainda, de forma a compreender as ocupações futuras no município, reuniu-se os projetos previstos pela Prefeitura Municipal de Muçum.

6.3.1. Perímetro urbano x área consolidada

De acordo com a Lei de nº 3.707/2016, a área do perímetro urbano do município de Muçum é de 4,43 km², correspondendo a 3,98% da área total do município. Conforme apresentado a seguir, cerca de 28,73% da área do perímetro urbano não se encontra urbanizada, o que corresponde a 1,27 km² da área urbana. Ainda, observa-se que a área urbanizada do município, de 1,93 km², corresponde a 1,73% da totalidade do território do município, que é de 111,25 km².

Para compreender a relação entre área urbana, rural e área urbanizada, é possível analisar o mapa da Figura 143, em que observa-se que as áreas urbanizadas concentram-se na sede urbana municipal.

Figura 143: Perímetro urbano vigente e área urbanizada no município de Muçum, escala municipal.



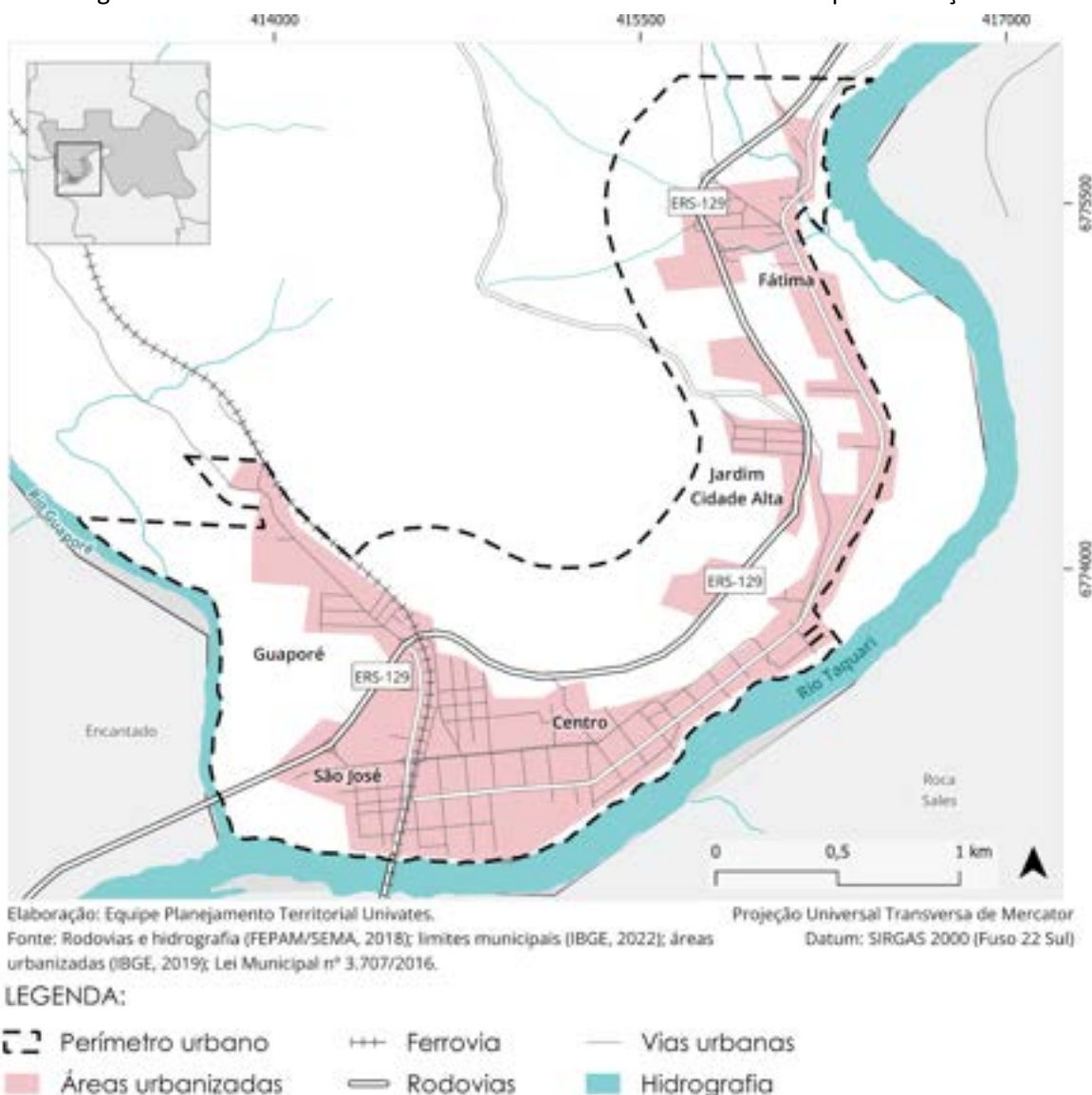
LEGENDA:

- Sede municipal
- ▲ Localidades
- Perímetro urbano vigente
- Áreas urbanizadas
- Hidrografia
- Ferrovias
- Rodovias estaduais e federais
- Rodovias municipais
- Vias

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 144, é possível observar a relação entre área não urbanizada e área urbanizada do perímetro urbano. Observa-se que as áreas não urbanizadas ocorrem em todos os bairros do município, mas principalmente no bairro Jardim Cidade Alta e Guaporé.

Figura 144: Perímetro urbano e área urbana consolidada do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.3.2. Usos do Solo com base nos dados do CNEFE

Em relação ao uso do solo, os dados coletados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE - IBGE, 2024a) permitem uma leitura da distribuição do uso do solo e atividades desenvolvidas no município de Muçum. Para fins de análise visual, foram agrupadas as categorias do CNEFE da seguinte forma, conforme apresentado na Tabela 18. É importante destacar que no CNEFE, a categoria “outras finalidades” refere-se a endereços que não se encaixam nas categorias de domicílio particular, domicílio coletivo, estabelecimento agropecuário, estabelecimento de ensino, estabelecimento de saúde ou

estabelecimento religioso. É uma forma de classificar endereços comerciais, industriais, de serviços, entre outros.

Tabela 18: Classificação dos endereços do CNEFE.

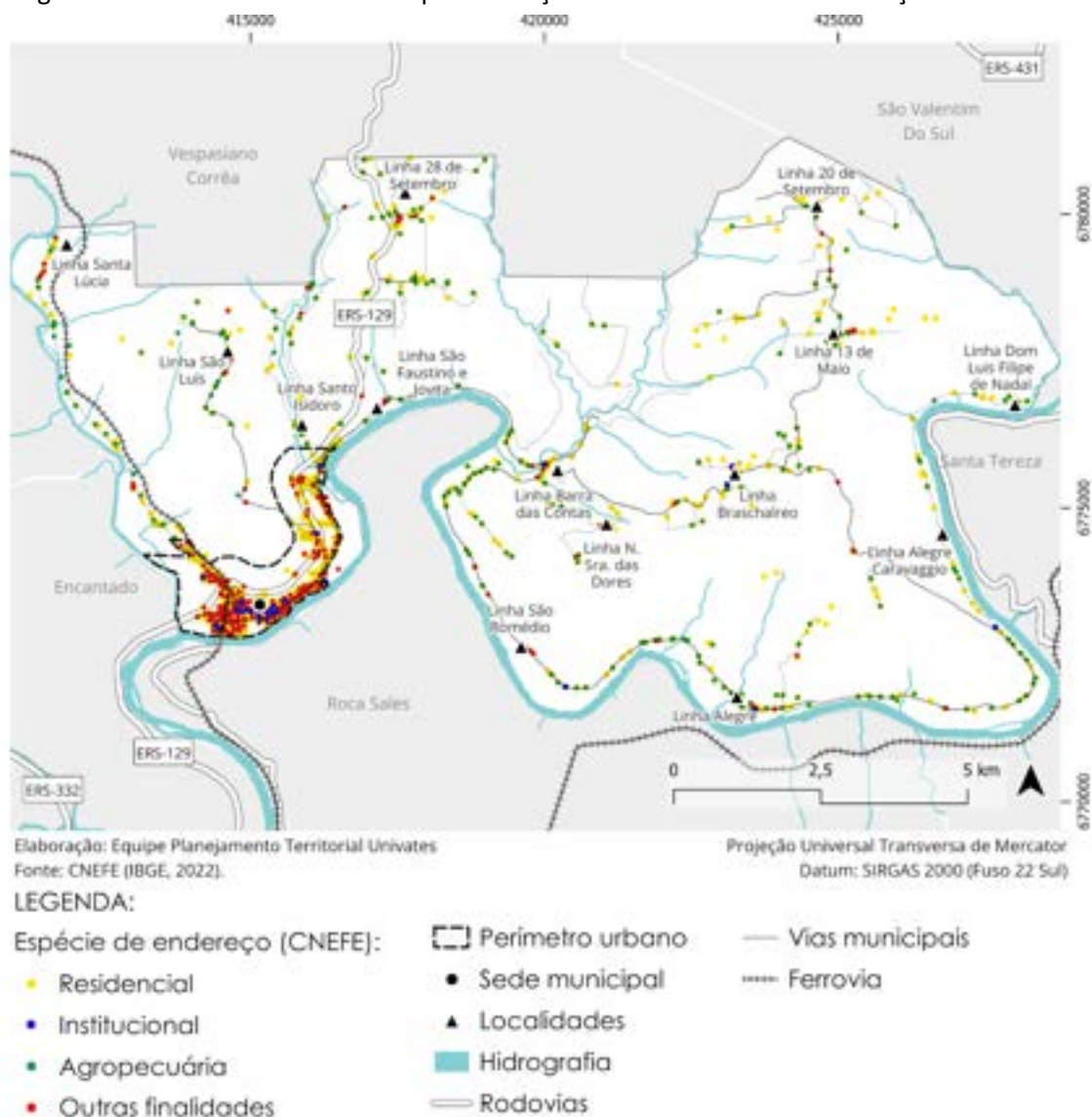
ESPÉCIE DO ENDEREÇO CNEFE	CLASSIFICAÇÃO UTILIZADA
1=Domicílio particular	Residencial
2=Domicílio coletivo	Residencial
3=Estabelecimento agropecuário	Agropecuária
4=Estabelecimento de ensino	Institucional
5=Estabelecimento de saúde	Institucional
6=Estabelecimento de outras finalidades	Outras finalidades
7=Edificação em construção ou reforma	Não foram consideradas
8=Estabelecimento religioso	Institucional

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Nesse sentido, é possível analisar os padrões de uso do solo e atividades no mapa da Figura 145. Ao analisar o mapa, observa-se a distribuição dos usos residenciais (em amarelo), institucionais (em azul), agropecuários (em verde) e de outras finalidades (comerciais e industriais), representados pela cor vermelha, ao longo de todo o território do município de Muçum. É perceptível a distribuição mais homogênea de usos residenciais, tanto na área urbana quanto na área rural. Além do uso residencial, observam-se estabelecimentos agropecuários pulverizados por todo o território rural.

Em relação aos usos institucionais e de outras finalidades, observa-se que estes concentram-se na área urbana do município, ainda que seja possível reconhecer alguns estabelecimentos de outras finalidades espalhados pelo território rural ao longo das principais vias de circulação.

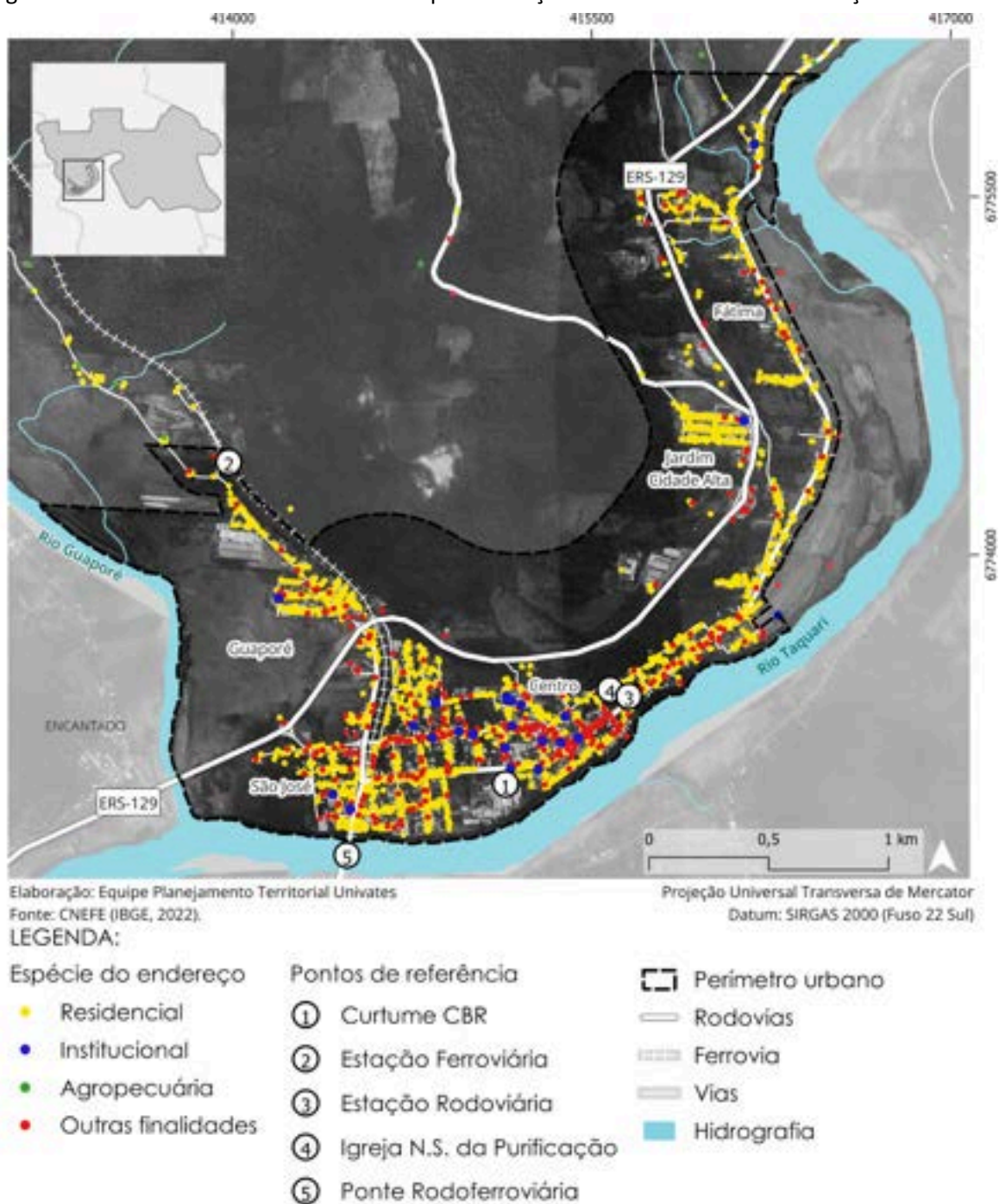
Figura 145: Usos do solo do município de Muçum de acordo com a classificação do CNEFE.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, ao analisar o mapa, percebe-se que a concentração de usos é muito maior na centralidade do município, que poderá ser observada em maior detalhe no mapa da Figura 146. Desta forma, observa-se que, na centralidade do município, concentram-se os usos Institucionais (educação, saúde e religião) e de outras finalidades (comerciais e industriais). Também é possível observar que existe uma concentração maior de estabelecimentos comerciais e industriais nos bairros Centro e São José, enquanto o uso residencial distribui-se mais uniformemente no território. Além disso, é interessante observar que, ao contrário de muitos municípios da região, existem pouquíssimos usos dispostos ao longo da ERS-129, que atravessa toda a área urbana.

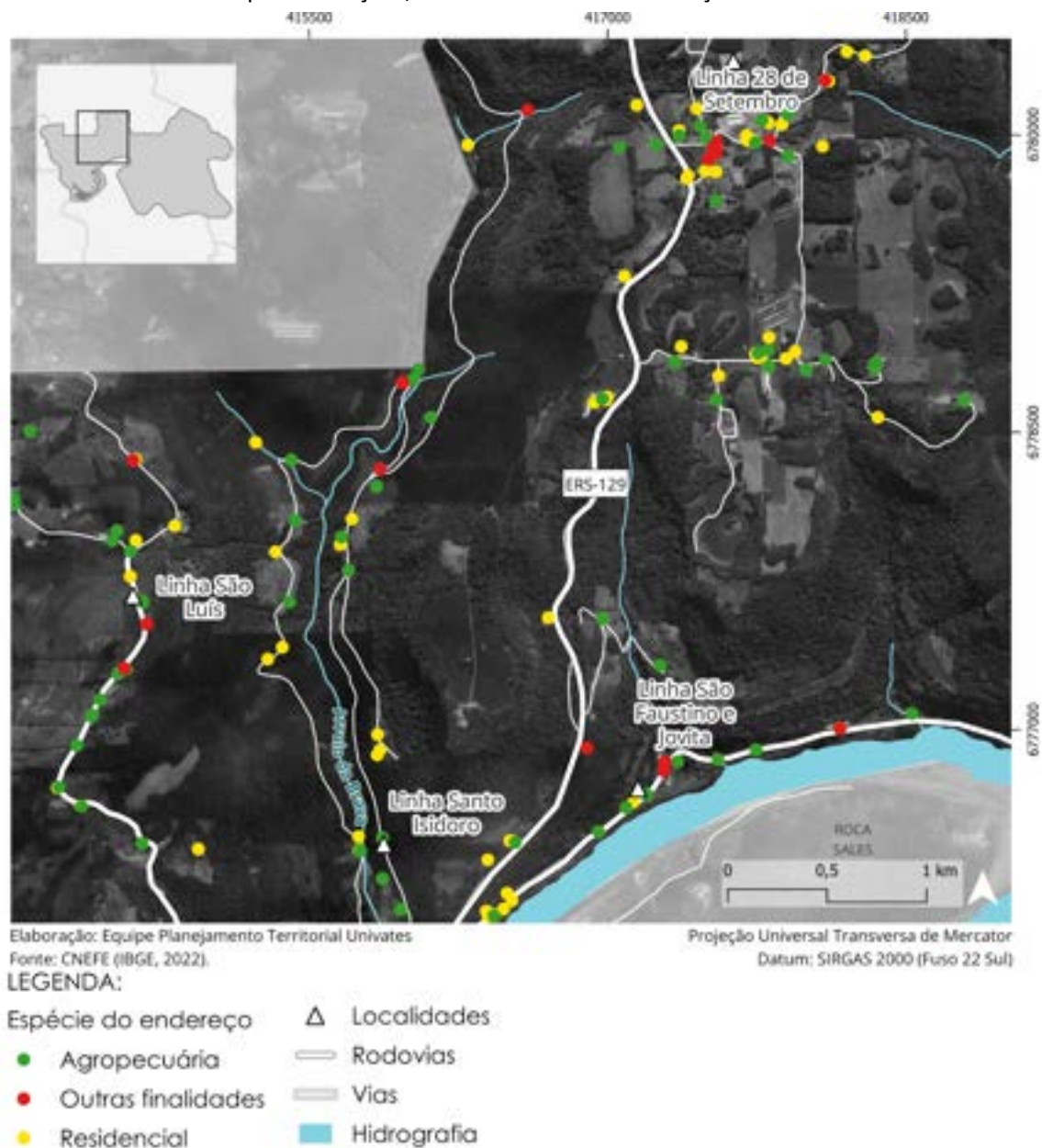
Figura 146: Usos do solo da sede do município de Muçum de acordo com a classificação do CNEFE.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ao analisar os mapas das Figuras 147 e 148 é possível observar a distribuição do uso do solo nas localidades das linhas 28 de Setembro, São Faustino e Jovita, Santo Isidoro, São Luís e Santa Lúcia, que apresenta padrão majoritário de uso residencial, além de alguns estabelecimentos comerciais, industriais e agropecuários.

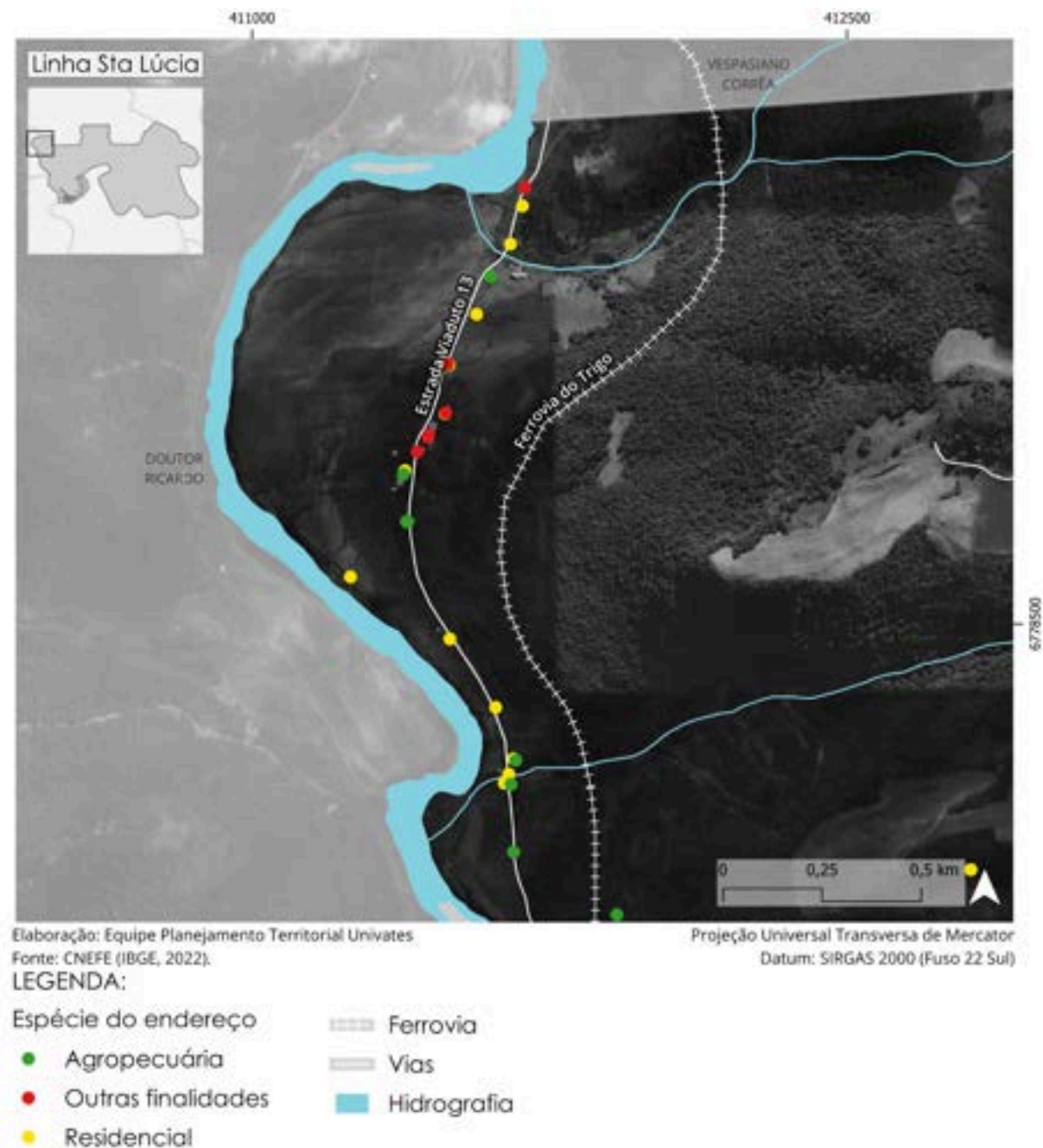
Figura 147: Usos do solo nas linhas São Luís, Santo Isidoro, São Faustino e Jovita e 28 de Setembro, do município de Muçum, de acordo com a classificação do CNEFE.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Destaca-se, ainda, a concentração de estabelecimentos agropecuários na área rural do município, inseridos ao longo das vias de conexão e acesso às localidades. É importante ressaltar que, na ampliação da localidade da Linha Santa Lúcia, representada na Figura 148, os estabelecimentos estão dispostos ao longo da Estrada Viaduto 13, que conecta o município de Muçum à Vespasiano Corrêa.

Figura 148: Usos do solo do núcleo urbano isolado Santa Lúcia, do município de Muçum, de acordo com a classificação do CNEFE.



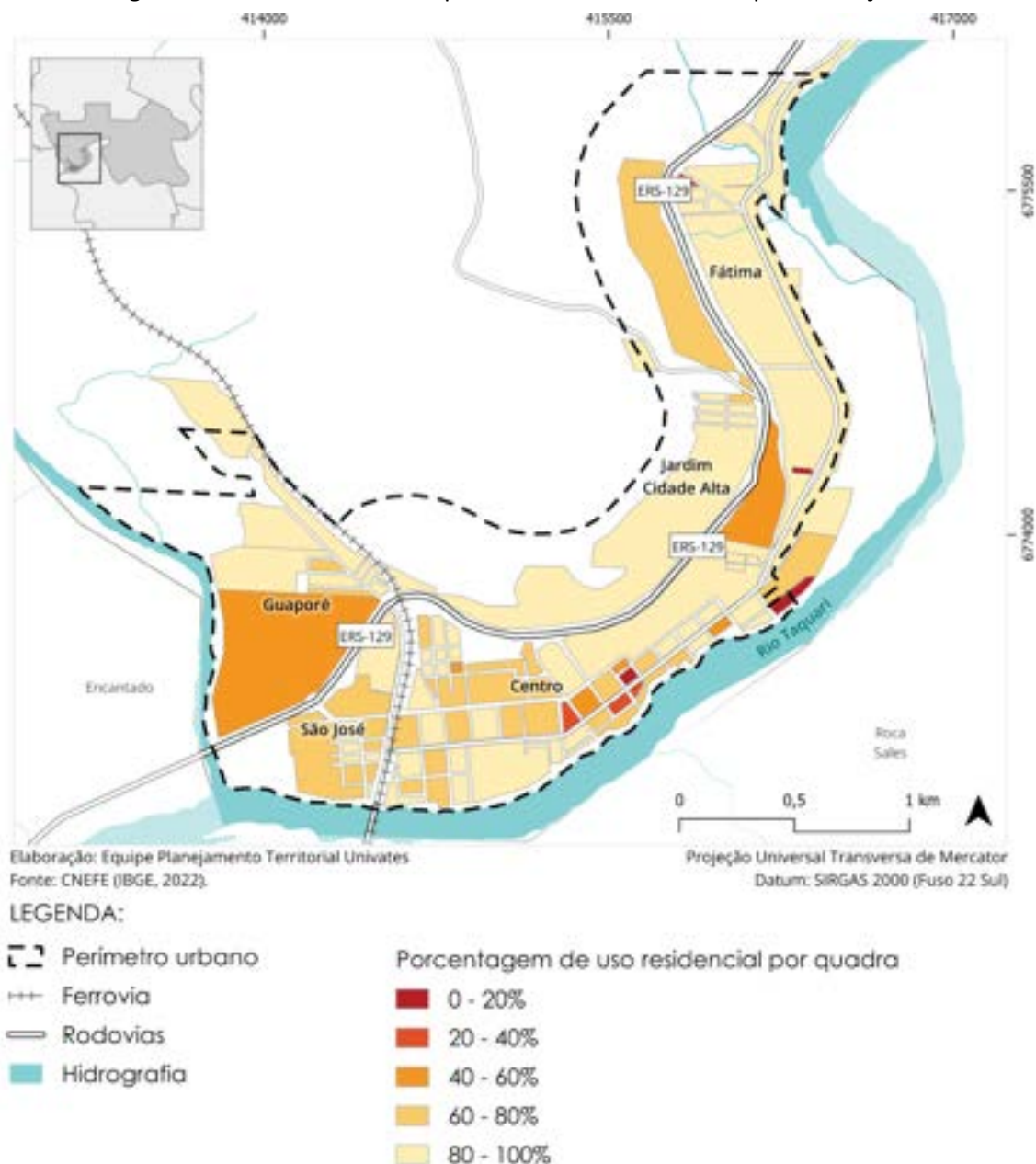
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.3.3. Uso residencial do solo urbano

Para determinar o padrão do uso residencial do solo urbano do município, pode-se observar o mapa da Figura 149, onde estão representadas as porcentagens de uso residencial por quadras. Ao analisar o mapa, percebe-se que a maior parte do solo urbano de Muçum possui entre 80% a 100% de uso residencial. Além disso, percebe-se que existem

setores pontuais com menor porcentagem de uso residencial, indicando locais mais densamente ocupados por outras categorias de uso do solo, como nos bairros Guaporé e Centro. As áreas em branco no mapa representam os locais em que a prefeitura não possui quadras cadastradas.

Figura 149: Uso residencial no perímetro urbano do município de Muçum.

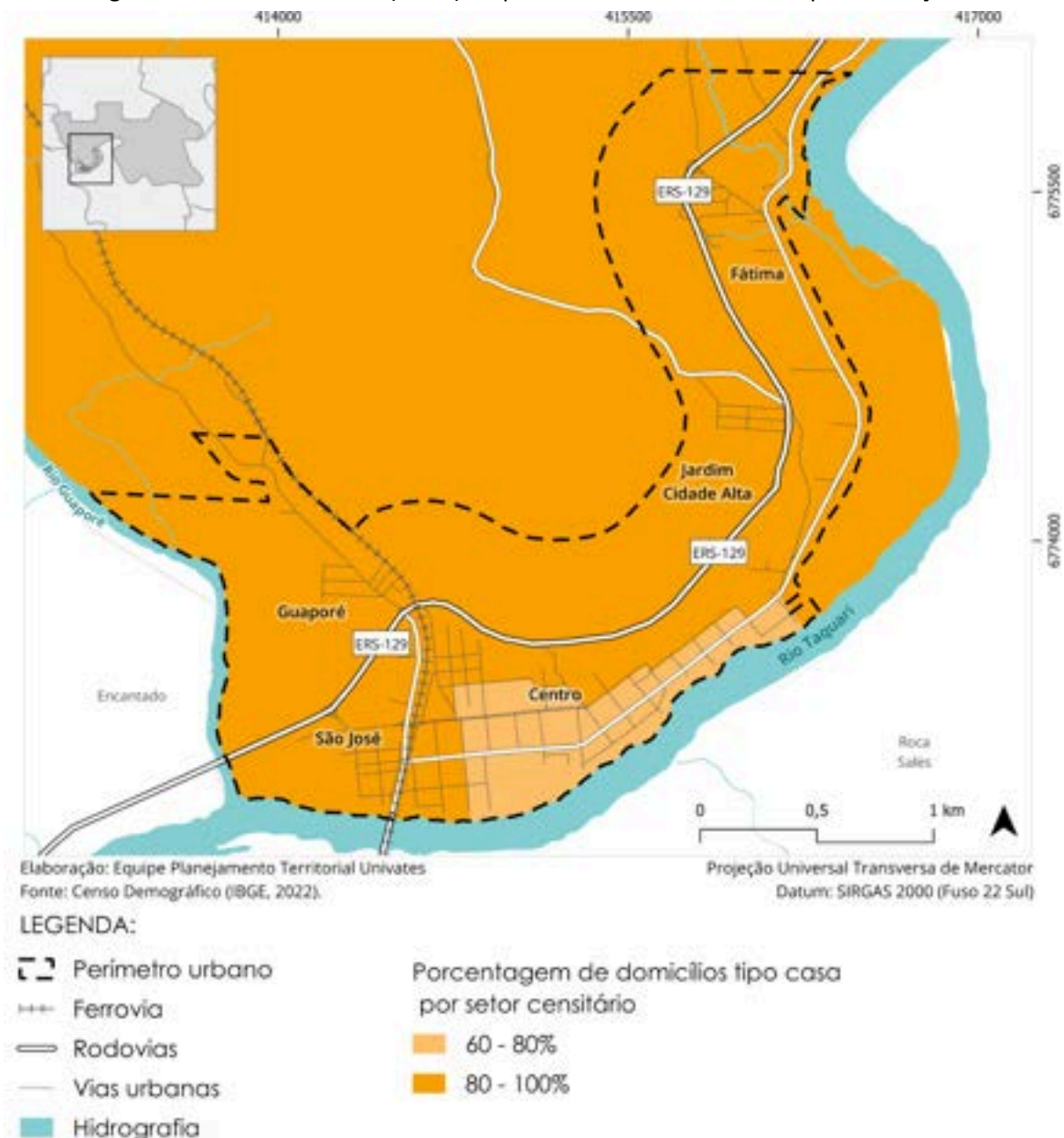


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, a fim de aprofundar a análise das tipologias residenciais no município de Muçum, observa-se o mapa da Figura 150, que apresenta a porcentagem de domicílios de tipologia casa no perímetro urbano do município. Ao analisar o mapa, compreende-se que a

maior parte do território apresenta entre 80% e 100% de domicílios de tipologia casa. À medida que aproxima-se da centralidade do município, observa-se que, apesar de pouco, a porcentagem de domicílios desta tipologia diminui, com áreas apresentando de 60% a 80% no bairro Centro.

Figura 150: Uso residencial (casas) no perímetro urbano do município de Muçum.

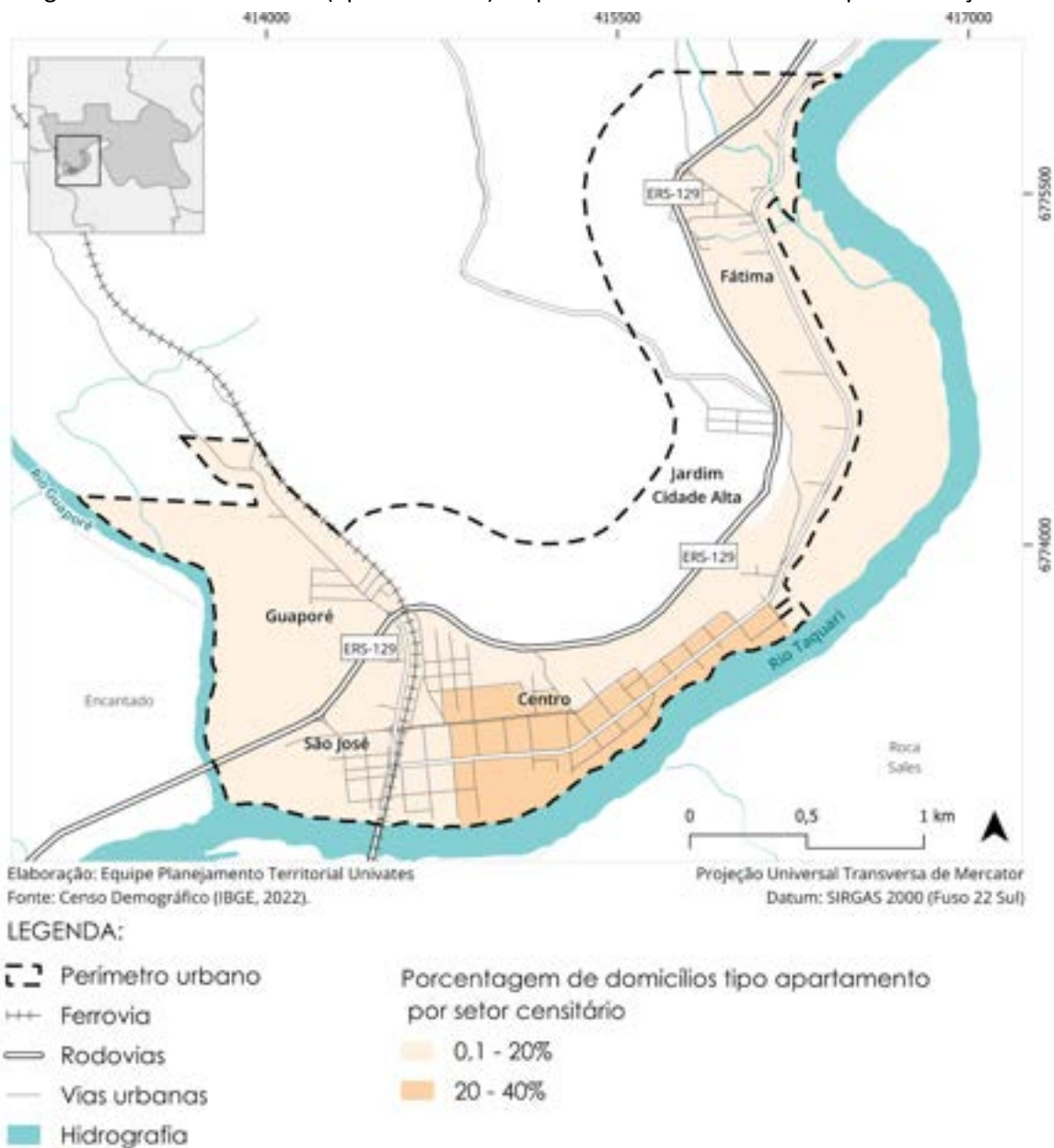


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em relação a tipologias residenciais tipo apartamentos, no mapa da Figura 151 é possível observar essa porcentagem no perímetro urbano do município. Ao analisar o mapa, observa-se que a maior concentração de domicílios tipo apartamento está localizada no

bairro Centro, variando entre 20% e 40%. No restante da área urbana, observa-se a porcentagem consolidada de 0,1 a 20%.

Figura 151: Uso residencial (apartamentos) no perímetro urbano do município de Muçum.



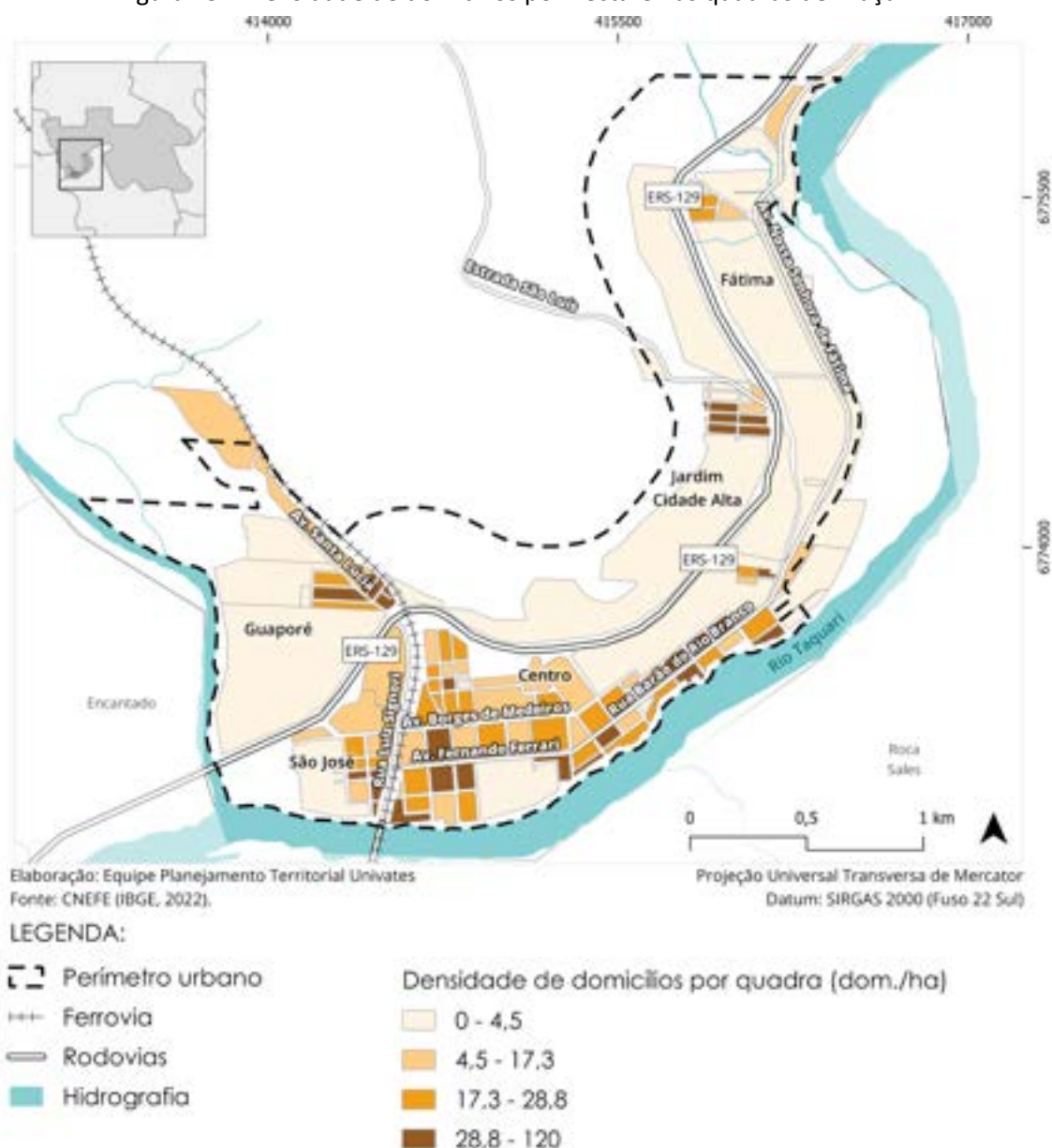
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ainda, destaca-se que não foram identificados usos residenciais de tipologia de casa de vila/condomínio no município. Assim, conclui-se que a área urbana do município é composta por, majoritariamente, usos residenciais tipo casa.

Em relação à densidade de domicílios por hectare em Muçum, apresentada na Figura 152, na qual observam-se as quadras com maior densidade de domicílios. É predominante,

na área central, quadras com densidade igual ou maior que 4,5 domicílios por hectare, principalmente ao longo das principais vias, como a Rua Barão do Rio Branco, e avenidas Fernando Ferrari e Borges de Medeiros. Já ao longo da Av. Santa Lúcia, notam-se algumas quadras com densidade elevada, abrangendo o intervalo entre 28,8 e 120 domicílios por hectare. Algumas quadras de mesma característica podem ser observadas ao longo da Av. Fernando Ferrari. Nessa mesma categoria, enquadra-se o Residencial Jardim Cidade Alta I, no bairro Jardim Cidade Alta. Por fim, é interessante ressaltar que, nos bairros Fátima e Guaporé, a maior parte do território é pouco densificado, com até 4,5 domicílios por hectare.

Figura 152: Densidade de domicílios por hectare nas quadras de Muçum.

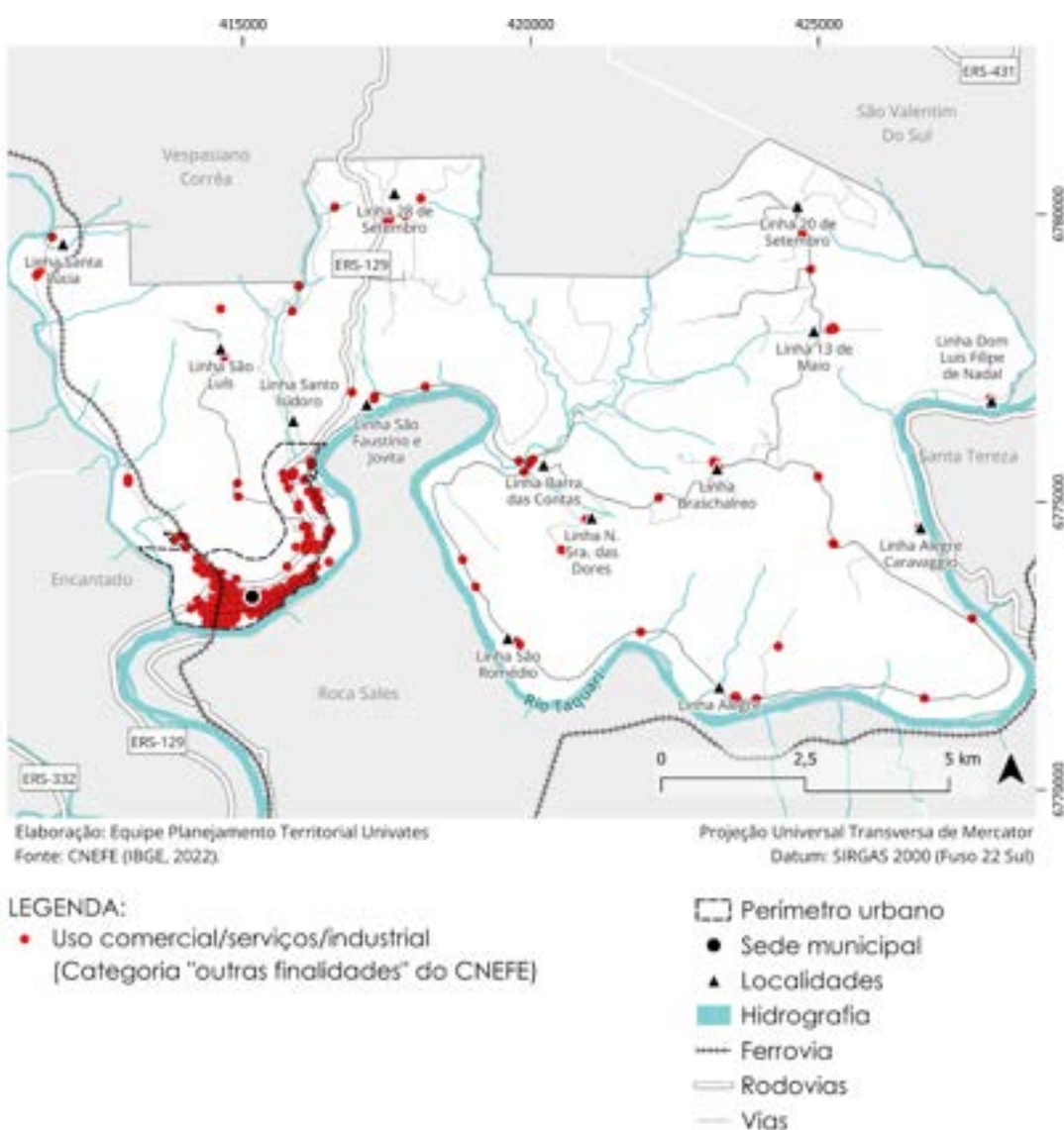


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.3.4. Uso comercial/serviços/industrial do solo urbano

A fim de explorar os usos comerciais, serviços e industriais do município de Muçum, é possível analisar o mapa da Figura 153. Ao analisar esta, percebe-se a concentração de usos comercial, de serviços e industrial na sede municipal, enquanto, na área rural, esses usos ocorrem de forma mais pontual, majoritariamente nas localidades do município. Para observar a disposição desses usos na área urbana em maior detalhe, pode-se observar o mapa da Figura 154. Vale ressaltar, ainda, que esses dados foram obtidos por meio do Cadastro Nacional de Endereço para Fins Estatísticos (CNEFE), junto ao IBGE, no qual não há distinção entre endereços de uso comercial, de serviços e industrial.

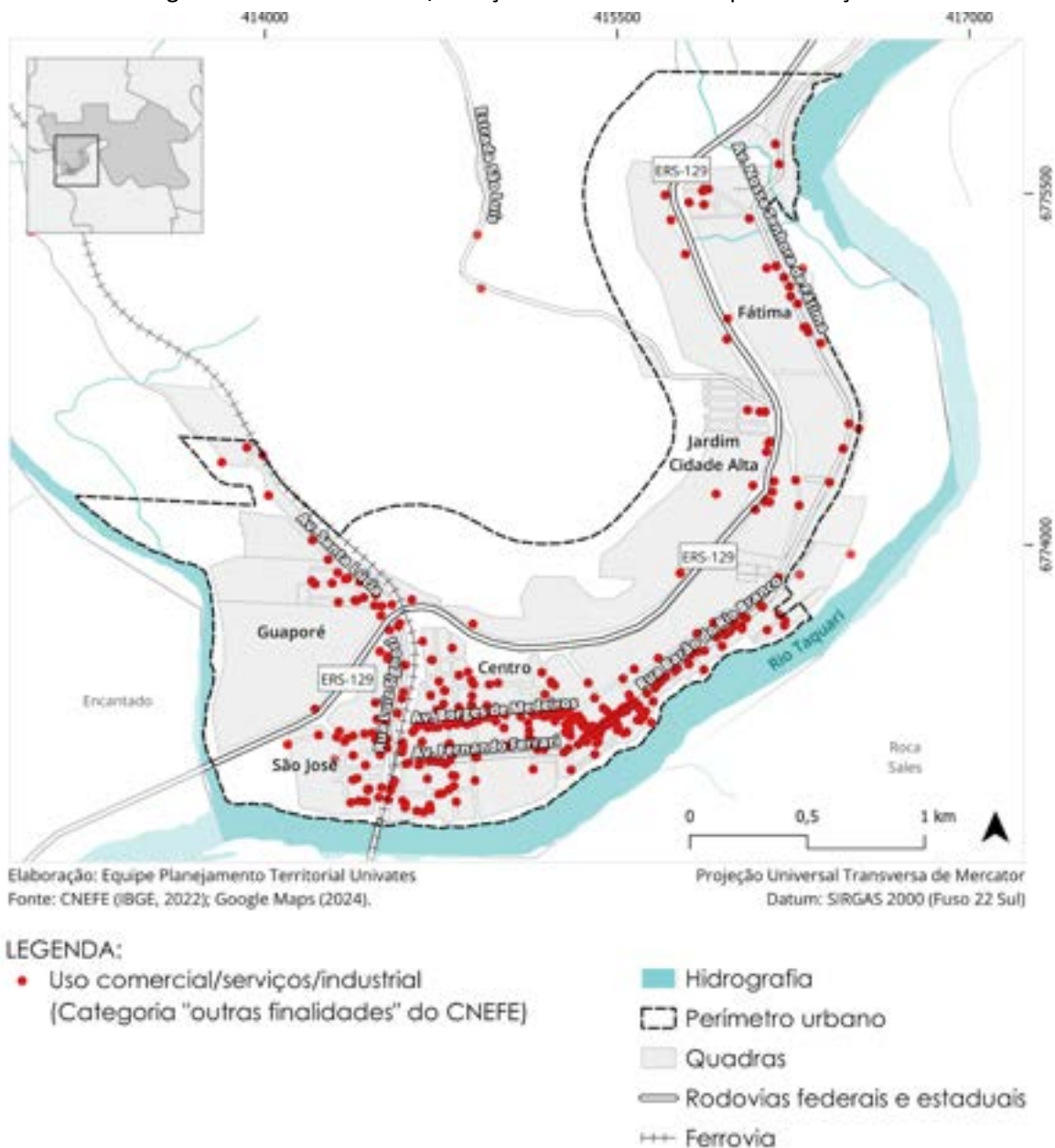
Figura 153: Uso comercial/serviços do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ao analisar o mapa da Figura 154, percebe-se a alta concentração desses usos na centralidade da sede urbana, mais especificamente nas principais vias do Centro, como a Rua Barão do Rio Branco, Av. Fernando Ferrari e Av. Borges de Medeiros. No restante da área urbana, observa-se uma distribuição mais homogênea desses usos.

Figura 154: Uso comercial/serviços na sede do município de Muçum.

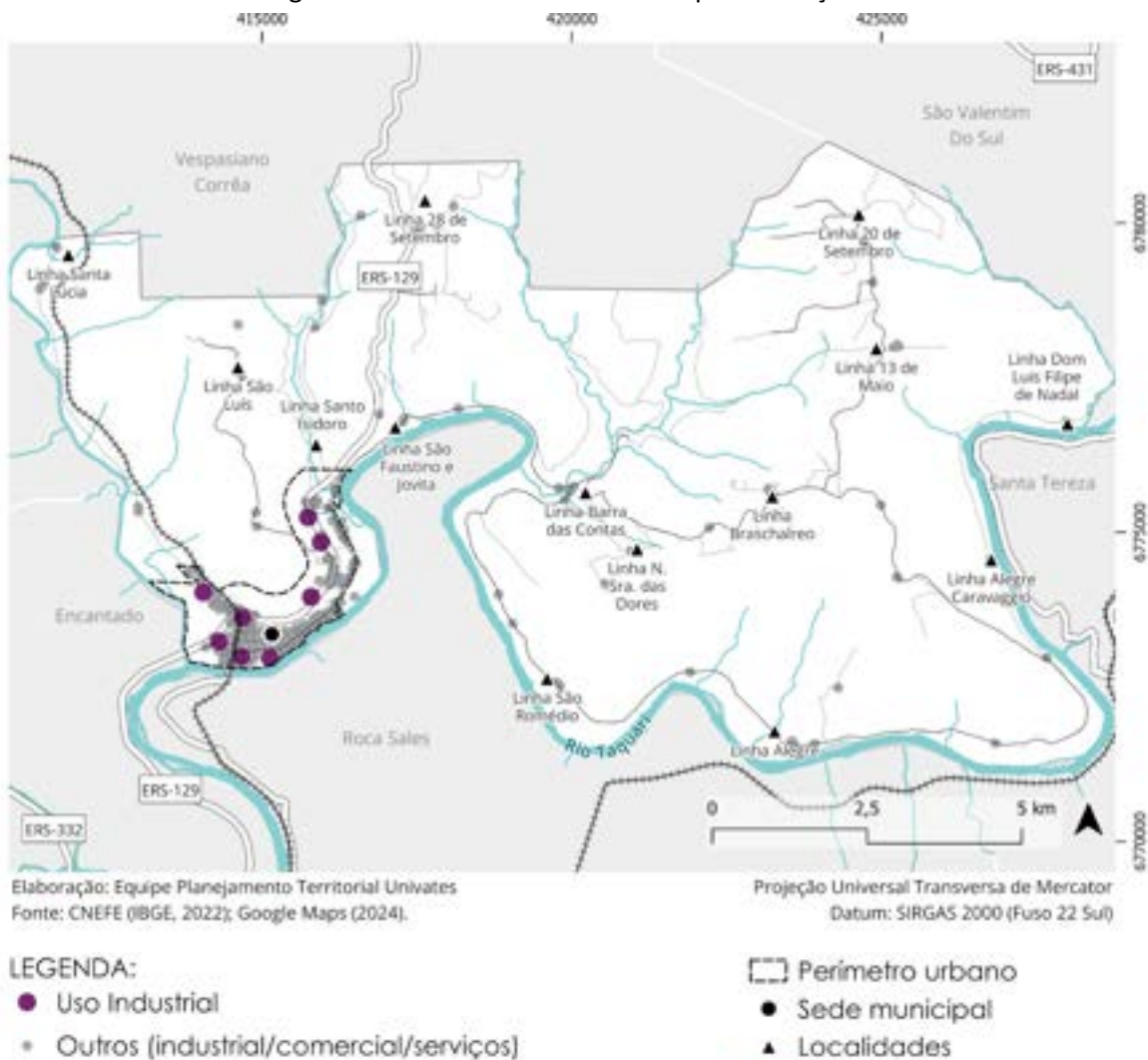


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Complementarmente, foi realizada uma análise por meio de imagens de satélite, do *Google Earth* e do *Google Maps*, para identificar e distinguir estabelecimentos industriais, conforme apresentado na Figura 155, em que é percebida a presença de indústrias

exclusivamente na sede urbana de Muçum. No mapa da Figura 156, é possível observar com mais detalhe o padrão de implantação de indústrias dentro do perímetro urbano.

Figura 155: Uso industrial do município de Muçum.

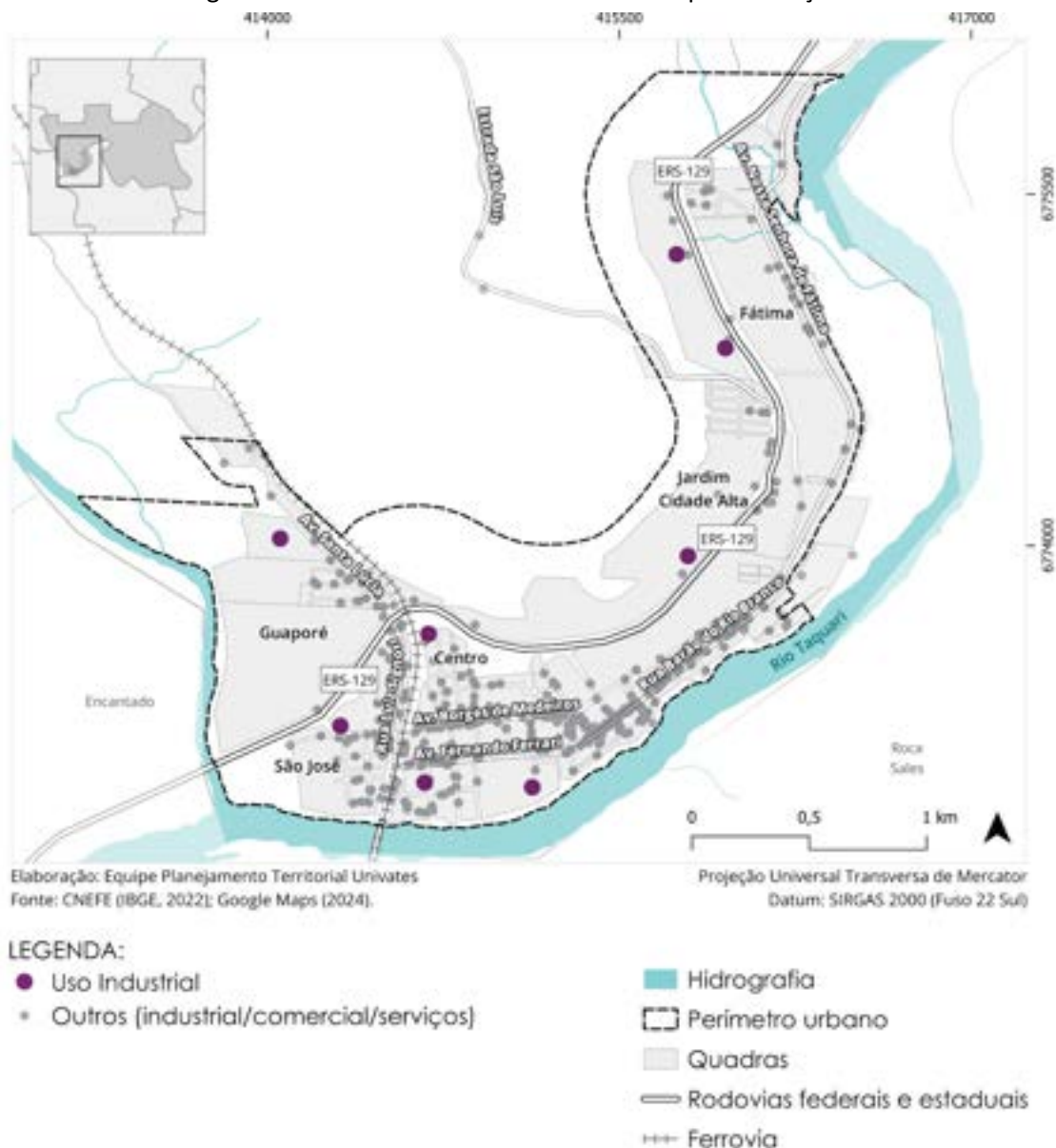


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ao analisar o mapa da Figura 156, observa-se o padrão de implantação de uso industrial do solo urbano, em que é percebida a presença dispersa de indústrias ao longo de todo o território urbano de Muçum. Destaca-se que a maior parte das indústrias estão próximas à ERS-129, que cruza toda a área urbana de Muçum. Ao observar os pontos mais afastados da via, nota-se que, no bairro Centro, duas indústrias encontram-se bastante

próximas às margens do Rio Taquari, enquanto no bairro Guaporé, a indústria está localizada próxima à Av. Santa Lúcia.

Figura 156: Uso industrial na sede do município de Muçum.



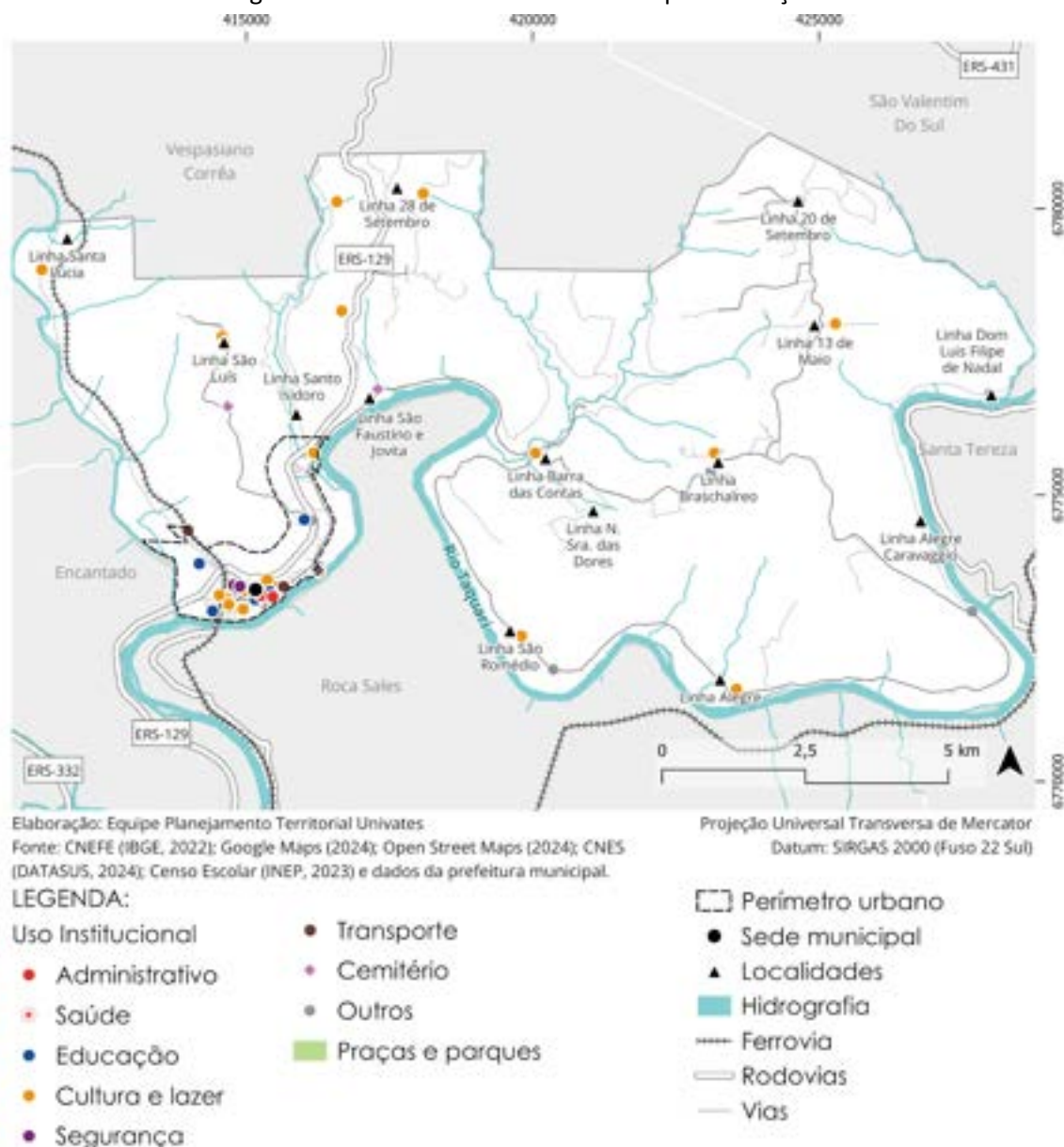
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.3.5. Uso institucional, público e comunitário do solo urbano

No âmbito do uso institucional do solo urbano em Muçum, observa-se no mapa da Figura 157, que a maior concentração ocorre na centralidade do município, distribuída em usos institucionais variados, sendo eles administrativo, de saúde, educacional, cultural e de lazer. De forma mais dispersa na área rural, percebe-se a distribuição de usos culturais e de

lazer, que são predominantes e inseridos próximo às localidades rurais. Próximo às linhas São Luís e São Faustino e Jovita, encontram-se os dois cemitérios da área rural.

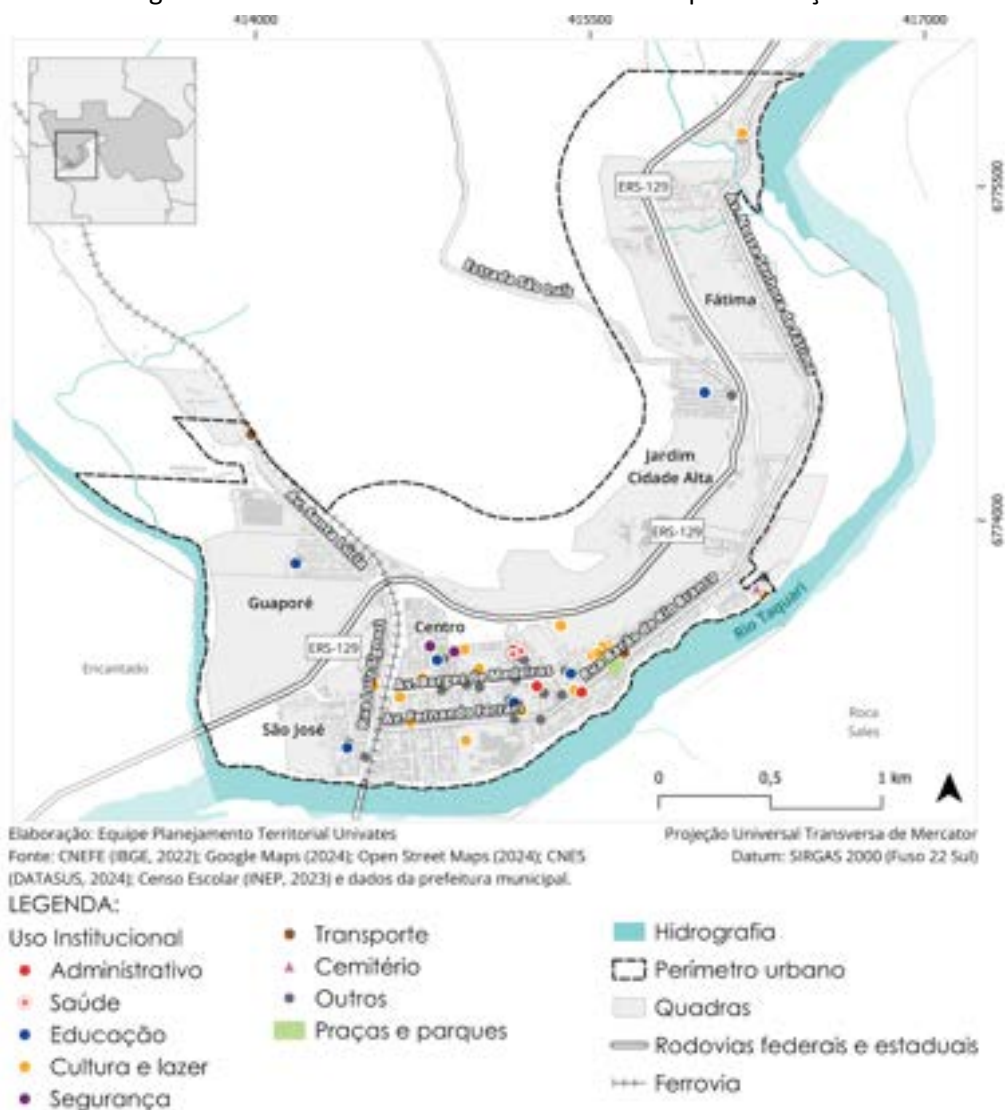
Figura 157: Uso institucional do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Para analisar com maior detalhe a disposição de usos institucionais, públicos e comunitários na área urbana, pode-se observar o mapa da Figura 158. Neste, percebe-se a predominância de usos de lazer e culturais, concentrados principalmente na Rua Barão do Rio Branco e no entorno das avenidas Fernando Ferrari e Borges de Medeiros. Quanto aos equipamentos educacionais, nota-se que bem distribuídos no bairro Centro, enquanto ocorrem isolados nos bairros Guaporé, São José e Jardim Cidade Alta.

Figura 158: Uso institucional na sede do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

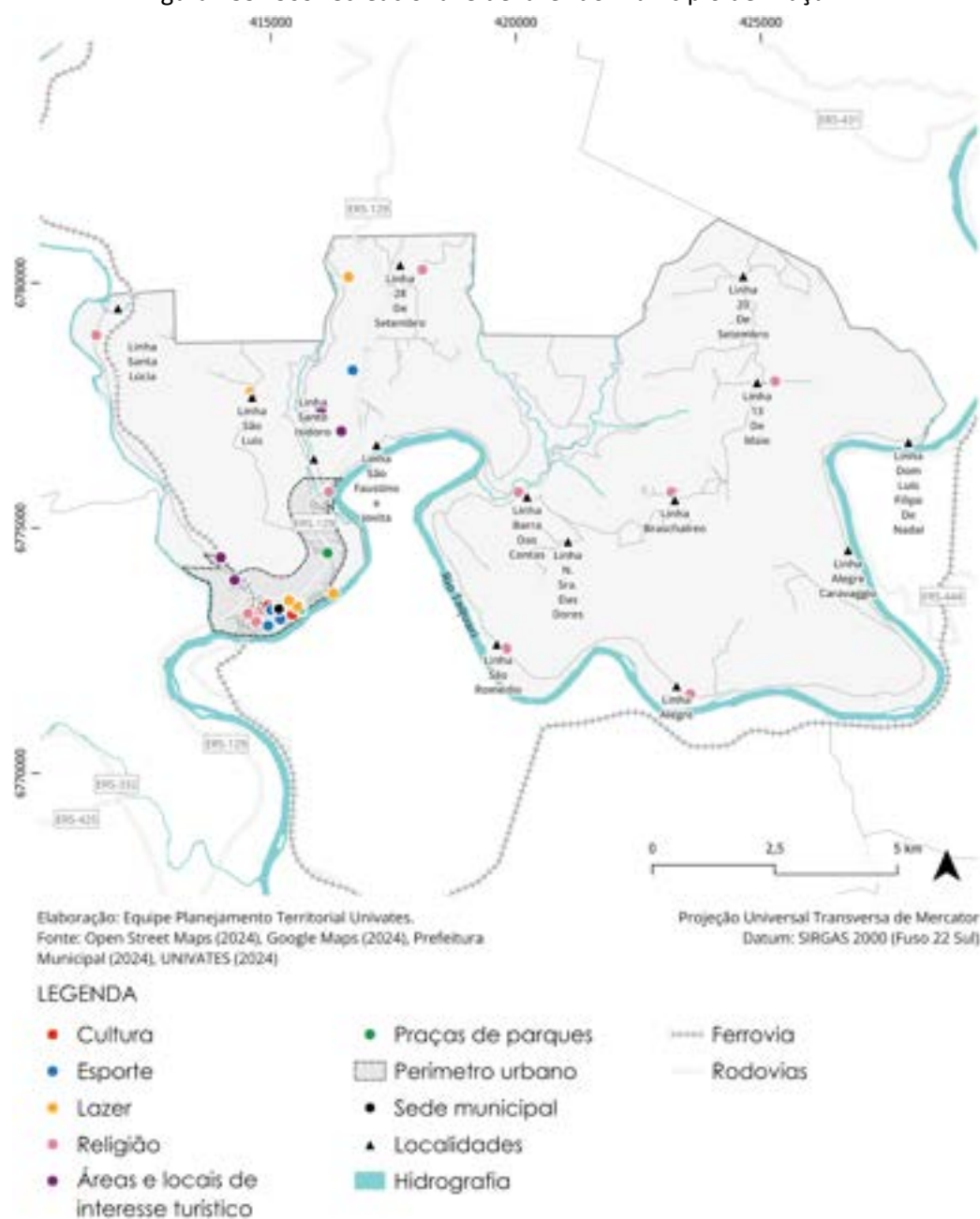
Já em relação ao uso Administrativo, percebe-se a concentração no bairro Centro, no entorno da Av. Borges de Medeiros e na Rua Barão do Rio Branco, bem como o uso de saúde, sendo este o hospital, próximo à Av. Borges de Medeiros. Ainda, também nota-se a presença de equipamentos de segurança no bairro Centro e, por fim, a presença de dois espaços abertos, sendo esses parques ou praças, localizados na Rua Barão do Rio Branco e à norte da Av. Borges de Medeiros.

6.3.6. Uso recreacional e de lazer do solo urbano

Em relação ao uso recreacional e de lazer do território de Muçum, é possível analisar a Figura 159 para observá-los. Conforme apresentado na figura, a predominância é de

equipamentos religiosos, presentes em muitas localidades. Além desses, destacam-se as áreas e locais de interesse turístico da área rural, localizadas próximo à localidade da Linha Santo Isidoro. Também é possível observar, na área rural, dois equipamentos de lazer e um de esporte, localizados relativamente próximos da área urbana, em comparação com restante do território. Já na Figura 160, é possível observar o uso recreacional do solo urbano em maior detalhe, sobreposta às zonas de alto risco hidrológico e alto risco de movimento de massas.

Figura 159: Uso recreacional e de lazer do município de Muçum.



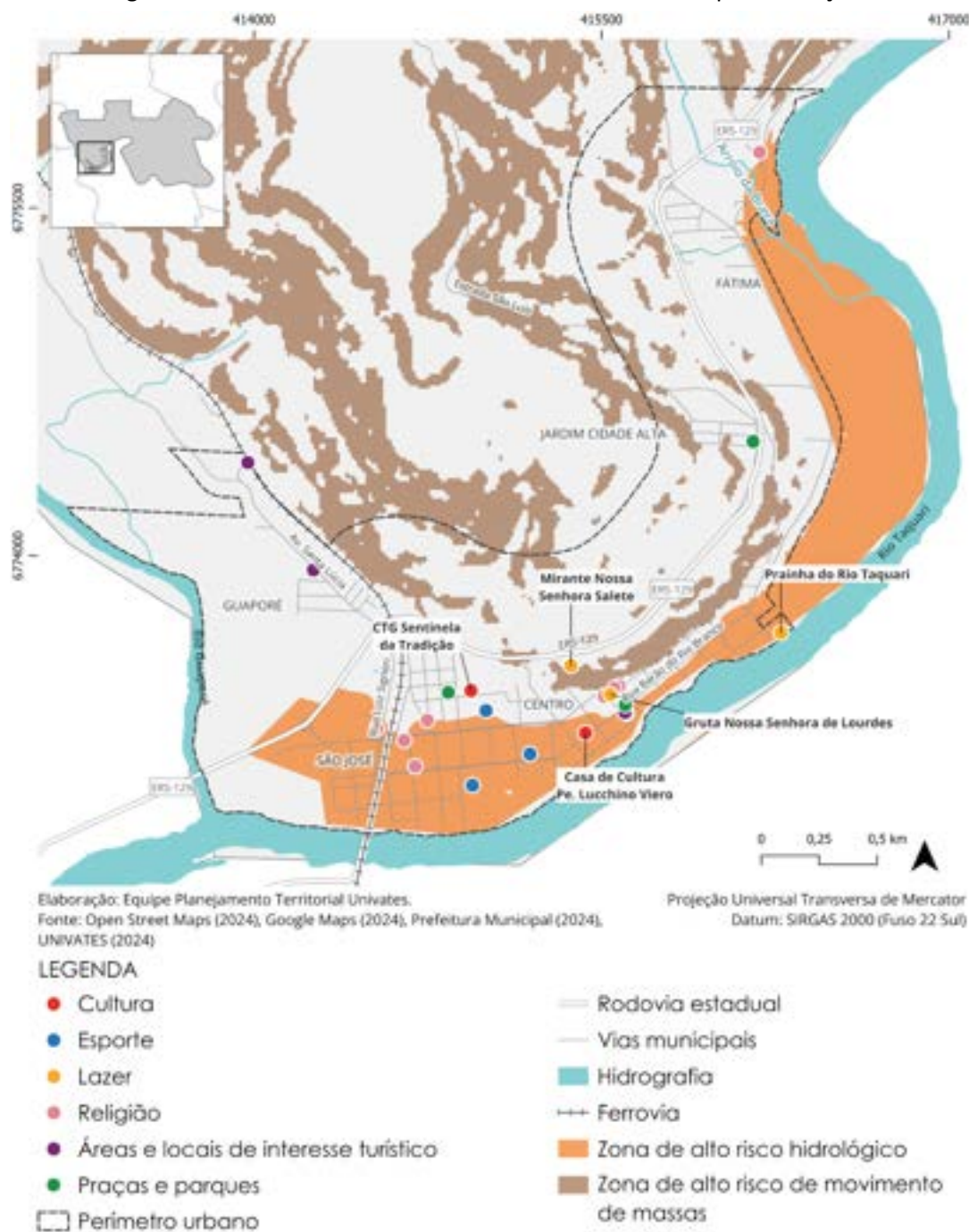
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ao analisar o mapa da Figura 160, é possível observar que quase todos os equipamentos recreacionais da área urbana estão inseridos no bairro Centro. Como exceção, há um equipamento religioso e um de lazer (Prainha do Rio Taquari) no Bairro Fátima e um parque/prça no bairro Jardim Cidade Alta. No Centro, observa-se a concentração de equipamentos religiosos próximos às ruas Luiz Signori e Barão do Rio Branco. Em relação ao uso de lazer, destacam-se o Mirante Nossa Senhora Salete e a Gruta Nossa Senhora de Lourdes. Enquanto, de uso cultural, destacam-se o CTG Sentinela da Tradição e a Casa de Cultura Pe. Lucchino Viero. Ainda, ressalta-se também as áreas e locais de interesse turístico ao longo da Av. Santa Lúcia.

Além disso, ao analisar o mapa, percebe-se a relação entre os equipamentos recreativos e as Zonas de Alto Risco. Conforme o mapa, grande parte dos equipamentos estão localizados em áreas de Alto Risco Hidrológico. Isso se deve ao fato de, conforme observado anteriormente, o município ter se desenvolvido nas margens do Rio Taquari. Por fim, observa-se também a relação de proximidade entre alguns equipamentos com as Zonas de Alto Risco a movimentos de massa, que abrange áreas relevantes.

Dessa forma, entende-se que a maior parte dos equipamentos recreacionais de Muçum estão inseridos em áreas de alto risco.

Figura 160: Uso recreacional e de lazer na sede do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.4. Projetos previstos

Além dos usos do solo urbano existentes, estão previstos alguns projetos na sede municipal de Muçum. Na Figura 161, é possível observar a espacialização desses projetos. Inseridos no perímetro urbano, estão previstos dois parques/prças, um próximo à Ponte

Figura 161: Mapa de projetos previstos na área urbana do município de Muçum.



	Perímetro urbano		Habitação de Interesse Social (prevista)
	Bairros		Área de interesse turístico prevista
	Hidrografia		Área para desapropriação
	Ferrovia		Cemitério previsto
	Rodovias		Loteamento industrial previsto
	Vias		Loteamento residencial previsto
	Reconstrução ponte Brochado da Rocha		Parque/prça previsto
	Vias projetadas		

Diagnóstico Técnico e Leitura Técnica (2B-1)

Na área rural, próximo à área urbana, também estão previstos alguns projetos, como um novo Cemitério (em amarelo claro), na Estrada São Luís, e uma área de interesse turístico (em rosa), onde está previsto o complexo turístico Rosário da Proteção. Por fim, existe ainda a previsão de duas áreas a serem desapropriadas, demarcadas em azul no mapa.

Complementarmente, ressalta-se que a reconstrução da Ponte Brochado da Rocha foi finalizada e inaugurada em 08 de março de 2025 (FEDRIZZI, 2025).

6.5. Análise do regime urbanístico vigente

A análise das tipologias das edificações e da ocupação e do uso do solo atual é uma ferramenta essencial para compreender a dinâmica urbana, planejar políticas públicas e propor estratégias de desenvolvimento sustentável. Este processo envolve o levantamento, a classificação e a avaliação das características físicas das edificações, bem como a identificação das funções predominantes do uso do solo em uma determinada área.

A tipologia edificada desempenha um papel fundamental na definição das tipologias dos tecidos urbanos. Assim, a legislação urbana — como o Plano Diretor, a Lei de Parcelamento do Solo, o Código de Obras e outras normas correlatas — não apenas define a configuração dos edifícios, mas também impacta diretamente a estrutura e a organização da cidade como um todo.

As tipologias das edificações referem-se aos diferentes tipos de construções presentes em um território, que podem ser classificadas como:

- Função: residencial, comercial, industrial, institucional ou mista;
- Estrutura: casas térreas, edifícios verticais, galpões, entre outros;
- Padrão construtivo: materiais utilizados, técnicas de construção e nível de acabamento;
- Dimensões: número de pavimentos, área construída e ocupação do lote.

Enquanto que o uso do solo se refere às atividades humanas realizadas em uma determinada área, podendo incluir usos predominantemente:

- Urbanos: habitação, comércio, serviços, indústria, lazer e infraestrutura;
- Rurais: agricultura, pecuária, silvicultura e preservação ambiental;
- Mistos: combinação de atividades urbanas e rurais.

Sendo assim, esta é uma análise comparativa entre as tipologias construídas, identificação do uso do solo, da legislação urbanística vigente e como isto ocorre, de fato, no território do município. Tal análise é crucial para compreender o comportamento das atividades econômicas e sociais, a interação entre diferentes setores e a forma como se reflete no território.

6.5.1. Avaliação por Amostragem

Para esta análise do regime urbanístico será utilizada a avaliação por amostragem, que aqui, consiste na escolha de quadras representativas (de cada bairro/zona) para estudo detalhado. Este método permite uma compreensão geral das dinâmicas urbanas sem a necessidade de avaliar todo o território. A partir disso, as **etapas para a avaliação por amostragem** são as seguintes:

- Definição dos critérios de seleção das quadras (com base no Zoneamento e Plano Diretor, quando houver)
 - Localização estratégica (áreas centrais, periféricas e intermediárias);
 - Diversidade de uso e ocupação do solo;
 - Presença de elementos relevantes, como áreas de preservação, zonas comerciais ou corredores de transporte.
- Coleta de dados
 - Levantamento de campo: registro fotográfico (Google Maps e Street View);
 - Análise de mapas e imagens aéreas para identificar padrões e inconsistências (Mapas disponibilizados pelo município e Google Maps).
- Classificação das tipologias
 - Agrupamento das edificações conforme os critérios estabelecidos (função, estrutura, padrão construtivo, etc.).
- Interpretação e análise
 - Análise final que sintetiza os dados levantados.
- **Resultados:**
 - Identificação de padrões urbanos: como predominância de usos específicos em determinadas áreas e a relação entre diferentes atividades.

- Mapeamento das vulnerabilidades: identificação de áreas em processo de deterioração, subutilização, verticalização ou incompatibilidades de uso.
- Subsídio ao planejamento urbano: informações úteis para elaborar Planos Diretores, políticas habitacionais, projetos de mobilidade e estratégias de preservação ambiental.

Essa abordagem oferece uma base para compreender a diversidade e as especificidades das dinâmicas urbanas no município, orientando a tomada de decisões de forma eficiente e estratégica ao longo da revisão do Plano Diretor.

6.5.2. Tipologias no município de Muçum

Para a avaliação por amostragem, primeiramente, serão selecionadas as quadras representativas de cada bairro ou zona, conforme a legislação municipal vigente. No caso do município de Muçum, aplicam-se o Plano Diretor, instituído pela Lei Ordinária nº 191, de 1º de junho de 1968, e a Lei municipal Complementar nº 3.227, de 29 de setembro de 2011, que regulamentam os loteamentos e estabelecem diretrizes gerais para a urbanização do município, entre outras disposições.

O município também conta com o Código de Edificações, estabelecido pela Lei Ordinária nº 3.041, de 24 de novembro de 2009, o qual estabelece as diretrizes gerais e específicas para os projetos, a construção, o uso e a manutenção das edificações. É importante salientar que Muçum não possui uma legislação específica sobre o parcelamento do solo. Além disso, existe a Lei nº 3.707, de 17 de novembro de 2016, que modifica e redefine os limites do perímetro urbano do município.

De acordo com estas legislações, o território do município é dividido em:

1. Zona Prioritária de Ocupação Urbana.
2. Zona de Expansão urbana.

Na Zona Prioritária de Ocupação urbana poderão ser construídos prédios com qualquer finalidade, não incômodos, excetuando-se os seguintes: Oficinas Mecânicas; Garagem Coletiva; Pôsto de Serviço; Comércio atacadista em Geral; Depósito de mercadorias; Indústria e manufaturas, quando não atendido exclusivamente pelo proprietário e família; Entrepasto de Indústria de Transformação; Terminais de condução coletiva; e Hospitais. Já a Zona de Expansão urbana somente poderá receber construções

após uma ocupação efetiva de 90% (ao número de lotes ocupados em relação ao número total de lotes) da Zona Prioritária de Ocupação. A Lei nº 191/68, do Plano Diretor, define a taxa de ocupação do solo, na Zona Prioritária de Ocupação urbana, da seguinte maneira:

Art. 11. A **taxa de ocupação do solo**, a relação entre a máxima projeção horizontal da área coberta construída e a área total do terreno **nesta zona será de 2/3, ou seja, 66,6% de sua área total.**

Além disso, a legislação também define os requisitos técnicos para os loteamentos, no geral:

Art. 10 Na zona prioritária ZT', haverá um **recoo mínimo de 5 (cinco) metros para ajardinamento, num dos lados da Rua José Bonifácio**, conforme marcação em planta.

Parágrafo Único. O recuo para ajardinamento é independente do recuo de alargamento de rua.

Art. 12 Os **recuos laterais** para construção destinada **exclusivamente à habitação** serão: **$H/6 + 1,5$, sendo H a altura total da construção, contada do nível do solo até o forro do último pavimento.**

Parágrafo Único. **Para construção destinada a outras finalidades** que não sejam exclusivamente de habitação, os **recuos laterais** serão os seguintes: **$h/5 + 1,5$** , sendo H medido conforme consta no artigo 13°.

Art. 15 Para efeito de desmembramento dos terrenos pertinentes a ZT² em lotes urbanos, valerão as seguintes áreas e dimensões:

1. Testadas mínimas 10 (dez) metros.

2. Área mínima 250 (duzentos e cinquenta) metros quadrados.

§ 1º **Os lotes de esquina deverão ter uma testada mínima de 12,00 (doze) metros.**

Art. 36 **Os lotes deverão ter no mínimo de 10,00 (dez) metros de testada e no mínimo 250,00 (duzentos e cinquenta) metros quadrados de área. Os quarteirões deverão ter uma largura mínima de 60,00 (sessenta) metros e comprimento máximo de 150,00 (cento e cinquenta) metros.**

Art. 37 **Os lotes para fins industriais, deverão ter no mínimo 20 (vinte) metros de testada e 800 (oitocentos) metros quadrados. Os quarteirões deverão ter largura mínima de 80 (oitenta) metros e máxima de 100 (cem) metros.**

A análise do regime urbanístico do município de Muçum será baseada na Lei municipal nº 191/1968 e na Lei Complementar nº 3.227/2011. Embora essas legislações forneçam diretrizes para o desenvolvimento urbano — sendo que a primeira define as zonas — o mapa de zoneamento e usos, que identifica essas zonas conforme previsto na legislação, foi perdido em decorrência dos eventos climáticos ocorridos em setembro de 2023 e maio de 2024, não havendo uma versão digital disponível. Além disso, o município não apresenta indicação do Índice de Aproveitamento e também não define diretrizes para a instalação de loteamentos populares e de interesse social. Estes aspectos devem ser considerados durante a revisão do Plano Diretor.

Para compreender a aplicação da legislação e, por consequência, dos índices urbanísticos no território, apresenta-se uma análise da quadra 1 (Figura 162).

Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univas.
Fonte: Google Maps (2025)

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

Diagnóstico Técnico e Leitura Técnica (2B-1)

A quadra 1 fica localizada entre as Ruas Silvio Corbetta, Júlio de Castilhos e as Avenidas General Borges de Medeiros e Fernando Ferrari, na região central do município e apresenta uma variedade de usos e ocupação do solo. Os lotes possuem, em sua maioria, testadas e áreas superiores ao mínimo estabelecido por lei.

Observando a imagem aérea, Figura 162, na porção norte da quadra, ao longo da Avenida Borges de Medeiros, predominam edificações com recuo frontal, porém sem afastamentos laterais. Considerando o uso predominante destes lotes, sendo este comercial, as edificações podem ser construídas no alinhamento, porém devem possuir recuos laterais equivalentes à $H/5 + 1,5$, sendo H a altura total da edificação, requisito não atendido pelas edificações presentes nesta quadra. Destaca-se, na esquina da Avenida Borges de Medeiros e a Rua Júlio de Castilhos, a Prefeitura de Muçum (Figura 163). Destaca-se também, na esquina da Avenida com a Rua Silvio Corbetta, a presença de um hotel, edificação de cerca de 3 pavimentos, e térreo comercial, sem recuo frontal nem lateral, em desconformidade com a legislação (Figura 164). De modo geral, as edificações são construídas em alvenaria, possuindo entre 1 e 3 pavimentos, sendo que a maioria possui lotes maiores que o tamanho mínimo estipulado por lei.

Figura 163: Quadra 1 - Vista da Rua Borges de Medeiros, esquina e Rua Silvio Corbetta.



Fonte: Google Street View (out. 2023).

Figura 164: Quadra 1 - Vista da Esq. Avenida Fernando Ferrari e Rua Silvio Corbetta.



Fonte: Google Street View (out. 2023).

Ainda observando a imagem aérea apresentada na Figura 162, nota-se que, na porção sul da quadra, predominam lotes com edificações que não respeitam os recuos frontais e laterais exigidos pela legislação vigente. De modo geral, as construções são em alvenaria e variam entre um e três pavimentos. Apesar disso, a maioria dos lotes nesta área está em conformidade com as dimensões mínimas estabelecidas por lei. Merece destaque a esquina formada pela Rua Silvio Corbetta e a Avenida Fernando Ferrari, onde se localizam duas edificações institucionais — a Escola estadual de Ensino Médio General Souza Doca e o Ginásio municipal de Esportes (Figura 165) —, ambas implantadas em lotes com metragem superior ao mínimo legal.

Figura 165: Quadra 1 - Vista da Rua Silvio Corbetta, Escola estadual de Ensino Médio.



Fonte: Google Street View (out. 2023).

Por fim, resalta-se a edificação na esquina da Avenida Fernando Ferrari com a Rua Júlio de Castilhos (Figura 166), sendo esta de 4 pavimentos, onde o térreo é comercial e os

demais pavimentos são residenciais. Reitera-se, ainda, que este não apresenta recuos frontais e possui avanço dos pavimentos superiores sobre o passeio público.

Figura 166: Quadra 1 - Vista da Esq. da Avenida Fernando Ferrari com a Rua Júlio de Castilhos.



Fonte: Google Street View (out. 2024).

Apresenta-se ainda uma análise da quadra 2 (Figura 167), localizada entre as Ruas João Picolli e José da Anchieta e as Avenidas Borges de Medeiros e Presidente Vargas, no bairro São José. Os lotes possuem, em sua maioria, testadas e áreas superiores ao mínimo estabelecido por lei.

Figura 167: Quadra 2 - sede municipal, Uso Misto.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Observando a imagem aérea, Figura 167, na parcela norte da quadra, ao longo da Avenida Borges de Medeiros, predomina o uso comercial (Figura 168), em contraste com o restante da quadra, onde predomina o uso residencial. Observa-se que, na direção norte, predominam edificações com recuos frontais, porém sem recuos laterais, sendo este último obrigatório por Lei. Em geral, as edificações estão localizadas em terrenos com testadas maiores ao mínimo estabelecido pela norma. Em média, estes edifícios possuem entre 1 e 2 pavimentos e são construídos em alvenaria (Figura 169).

Figura 168: Quadra 2 - Vista da Esq. Avenida Borges de Medeiros e Rua João Picolli.



Fonte: Google Street View (out. 2022).

Figura 169: Quadra 2 - Vista da Esq. Avenida Borges de Medeiros e Avenida Presidente Vargas.



Fonte: Google Street View (nov. 2023).

Ainda ao analisar a imagem aérea representada na Figura 167, observa-se que a porção sul da quadra é predominantemente composta por lotes residenciais. Esses lotes respeitam os recuos frontais e laterais (Figura 170), conforme determinado pela legislação vigente. De forma geral, as edificações são construídas em alvenaria e apresentam entre 1 e 2 pavimentos. A maioria dos lotes e testadas na região está em conformidade com os

parâmetros legais, de maneira que até, em alguns casos, as áreas dos lotes ultrapassam o mínimo exigido por norma. Na Avenida Presidente Vargas, destaca-se uma edificação de quatro pavimentos, destoando das demais construções predominantemente térreas (Figura 171).

Figura 170: Quadra 2 - Vista da Esq. Rua Vereador João de Souza e Rua das Indústrias.



Fonte: Google Street View (out. 2022).

Figura 171: Quadra 2 - Vista da Rua Vereador João de Souza, sentido leste.



Fonte: Google Street View (nov. 2023).

A seguir, é realizada a análise da quadra 3 (Figura 172), situada no bairro Centro, delimitada pela Ruas Presidente Castelo Branco, Júlio de Castilhos e a Avenida Fernando Ferrari, assim como pelo Rio Taquari, ao sul.

Figura 172: Quadra 3 - sede municipal, Uso Industrial x Uso Residencial.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Observando a imagem aérea, Figura 172, na parcela sul da quadra, verifica-se o uso predominante industrial. Em sua maioria, os lotes possuem testadas e áreas superiores ao mínimo estabelecido por lei. No geral, estes edifícios possuem de 1 a 2 pavimentos e são construídos em alvenaria (Figura 173). É possível observar, também, alguns lotes não edificadas distribuídos de forma aleatória por toda a quadra, densamente vegetados, que constituem vazios urbanos. Já na parcela leste da quadra, verifica-se a presença de edificações residenciais, de 1 a 2 pavimentos, predominantemente de alvenaria (Figura 174). Estas possuem, em geral, lotes e testadas superiores ao mínimo estabelecido pela legislação. Além disso, possuem recuos frontais e laterais, estes últimos superiores ao estipulado por Lei.

Figura 173: Quadra 3 - Vista da Avenida Fernando Ferrari, sentido leste.



Fonte: Google Street View (out. 2022).

Figura 174: Quadra 3 - Vista da Esq. Avenida Ferrari e Júlio de Castilhos.



Fonte: Google Street View (out. 2023).

Conforme observado na Figura 172, a quadra 3 apresenta uma situação potencial de conflito de usos, tendo em vista a proximidade entre edificações residenciais, localizadas nas regiões norte e nordeste, e um centro industrial situado na porção sul da quadra. A presença de atividades industriais nesse setor entra em conflito com os usos residenciais adjacentes, dada a incompatibilidade entre essas funções urbanas. As indústrias, em geral, geram impactos ambientais significativos, como emissões atmosféricas e níveis elevados de ruído, o que compromete a qualidade de vida dos moradores vizinhos. Por esse motivo, é recomendável que empreendimentos industriais sejam localizados em áreas afastadas das zonas residenciais, minimizando seus efeitos negativos sobre a população e o meio ambiente. Considerando que a área foi atingida por inundações, a definição de seu uso e ocupação deverá ser reavaliada no processo de revisão do Plano Diretor.

Por fim, é realizada a análise da quadra 4 (Figura 175), situada no bairro Jardim Cidade Alta e delimitada pelas Ruas Nulvio Moriggi, Henrique Dalcorso, Ivo Bastiani e a Rua Venina Orila Ehlers Damo. Os lotes possuem, em sua maioria, testadas e áreas inferiores ao mínimo estabelecido pela lei municipal.

Figura 175: Quadra 4 - sede municipal - Uso Residencial Interesse Social.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A análise da imagem aérea representada na Figura 175 revela que a quadra possui uso predominantemente residencial. Os lotes que a compõem têm características populares, embora a legislação municipal não defina critérios específicos para essa tipologia. Em sua maioria, os lotes apresentam testadas compatíveis com as exigências legais, embora suas áreas estejam abaixo do mínimo estabelecido. Apesar disso, é possível notar o cumprimento

dos recuos laterais exigidos por lei para edificações residenciais. As construções, em geral, são de alvenaria, com um pavimento (Figura 176).

Destaca-se na região a presença da Escola municipal de Ensino Fundamental, de uso institucional, situada na esquina entre a Rua Nulvio Moriggi e a Rua Venina Orila Ehlers Damo (Figura 177). Outro ponto relevante é a existência de um mercado de dois pavimentos, localizado na esquina da Rua Ivo Bastiani com a Rua Henrique Dalcorso. Esta edificação, que contrasta com o padrão térreo predominante na quadra, encontra-se em desacordo com a legislação por não apresentar recuos laterais (Figura 178).

Figura 176: Quadra 4 - Vista da Rua Nulvio Moriggi.



Fonte: Google Street View (nov. 2023).

Figura 177: Quadra 4 - Vista Esq. Rua Venina Orila Ehlers Damo e Rua Nulvio Moriggi.



Fonte: Google Street View (nov. 2023).

Figura 178: Quadra 4 - Vista de fundos do mercado localizado na Rua Ivo Bastiani com a Rua Henrique Dalcorso.



Fonte: Google Street View (nov. 2023).

6.6. Infraestrutura urbana

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, cerca de 87,4% dos brasileiros vivem em áreas urbanas, o que exige atenção à infraestrutura urbana. É necessário investir em mobilidade, saneamento, habitação e políticas de prevenção a desastres naturais para garantir o desenvolvimento sustentável e melhorar a qualidade de vida nas cidades, atendendo à crescente população urbana. Para isso, é fundamental conhecer detalhadamente o município, a fim de planejar de maneira adequada e condizente com as características e desafios específicos da cidade.

Neste item serão analisados os elementos que compõem a infraestrutura do município de Muçum, sobre onde e quais tipos de abastecimento de água são disponíveis aos domicílios, por quais tipos de redes são realizados o recolhimento de esgoto cloacal, a localização das bocas de lobo que realizam a drenagem das águas pluviais, os sistemas de energia disponíveis na região do município, em quais regiões a rede de iluminação pública opera, domicílios que recebem o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos e por fim onde há vias pavimentadas. Com base nesses dados, será possível identificar as principais necessidades e planejar melhorias para a infraestrutura urbana do município.

6.6.1. Abastecimento de água

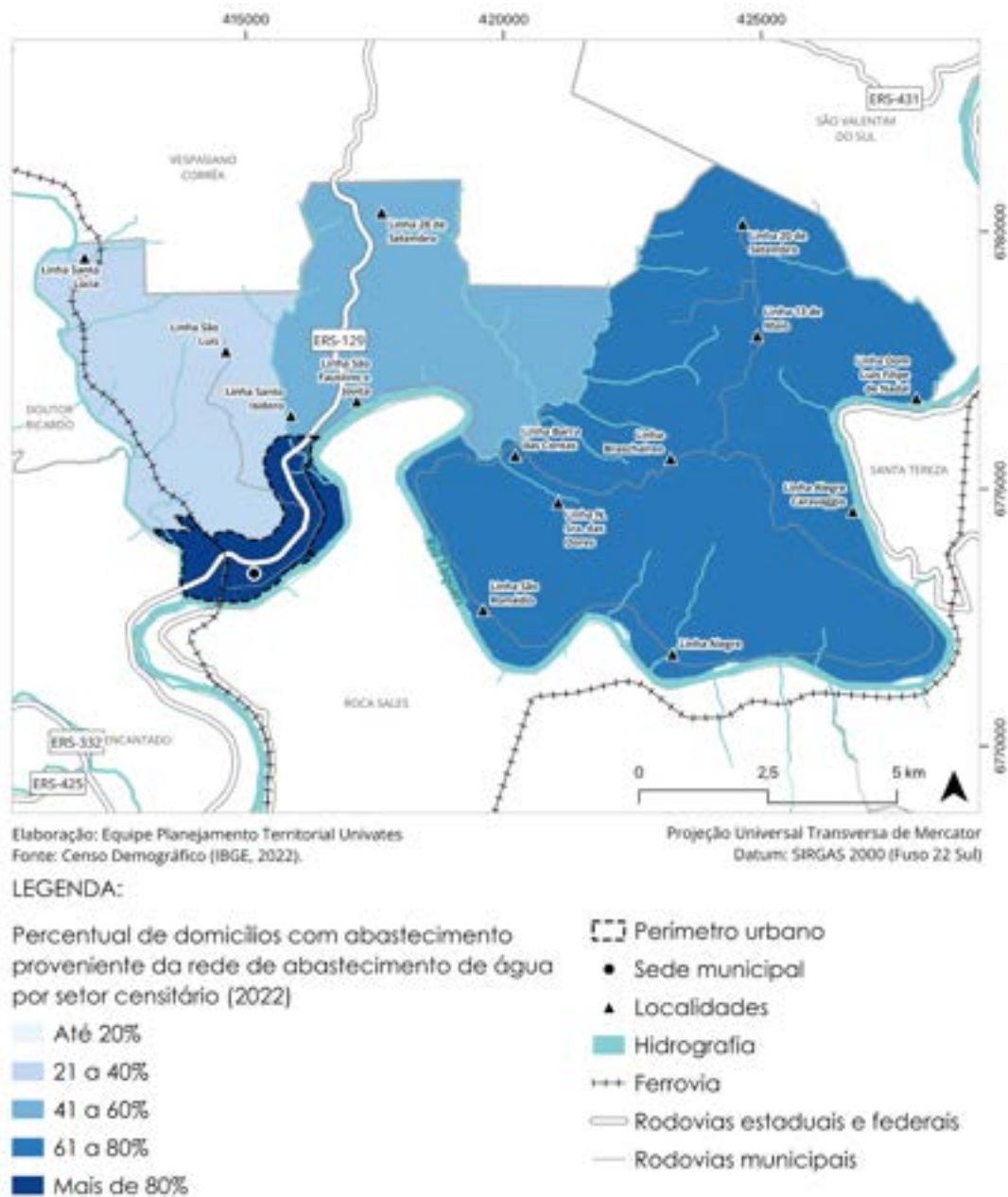
O abastecimento de água, segundo a Associação e Sindicato, Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON SINDCON) vai além do tratamento e da distribuição de água potável, desempenhando um papel crucial na sociedade ao influenciar diretamente o desenvolvimento social e econômico. O tratamento de água visa torná-la própria para o consumo humano, prevenindo doenças e melhorando a qualidade de vida da população. Além disso, o abastecimento de água é vital para setores como a agricultura, a indústria e outros que dependem desse recurso, já que qualquer escassez ou falha no fornecimento pode prejudicar o desenvolvimento econômico, aumentando custos e reduzindo a produção.

Assim, o tratamento e a distribuição de água se tornam um investimento crucial para governos e empresas, sendo fundamentais para assegurar o fornecimento de água potável, melhorar a saúde e a qualidade de vida da população e apoiar o desenvolvimento sustentável.

No contexto de Muçum, a Figura 179 apresenta a quantidade de domicílios com abastecimento proveniente da rede de abastecimento de água por setor censitário em Muçum no ano de 2022. Os níveis são majoritariamente altos, com a maior parte do município contando com valores entre 61% e mais de 80%. A área com maior cobertura é a porção urbana, a única que conta com números acima de 80%.

Por outro lado, as comunidades mais próximas da sede urbana, como a oeste, na Localidade Santa Lúcia e as comunidades ao norte do território, como a Localidade 28 de Setembro, apresentam níveis mais baixos, sendo respectivamente de 21 a 40% e 41 a 60%.

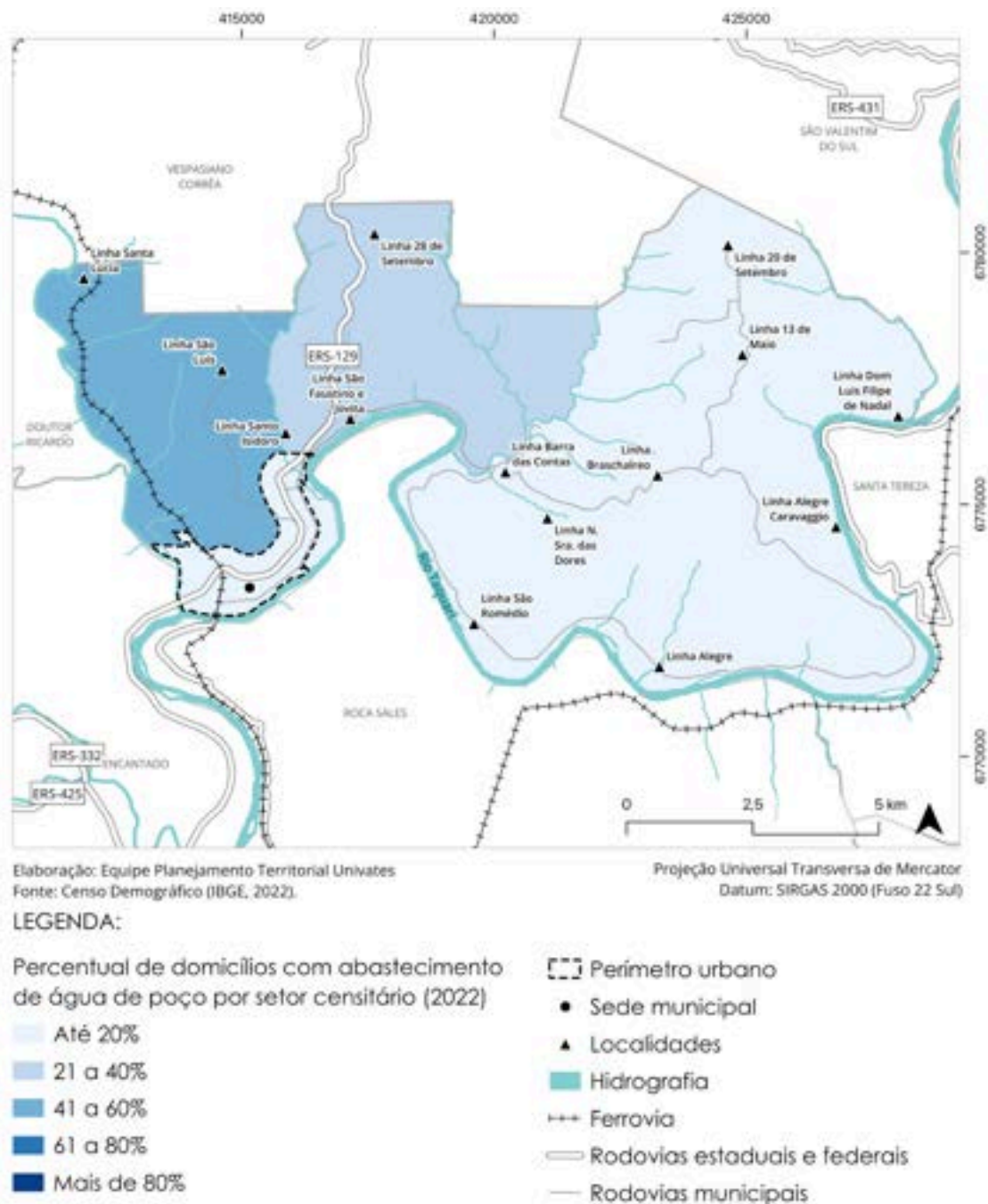
Figura 179: Mapa municipal da Infraestrutura da rede Geral de Abastecimento de água.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em relação ao abastecimento por água de poço em 2022, a Figura 180 mostra que o município apresenta níveis variados, entre menores que 20% a 60%. A área com percentuais mais elevados se encontra a oeste, enquanto a porção rural central conta com níveis intermediários. É possível notar, também, que a totalidade da porção urbana têm níveis mais baixos. Observa-se que estes dados são complementares aos representados no mapa anterior, uma vez que as mesmas áreas com níveis mais elevados de abastecimento por rede de água apresentam números menores de cobertura por poço.

Figura 180: Mapa municipal de domicílios com abastecimento por água de poço de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.6.2. Recolhimento esgoto cloacal

O esgoto cloacal, segundo o Panorama do Saneamento Básico no Brasil, 2021, baseado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), também chamado de esgoto doméstico, é o resultado do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas

humanas, o que contamina a água principalmente com carbono e microrganismos, podendo transmitir doenças. O tratamento de esgoto é essencial para garantir que, após o uso, a água não retorne à natureza e à população, trazendo riscos à saúde e ao meio ambiente.

O esgoto pode percorrer diferentes caminhos até ser devolvido ao meio ambiente. Em zonas rurais, normalmente são utilizadas fossas rudimentares, que são colocadas diretamente em buracos no solo, contaminando as águas subterrâneas, o que é um método inadequado de tratamento de esgoto. Outro método utilizado são as fossas sépticas, que tratam o esgoto separando os sólidos e iniciando a purificação. Elas consistem em um tanque enterrado que retém os sólidos, e o líquido é filtrado no solo através de sumidouros ou valas, completando o processo e evitando a contaminação, como mostra a Figura 181.

Figura 181: Processo do tratamento de esgoto por fossa séptica.



Fonte: Elaborado por Secretaria Nacional de Saneamento.

Já em zona urbana, o tratamento normalmente é realizado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) composto por três etapas principais: tratamento preliminar, tratamento primário e tratamento secundário. O objetivo de todo o processo é remover os materiais presentes no esgoto, gerando diferentes tipos de resíduos, os quais são encaminhados para destinação adequada.

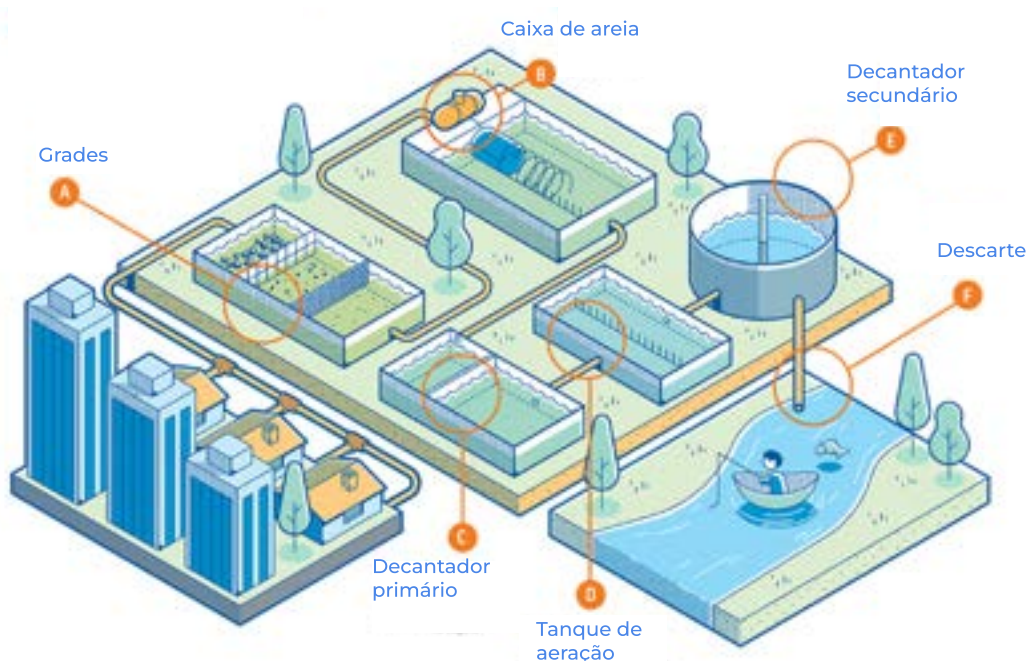
O processo se inicia com a captação do esgoto bruto, que é direcionado à ETE para receber o tratamento preliminar (A). Nesta etapa, o esgoto passa por tanques equipados com telas que removem sólidos grosseiros e areia. Em seguida, o material remanescente do tratamento preliminar é encaminhado para a etapa de tratamento primário (B), onde uma

caixa é responsável por remover pequenos detritos que não foram eliminados na etapa anterior e passada por um decantador primário (C).

A etapa de tratamento secundário (D) é a mais importante do processo, pois visa remover a matéria orgânica por meio de processos biológicos. Este tratamento pode ocorrer em ambientes aeróbios (com oxigênio) ou anaeróbios (sem oxigênio), dependendo das condições do sistema.

Após o tratamento secundário, o efluente é enviado para um decantador secundário (E), onde o lodo formado durante a etapa anterior é separado. A parte líquida, já purificada, segue para ser liberada de maneira adequada ao meio ambiente (F). Na Figura 182 são ilustradas todas as etapas do Tratamento de Esgoto.

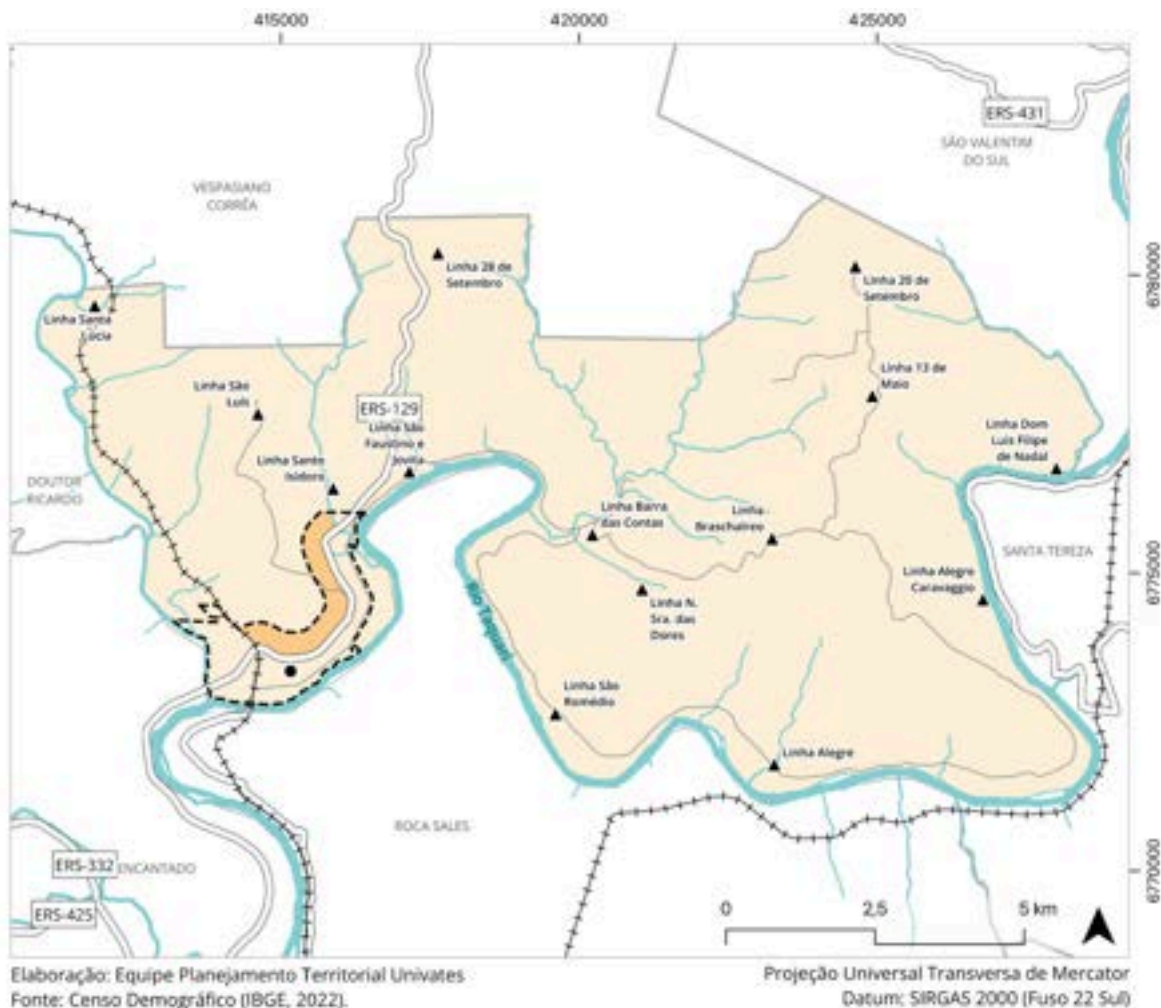
Figura 182: Processo do tratamento de esgoto pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto).



Fonte: Elaborado por BRK Ambiental com adaptação da Equipe Planejamento Territorial Univates.

A respeito da rede geral ou pluvial de esgoto sanitário, observa-se que o município apresenta níveis abaixo de 20% na maioria de seu território. A única exceção se encontra dentro do perímetro urbano, ao norte da rodovia ERS-129. Esses dados demonstram a necessidade de desenvolvimento adicional deste tipo de infraestrutura em todo o município de Muçum.

Figura 183: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à rede geral ou pluvial dos domicílios.



LEGENDA:

Percentual de domicílios com destinação do esgoto sanitário à rede geral ou pluvial por setor censitário (2022)

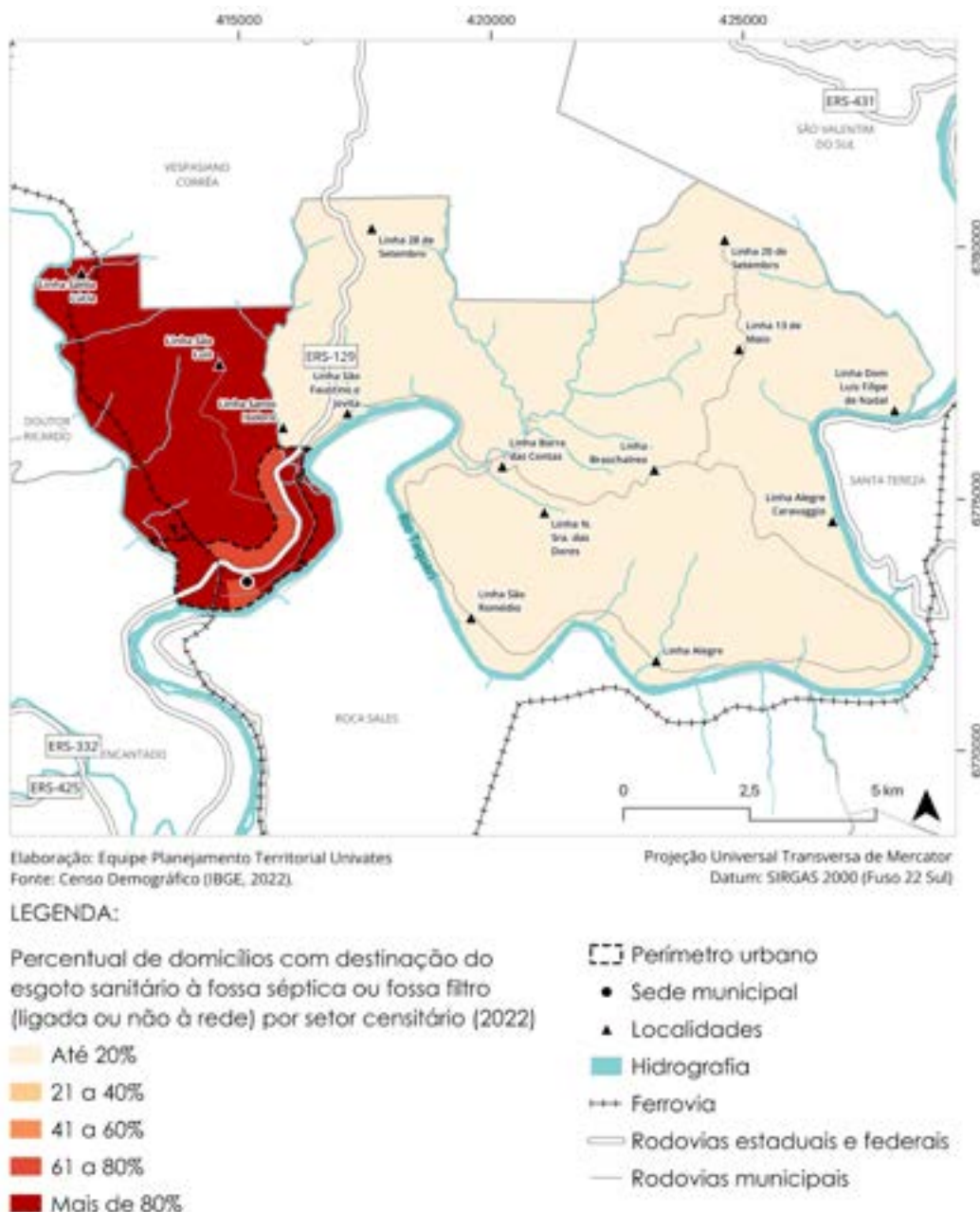
- Até 20%
- 21 a 40%
- 41 a 60%
- 61 a 80%
- Mais de 80%

- Perímetro urbano
- Sede municipal
- Localidades
- Hidrografia
- Ferrovias
- Rodovias estaduais e federais
- Rodovias municipais

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 184 representa a quantidade de domicílios cujo esgoto sanitário é destinado à fossa séptica ou fossa filtro, ligadas ou não à rede, por setor censitário em 2022. Existe grande diversidade neste quesito pelo município. Desta vez, o oeste de Muçum conta com níveis mais elevados, majoritariamente acima de 80%, enquanto o centro e leste contam com menos de 20% dos domicílios com acesso a esse tipo de fossa.

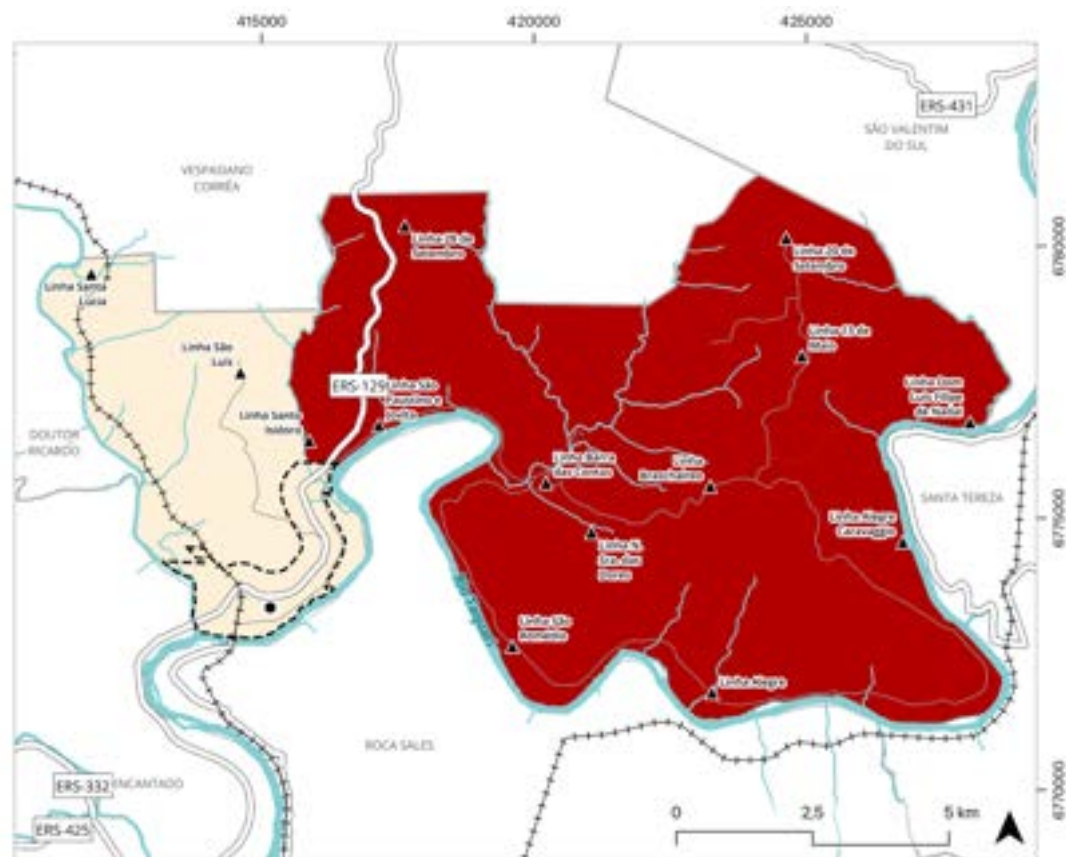
Figura 184: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à fossa séptica ou fossa filtro dos domicílios.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 185 mostra a distribuição de domicílios cujo esgoto sanitário é destinado à fossa rudimentar ou outros. Estes dados são complementares aos do mapa anterior, uma vez que as diferenças do acesso a fossas sépticas ou filtro entre oeste, centro e leste continuam visíveis. Desta vez, o centro e leste apresentam níveis mais altos, enquanto o oeste, que inclui a totalidade da porção urbana, conta com menos de 20% dos domicílios dependentes de fossas rudimentares ou outros.

Figura 185: Mapa municipal da destinação do esgoto sanitário à fossa rudimentar ou outros dos domicílios.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates
Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2022).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

Percentual de domicílios com destinação do esgoto sanitário à fossa rudimentar ou outros por setor censitário (2022)

- Até 20%
- 21 a 40%
- 41 a 60%
- 61 a 80%
- Mais de 80%

- Perímetro urbano
- Sede municipal
- Localidades
- Hidrografia
- Ferrovia
- Rodovias estaduais e federais
- Rodovias municipais

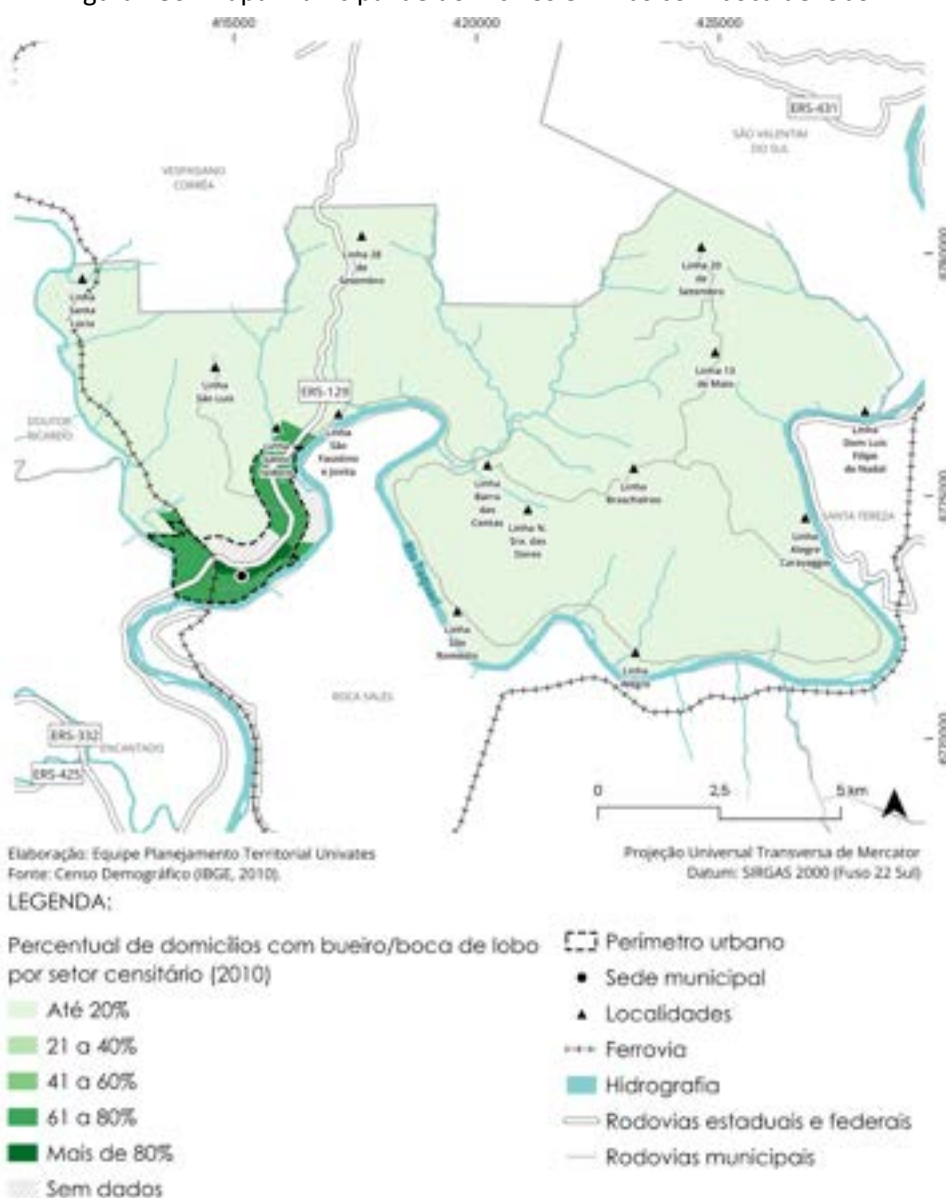
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.6.3. Drenagem das águas pluviais

A drenagem urbana é um componente fundamental da infraestrutura municipal, sendo responsável pelo escoamento adequado das águas pluviais e pela prevenção de alagamentos, erosões e danos ao meio ambiente e às estruturas urbanas. Um sistema de drenagem eficiente contribui diretamente para a segurança da população, a conservação das

vias públicas e a sustentabilidade das áreas urbanizadas. Este diagnóstico tem como objetivo analisar as condições atuais da drenagem de água no município, identificando os principais pontos de acúmulo, a capacidade da rede existente, a manutenção dos canais e galerias pluviais, além dos impactos causados por deficiências no sistema, especialmente em períodos de chuvas intensas. A partir dessa análise, busca-se subsidiar ações corretivas e planejamentos futuros voltados à melhoria da infraestrutura e à mitigação de riscos associados aos eventos hidrológicos extremos. No cenário de Muçum a Figura 186 representa a distribuição de domicílios em vias com boca de lobo em Muçum.

Figura 186: Mapa municipal de domicílios em vias com boca de lobo.

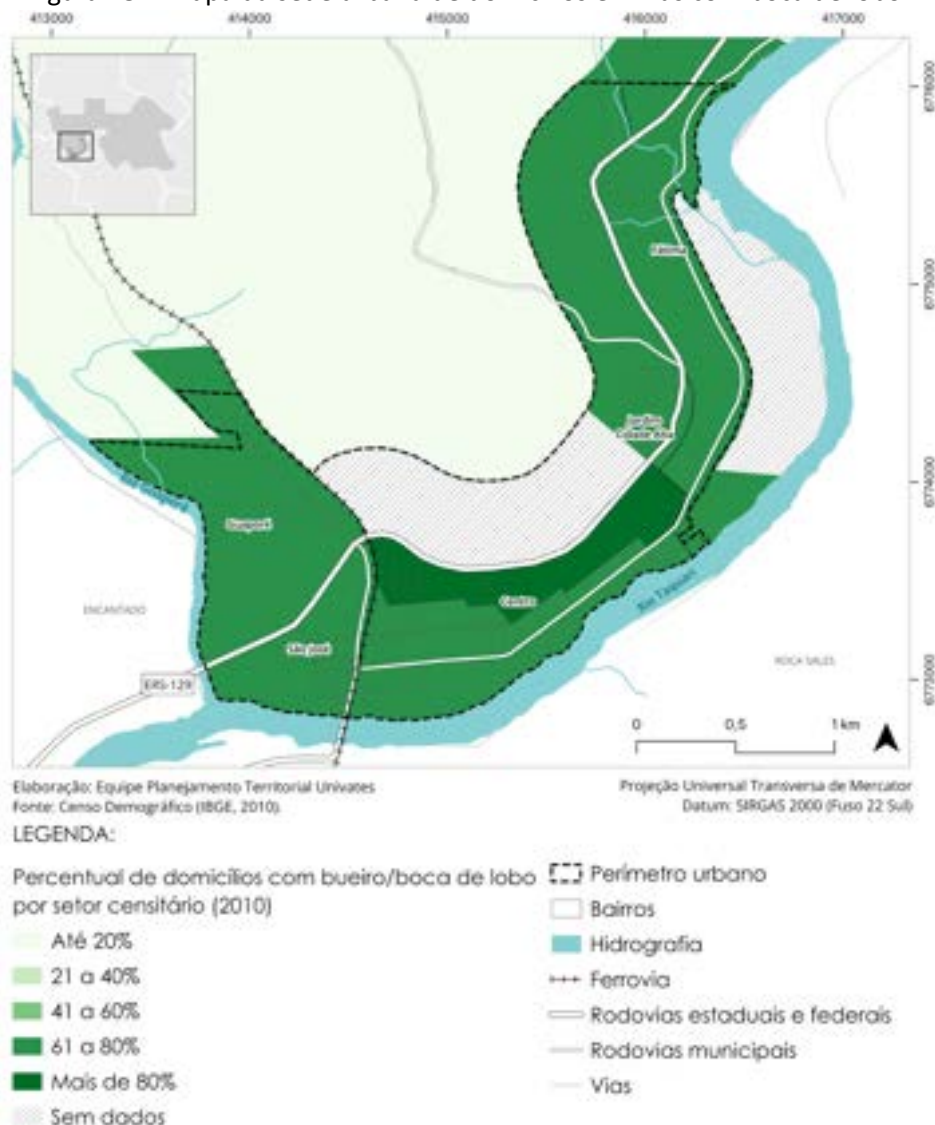


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Existe disparidade entre as porções urbana e rural, uma vez que dentro e nos arredores do perímetro urbano os níveis variam entre 61% a mais de 80%, e fora desta área a quantidade de domicílios com esse tipo de infraestrutura não é maior que 20%.

Para melhor descrever as áreas onde existe rede de drenagem pluvial, a Figura 187, analisa a região urbana principal do município. Pode-se observar que os níveis, em geral, são altos, apesar das duas grandes áreas sem dados disponíveis. A área ao norte do centro conta com níveis mais altos, maiores que 80%. O restante dos setores censitários da porção urbana do município com dados disponíveis apresentam níveis entre 61% e 80%. A quantidade de domicílios em vias com bocas de lobo é, portanto, maior no centro do perímetro urbano do município.

Figura 187: Mapa da sede urbana de domicílios em vias com boca de lobo.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

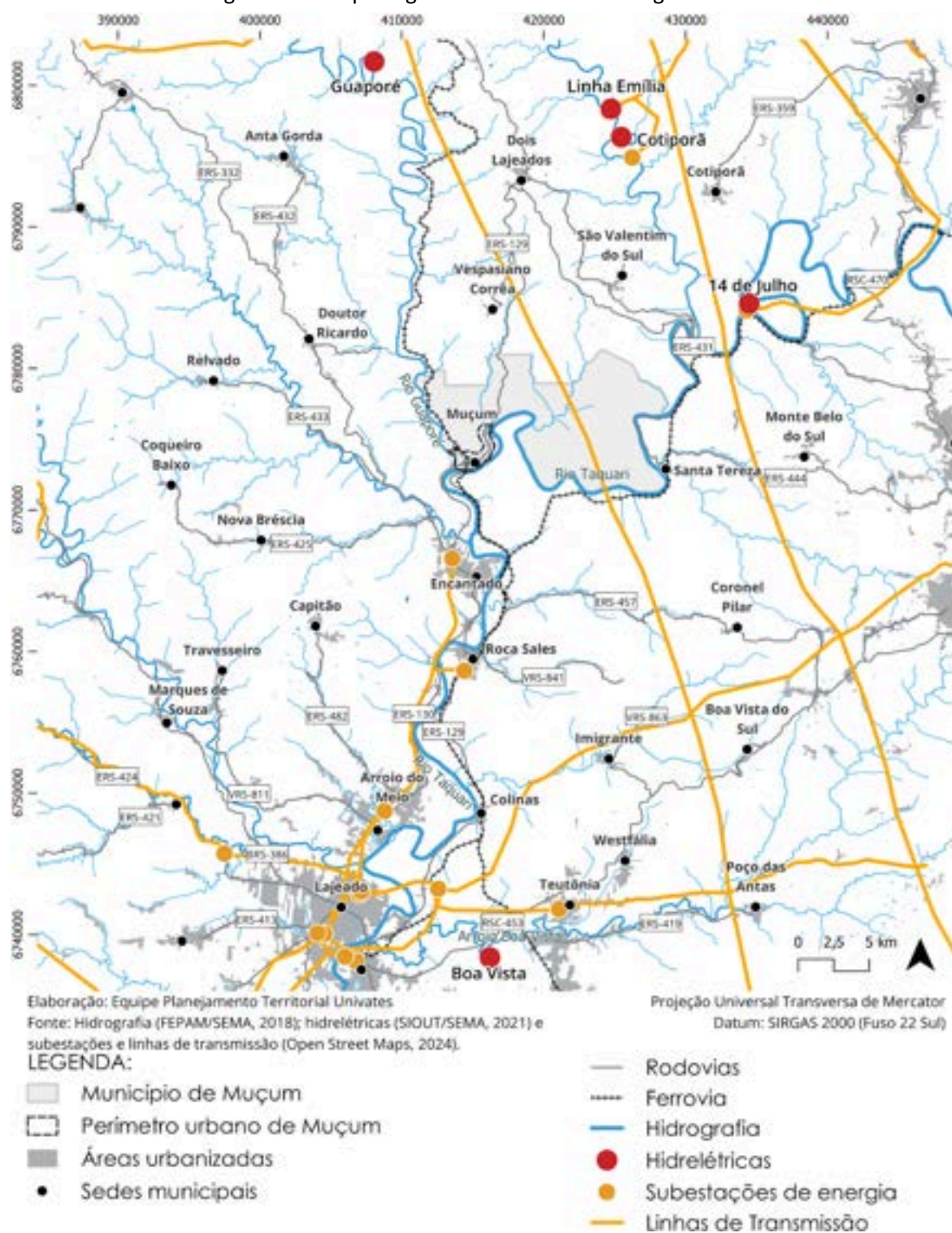
6.6.4. Sistemas de Energia

Entre 2010 e 2022, a capacidade de geração de energia no Rio Grande do Sul, segundo dados do Atlas Socioeconômico, aumentou de 6.244 para 8.662 megawatts, favorecendo o crescimento do consumo de energia no estado e no Brasil, já que o parque gerador está integrado ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Em 2022, o RS representava 4,6% da capacidade total de geração do Brasil e cerca de 58,6% da matriz energética estadual foi proveniente de hidrelétricas. A transmissão de energia no estado é feita pela CEEE-T, privatizada em 2021 sendo administrada pela CPFL Energia e opera com mais de 6.000 km de extensão, 66 subestações e 15.058 estruturas de transmissão.

Na região de Muçum, o sistema de energia é hidrelétrico. No mapa regional da Figura 188, o município de Muçum não possui hidrelétricas em seu território. As usinas hidrelétricas mais próximas estão localizadas ao sul como a Boa Vista, e ao norte há a 14 de Julho, Cotiporã, Linha Emília e Guaporé, todas situadas nas proximidades de importantes corpos d'água, o que favorece a geração de energia hidrelétrica.

Quanto às subestações de energia, Muçum não conta com subestação em seu município. No entanto, a maior concentração de subestações está na cidade de Lajeado, que serve como um ponto central de distribuição para a região. Além disso, existem subestações pontuais em outras cidades do Vale do Taquari, como Cotiporã, Encantado, Roca Sales, Arroio do Meio e Teutônia, que ajudam a garantir a estabilidade e a continuidade do fornecimento de energia elétrica para os municípios vizinhos. Essas infraestruturas são essenciais para o bom funcionamento do sistema de transmissão de energia elétrica da região, contribuindo para a eficiência do fornecimento de eletricidade e atendendo à crescente demanda da população local e da indústria.

Figura 188: Mapa Regional do sistema de energia elétrica.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

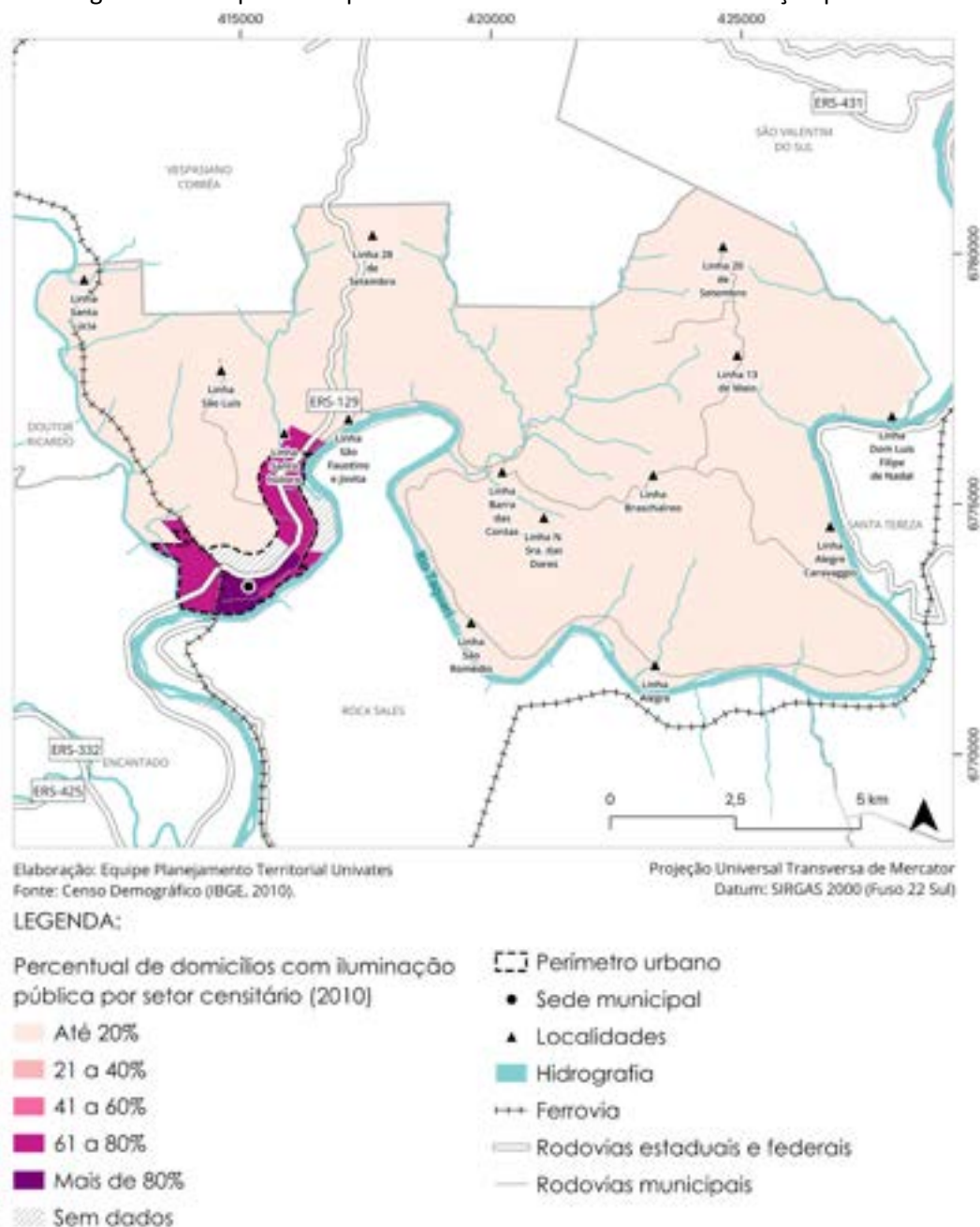
6.6.5. Rede de iluminação pública

A iluminação pública é o sistema responsável por iluminar vias, ruas, praças e outros espaços públicos urbanos, com o objetivo de garantir segurança, visibilidade e conforto à população durante a noite. Esse serviço é essencial para melhorar a qualidade de vida nas cidades, ajudando a prevenir acidentes, reduzir a criminalidade e facilitar o trânsito de pedestres e veículos.

A gestão da iluminação pública é geralmente responsabilidade das prefeituras e é financiada por meio de impostos municipais, como a Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública (COSIP), cobrada dos moradores para ajudar a cobrir os custos desse serviço, com explica a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

No município de Muçum, a Figura 189 ilustra os dados de cobertura do sistema de iluminação pública no ano de 2010. Na grande maioria da porção rural, menos de 20% dos domicílios têm acesso a este serviço. A porção urbana e seus arredores possuem níveis mais altos, entre 61% e mais de 80%. Conclui-se, portanto, que há grande disparidade entre o espaço urbano e o rural no acesso à iluminação pública.

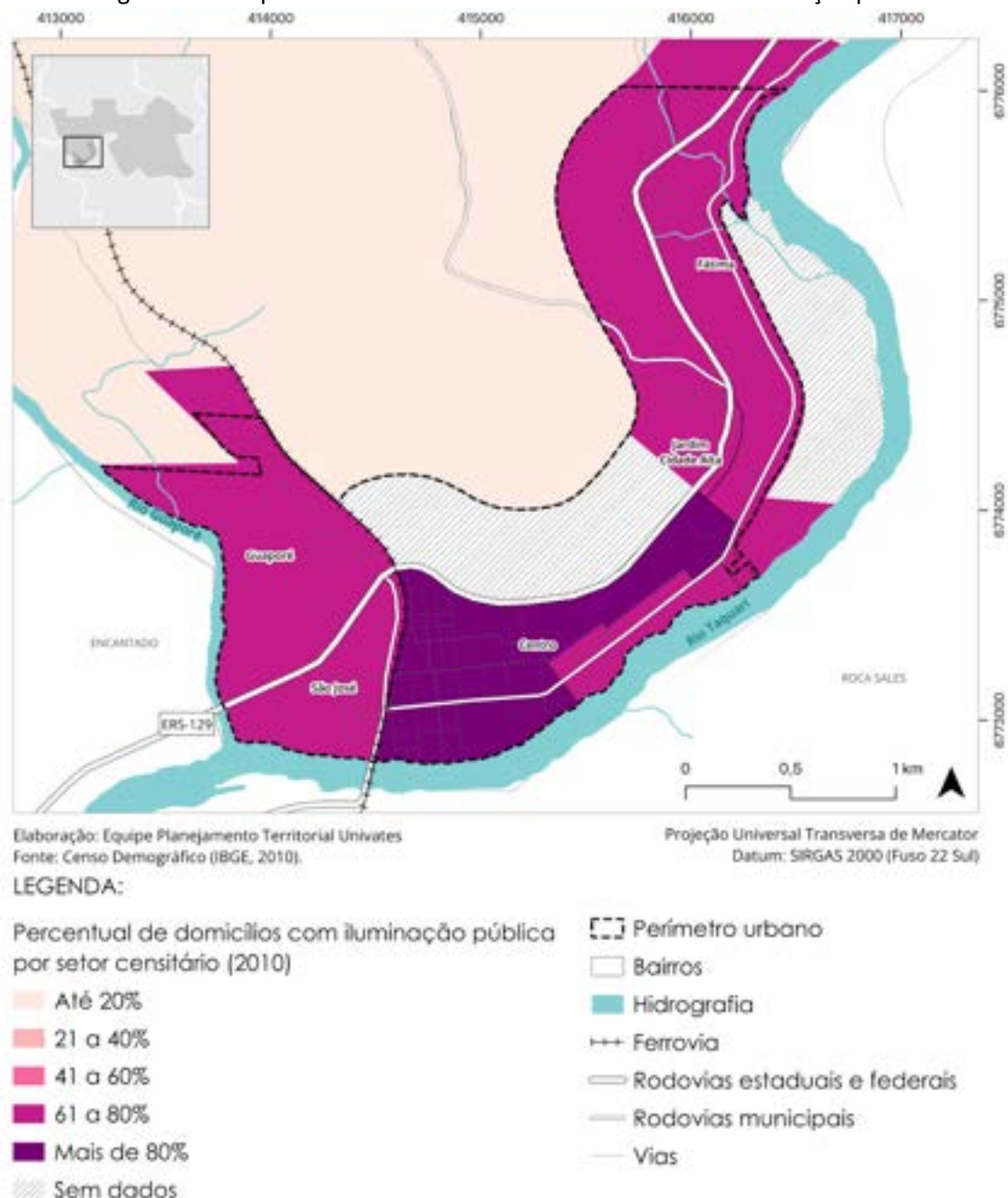
Figura 189: Mapa municipal dos domicílios em vias com iluminação pública.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 190 apresenta o perímetro urbano de Muçum mais detalhadamente. As mesmas áreas que não apresentavam dados sobre a quantidade de bocas de lobo, não possuem dados disponíveis nesta categoria. Os demais setores censitários, no entanto, têm números altos, com os maiores níveis no Centro.

Figura 190: Mapa sede urbana dos domicílios em vias com iluminação pública.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

6.6.6. Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são materiais descartados das atividades diárias nas cidades, incluindo itens inertes, minerais e orgânicos. Esses resíduos podem ser restos de alimentos, embalagens, papel e vidro descartados por residências, bem como produtos descartados por lojas, escolas, hospitais e outras instituições e serviços. Também incluem

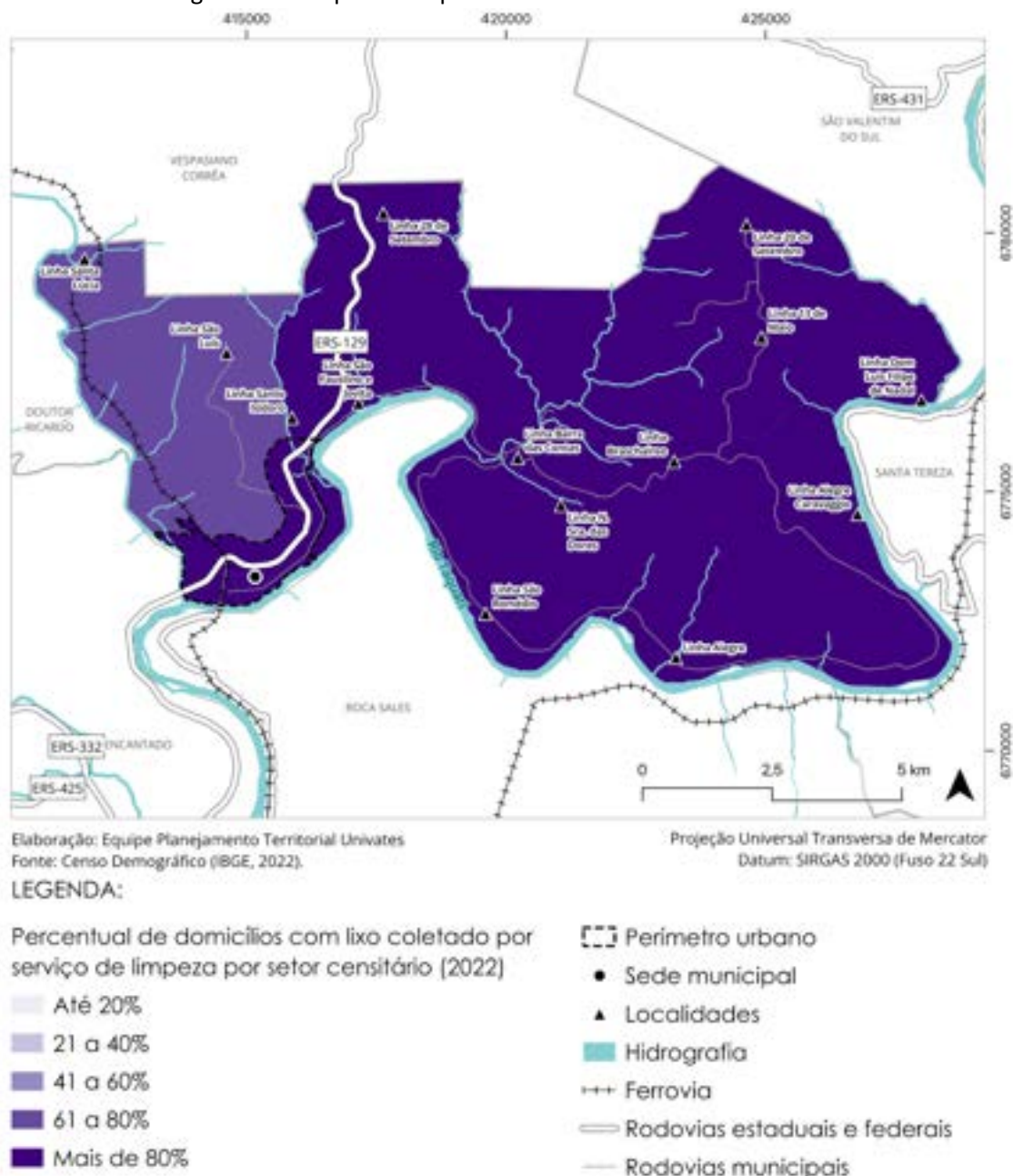
entulhos e resíduos verdes originados da poda de árvores e de outros materiais provenientes de jardins.

Segundo o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), de 2019, as medidas de saneamento buscam prevenir e controlar doenças, evitando a proliferação de vetores e roedores. Como resultado, contribuem para a construção de uma comunidade mais limpa e a facilitação da implantação de hábitos saudáveis.

Para regulamentar essa questão, existe a Lei nº 12.305/2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ela estabelece diretrizes para a gestão e destinação dos resíduos sólidos no Brasil, com o objetivo de proteger a saúde pública e o meio ambiente. A lei aborda diversos aspectos relacionados aos resíduos sólidos urbanos, com foco na redução da geração de resíduos, reciclagem e na responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e cidadãos.

Em relação ao recolhimento dos resíduos sólidos urbanos no município de Muçum, observa-se na Figura 191 que a maioria do município apresenta níveis acima de 80%, com exceção da região oeste, ao norte da porção urbana. Esses dados demonstram que o sistema existente é acessível a grande parte da população do município.

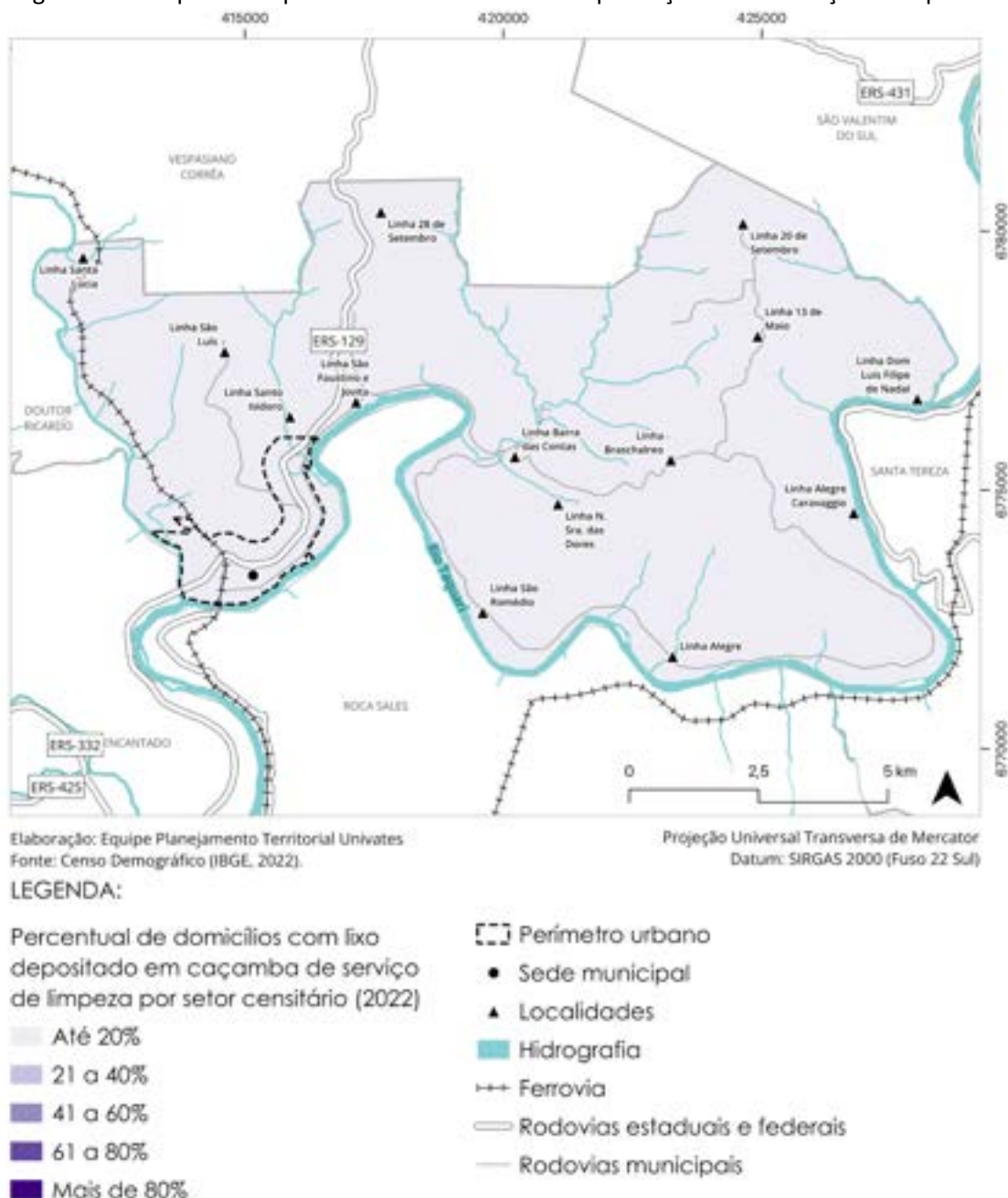
Figura 191: Mapa municipal dos domicílios com coleta de lixo.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 192, mostra que em todo o município de Muçum, menos de 20% dos domicílios têm seu lixo depositado em caçambas de serviço de limpeza. Esse dado mostra que o lixo produzido é, conseqüentemente, depositado de outras maneiras.

Figura 192: Mapa municipal dos domicílios atendidos por caçamba de serviço de limpeza.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

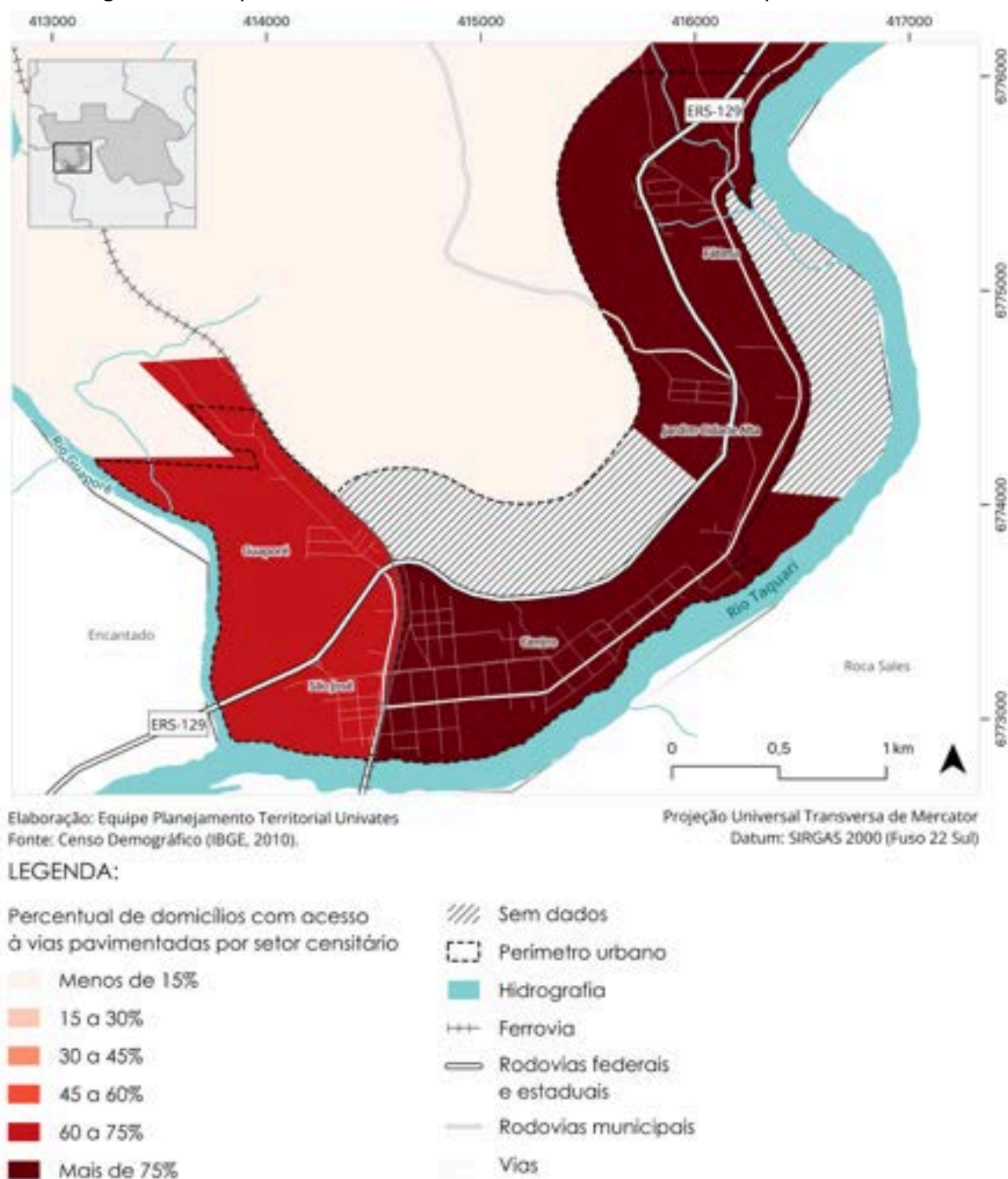
6.6.7. Vias Pavimentadas

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a pavimentação deve ser implementada em áreas de grande circulação, como avenidas, ruas principais em centros urbanos, rodovias federais e estradas com alto fluxo de tráfego e transporte de mercadorias. Além disso, devem ser

pavimentadas vias de acesso a municípios, áreas turísticas e estradas regionais essenciais para o escoamento de produtos. A pavimentação é priorizada em locais com alto volume de tráfego, garantindo maior segurança e eficiência na mobilidade.

O CTB, em seu artigo 24, estabelece que a execução, manutenção e melhoria das vias são responsabilidade dos entes federados (União, Estados, municípios e Distrito Federal), contemplando a pavimentação como medida para garantir a segurança e a eficiência no tráfego. Já as Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários do DNIT destacam a pavimentação em rodovias de alto tráfego, como estradas federais e as conexões entre estados e municípios, alinhando-se aos planos de infraestrutura que buscam otimizar o sistema de transporte nacional. No cenário de Muçum, a Figura 193 mostra o percentual de domicílios da porção urbana de Muçum com acesso a vias pavimentadas.

Figura 193: Mapa da sede urbana de domicílios com acesso a vias pavimentadas.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Conclui-se, portanto, que os níveis são altos em geral, apesar dos mesmos setores censitários de mapas anteriores não apresentarem dados. Os números mais baixos, entre 60% e 75%, se encontram a leste do perímetro urbano, enquanto que o restante da região apresenta números superiores a 75%.

7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FUNDIÁRIOS

A análise da morfologia urbana e da estrutura fundiária é fundamental para o entendimento das dinâmicas territoriais e para a formulação de políticas urbanas sustentáveis e integradas (CARLOS, 1994; ROLNIK, 2015; HILLIER; HANSON, 1984). Esses elementos fornecem subsídios para a elaboração de propostas que visam o desenvolvimento sustentável e ordenado do território, sendo, portanto, uma base indispensável para a construção do Plano Diretor, da Lei de Perímetro Urbano e para as diretrizes da Lei de Parcelamento do Solo.

Este item aborda a morfologia urbana e a configuração espacial de Muçum, explorando métodos de análise como os indicadores da forma urbana, o Índice de Continuidade, o Índice de Forma e os Índices de Constituição Interna, que incluem aspectos como compactidade, distributividade e permeabilidade. Além disso, são apresentados indicadores configuracionais, como a centralidade por proximidade e intermediação, que contribuem para compreender a dinâmica espacial e as hierarquias funcionais dentro do tecido urbano local.

Na sequência, a estrutura fundiária de Muçum é examinada sob diferentes perspectivas, abrangendo tanto a área municipal quanto a urbana. São discutidas as características dos imóveis de propriedade federal, estadual e municipal, bem como áreas sujeitas a restrições legais à ocupação. A análise também abrange os vazios urbanos, áreas não urbanizadas e a densidade demográfica, buscando identificar padrões de ocupação e oportunidades para otimizar o uso do solo.

Assim, ao integrar os aspectos morfológicos e fundiários, este capítulo fornece um panorama das condições espaciais e territoriais de Muçum, servindo como base técnica para propostas que promovam um crescimento adequado para o município.

7.1. Morfologia urbana e Configuração Espacial

A morfologia urbana é um campo de estudo essencial para compreender as dinâmicas que moldam as cidades. Este conceito envolve a investigação da maneira como os espaços urbanos são organizados e utilizados, considerando que cada cidade é um produto de diversas influências sociais, econômicas e culturais. As cidades não são apenas

aglomerações de construções, mas sim artefatos sociais que refletem a interação entre os indivíduos e o ambiente em que vivem. A produção do espaço urbano é controlada por aqueles que detêm o poder, e essa dinâmica influencia fortemente a configuração e o desenvolvimento das áreas urbanas.

Existem diversas abordagens para entender a gênese das cidades. As explicações podem ser sociais, que enfatizam a necessidade de interação e solidariedade entre os indivíduos; econômicas, que destacam a eficiência da produção e consumo concentrados; ou sociológicas e antropológicas, que abordam a cidade como um espaço de significado cultural e comunicação. Essas perspectivas ressaltam a complexidade da vida urbana, onde a forma da cidade é influenciada por fatores naturais, como a topografia e a ocupação do solo, bem como por aspectos históricos e sociais que moldam sua estrutura.

Nesse tópico será abordada a morfologia urbana e a configuração espacial do município de Muçum, analisando a forma urbana, através de indicadores da forma urbana e configuracionais, utilizando medidas configuracionais.

7.1.1. Análise da Forma urbana

A análise morfológica, conforme sugerido por Colusso e Bevilacqua (2010), utiliza indicadores que permitem avaliar o desempenho da forma urbana. Esses indicadores ajudam a medir a extensão, a densidade e a fragmentação do espaço urbano, bem como a relação entre áreas construídas e vazios urbanos. A avaliação morfológica é sempre relativa, dependendo de um conjunto de valores sociais que definem o que é considerado desejável ou adequado. Portanto, a análise da forma urbana não se limita a medidas quantitativas, mas também envolve uma compreensão qualitativa das percepções e necessidades da população.

Além disso, a análise da forma urbana tem implicações práticas significativas. A otimização da infraestrutura urbana, por exemplo, é uma vantagem clara da concentração do espaço, pois redes de abastecimento bem conectadas resultam em maior eficiência e menor custo para o poder público. A existência de grandes vazios urbanos também deve ser avaliada, pois áreas não utilizadas no meio urbano representam um desperdício de recursos e podem prejudicar o desenvolvimento da cidade. O Estatuto das Cidades, inclusive, introduz mecanismos para controlar a questão dos vazios urbanos, enfatizando a função social da propriedade, que busca garantir que o uso do solo atenda às necessidades da comunidade.

Assim, a análise da forma urbana se torna uma ferramenta fundamental para o planejamento e a gestão das cidades, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e inclusivo.

7.1.2. Método dos indicadores da forma urbana

A forma urbana, enquanto campo de conhecimento e investigação, pode ser analisada em termos de desempenho, considerando critérios como eficiência, equidade e qualidade espacial. Esses paradigmas são fundamentais para o planejamento urbano contemporâneo, exigindo a implementação de ferramentas eficazes para mensuração e monitoramento das características urbanas.

Nesse sentido, o uso de indicadores pode contribuir para a elaboração de uma representação mais precisa da morfologia urbana, adicionando aos elementos descritivos atributos e relações sintéticas da forma urbana. Eles permitem a avaliação de diversos aspectos, como o desempenho geral da forma urbana, a fragmentação do espaço, os custos associados à distribuição de equipamentos e infraestruturas, bem como o crescimento urbano e a relação entre áreas construídas e vazios urbanos. Essa análise integrada contribui para uma compreensão mais abrangente dos desafios e oportunidades no contexto urbano.

A seguir, são apresentados alguns tipos de indicadores, que melhor se adaptam à escala da zona urbana em estudo, relacionando-os com os aspectos da forma urbana com os quais podem colaborar. Para os cálculos, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento disponibilizadas pelo software QGIS.

7.1.2.1. Índice de Continuidade

O indicador de continuidade busca medir o grau de continuidade, ou de fragmentação, da forma urbana através do exame de seu perímetro (KRAFTA, 2014). Este indicador é utilizado para aferir o grau com que a existência de infraestrutura em locais não habitados é “deseconômica”. A descontinuidade e a fragmentação da estrutura urbana comprometem os serviços urbanos e aumentam as viagens e as distâncias a serem percorridas.

O indicador é uma medida adimensional que varia entre 0 e 1, sendo que 1 representa a máxima continuidade e o zero a mínima. A medida afere o grau de continuidade

da mancha urbana através da comparação de seu perímetro com o perímetro do polígono convexo mínimo que o contém. Para tal, esclarece-se que um polígono convexo é qualquer forma geométrica fechada que não apresente ângulos internos maiores de 180 graus.

Considerando que em geral os assentamentos urbanos apresentam alguma fragmentação nas bordas, bem como vazios internos, o seu perímetro será maior do que o perímetro do polígono convexo mínimo circunscrito. Quanto mais próxima de 1 (um) a medida de continuidade for, maior será a continuidade do assentamento em questão. A fórmula para calcular a medida de continuidade é:

$$I_{\text{cont}} = 2P_{\text{conv}} / 2P_{\text{urb}}$$

Que deve ser lida como “índice de continuidade é igual à relação entre o perímetro do polígono convexo circunscrito e o perímetro da área urbanizada”. A Figura 194 apresenta o mapa utilizado para o cálculo do índice de continuidade para a sede da área urbana de Muçum.

Figura 194: Mapa base para cálculo do índice de continuidade para Muçum (sede).



Perímetro do polígono convexo circunscrito = 11,19 km
Perímetro da área urbanizada = 18,88 km
Índice de continuidade = 0,59

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O resultado do índice de continuidade é de 0,59, o que demonstra que o assentamento urbano de Muçum se encontra com uma forma moderadamente irregular. Isto, possivelmente, deve-se ao condicionamento/contenção da ocupação antrópica pelas barreiras naturais, já que a urbanização de Muçum se desenvolveu entre áreas de Rio e colinas de maior elevação. Fatores como a existência de vazios urbanos e fragmentações das bordas urbanas reduzem o índice de continuidade do assentamento da sede urbana atual. Ainda, Muçum apresenta uma tendência de desenvolvimento do assentamento linear, consequência do crescimento da cidade ter ocorrido ao longo das margens do Rio Taquari, da rodovia e da ferrovia de acesso e dos condicionantes naturais.

7.1.2.2. Índice de Forma

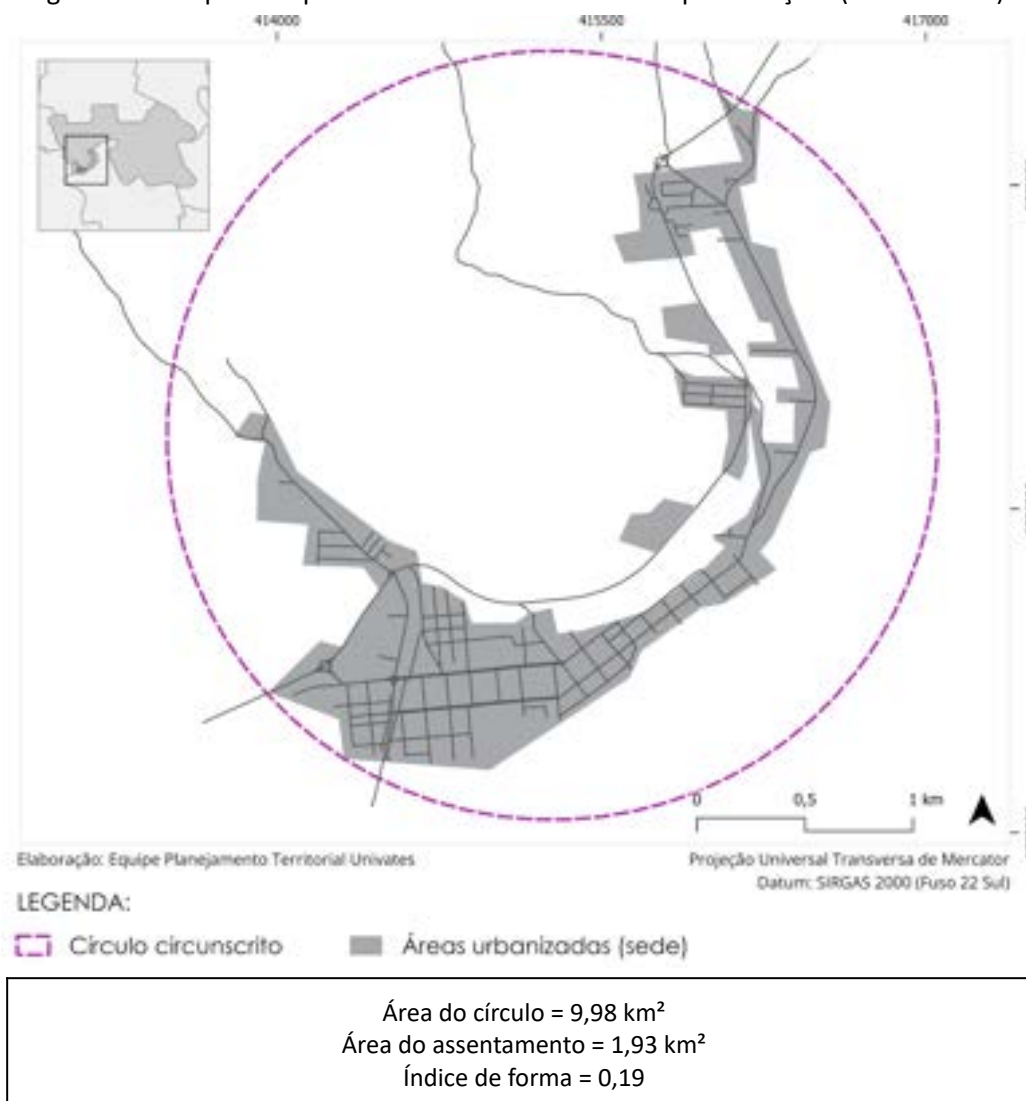
Este indicador busca medir o grau de regularidade da forma geral dos assentamentos urbanos mediante o exame de sua forma geométrica, comparando a área do círculo que a circunscreve com a área do assentamento. A avaliação da forma, sob esse aspecto, pode ser feita por referência à escala dos respectivos indicadores, e por comparação com ela mesma, em diferentes momentos. Da primeira resulta uma medida absoluta e da segunda, uma avaliação relativa, de processo.

Semelhante à medida anterior, trata-se de uma medida adimensional que varia entre 0 e 1, sendo 1 a medida de melhor forma. A referência ao círculo é feita em função do fato de o círculo ser a forma geométrica mais econômica, aquela que tem a melhor relação entre área e perímetro (maior área para um dado perímetro) e ao mesmo tempo a menor distância entre pontos extremos. Com isso, uma cidade de forma circular tende a apresentar uma distância média de viagem mínima, o que, mais uma vez, reflete sobre sua eficiência. Quanto mais regular for a forma da mancha urbana e mais diminuto for o número das manchas que a compõem, maior o valor do índice. A fórmula do índice de forma é:

$$I_{\text{form}} = A_{\text{urb}} / A_{\text{circ}}$$

Que pode ser lida como “índice de forma é igual à relação entre as áreas do assentamento e do círculo circunscrito”. A Figura 195 apresenta o mapa utilizado para o cálculo do índice de forma para a sede da área urbana de Muçum.

Figura 195: Mapa base para cálculo do índice de forma para Muçum (sede urbana).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O resultado do Índice de forma é de 0,19, sendo esse muito baixo, e demonstra que a forma da sede urbana da cidade de Muçum pode ser considerada dispersa e irregular, estando longe do formato circular onde seria mais eficiente. A relação das dimensões transversal e longitudinal é bastante desigual e configura um perímetro urbano excessivamente irregular. A forma atual possivelmente foi motivada pela urbanização nas margens do Rio e das vias de acesso ao município, resultando em uma ocupação com formato mais linear. Essa forma, além de não ser econômica em relação aos serviços públicos e deslocamentos internos, tem como consequência uma desigualdade na ocupação espacial e segregação das periferias.

7.1.2.3. Índices de Constituição Interna 1

O tecido urbano de uma cidade diz respeito à organização espacial das suas formas construídas e dos espaços abertos, definindo uma ordem espacial e um padrão de ocupação do solo. O tecido urbano presta suporte a atividades complementares e diversificadas, facilitando deslocamentos e proximidades. Essas vantagens de aglomeração, juntamente com a distribuição equilibrada de tensões (relação entre duas localizações/atividades urbanas), podem ser avaliadas por meio de indicadores, como os listados a seguir.

a) Índice de Compacidade

Um dos indicadores mais relevantes do tecido urbano é o que mede o seu grau de compacidade. É uma medida de densidade edilícia urbana. Vem a ser a relação entre área de terra – espaço público ou total – e a área construída. Uma forma de medir quanto um tecido urbano é compacto é comparar as áreas tomadas, ou delimitadas por edificações, com a área do espaço público.

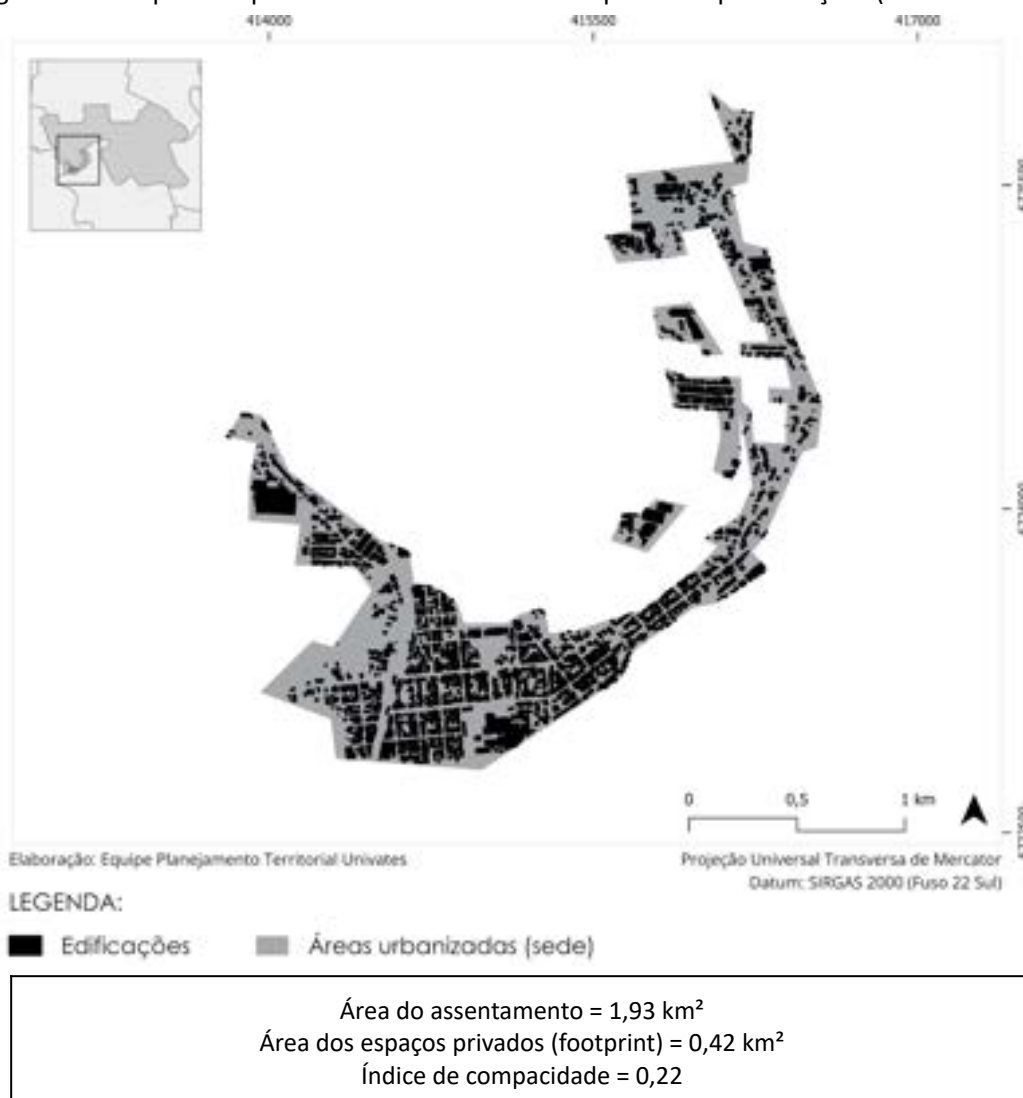
Cidades compactas, ou seja, aquelas que apresentam um certo nível de concentração espacial, são frequentemente citadas como um modelo de eficiência. Há várias indicações de que uma cidade compacta é mais capaz de potencializar a rede de atividades e deslocamentos, de experiências e vivências urbanas, do que cidades dispersas.

Pode ser calculado através da relação entre o somatório das áreas ocupadas e/ou delimitadas por edificações e a área total do assentamento. Este indicador pode ser articulado da seguinte forma:

$$I_{comp(U)} = \Sigma A_{ocup} / A_{urb}$$

Dessa forma, pode ser lido como um indicador de compactação absoluto, já que toma como referência a área global do assentamento. A Figura 196 apresenta o mapa base utilizado para o cálculo do índice de compacidade para a sede da área urbana de Muçum.

Figura 196: Mapa base para cálculo do índice de compacidade para Muçum (sede urbana).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O resultado do Índice de compacidade é de 0,22, sendo esse muito baixo, e demonstra que a área de terra ocupada por edificações é inferior a um quarto da área do assentamento urbano. Em outras palavras, Muçum é considerada uma cidade dispersa, com baixa concentração de edificações.

b) Índice de Distributividade

Outro indicador relevante do tecido urbano é o índice de distributividade, que mede o grau de entrelaçamento do sistema viário, sendo uma característica espacial associada à quantidade de percursos alternativos existentes entre dois pontos quaisquer do sistema (KRAFTA, 2014). A distributividade é atributo básico de eficiência de um sistema que pressupõe percursos e fluxos. Vem a ser, assim, a medida dos ciclos do sistema espacial.

Uma maneira adequada para medir o índice de distributividade é avaliar o grau de articulação do sistema viário, considerando que a simples medida de extensão das vias não expressa necessariamente uma rede densa de caminhos disponíveis. Essa articulação está expressa diretamente no número de interseções existentes no sistema. Dado certo número de vias, o sistema será tanto mais permeável quanto maior for o número de esquinas ou cruzamentos.

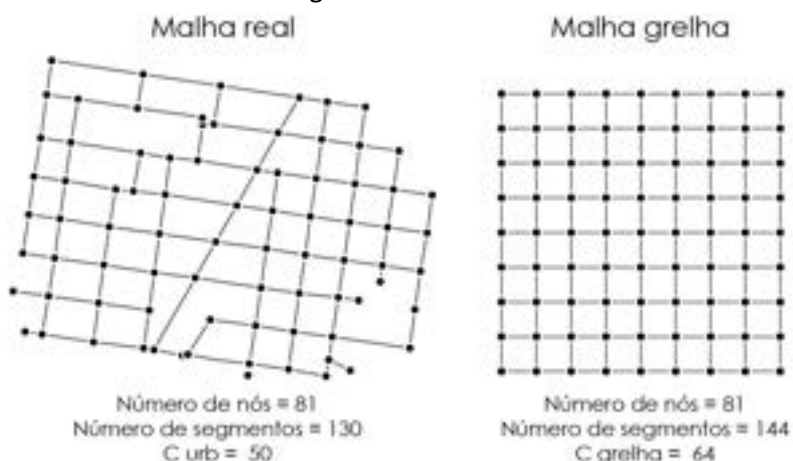
O indicador de distributividade mede o grau de conectividade da malha viária em uma escala entre 0 e 1. A base para a avaliação da distributividade é um mapa nodal, isto é, um mapa contendo os segmentos de via e os nós viários (cruzamentos), como mostra a Figura 197, a título de exemplo. O procedimento de cálculo tem duas etapas. Na primeira, calcula-se o número ciclomático (C), que mede a quantidade de circuitos fechados existentes no sistema. Na segunda etapa, relaciona-se o número ciclomático obtido para a malha real do sistema (C urb) ao número ciclomático de uma grelha perfeita (ortogonal regular) com igual número de nós (C grelha)²², que representa o sistema com máxima distributividade. A fórmula de cálculo é:

$$C = \text{Número de segmentos} - \text{Número de nós} + 1$$

$$I_{\text{distrib}} = C_{\text{urb}} / C_{\text{grelha}}$$

Que se lê “índice de distributividade é a relação entre o número ciclomático do sistema e o número ciclomático num sistema padrão de grelha regular ortogonal”.

Figura 197: Mapa nodal de uma malha real comparado à uma malha ortogonal regular (grelha) com igual número de nós.

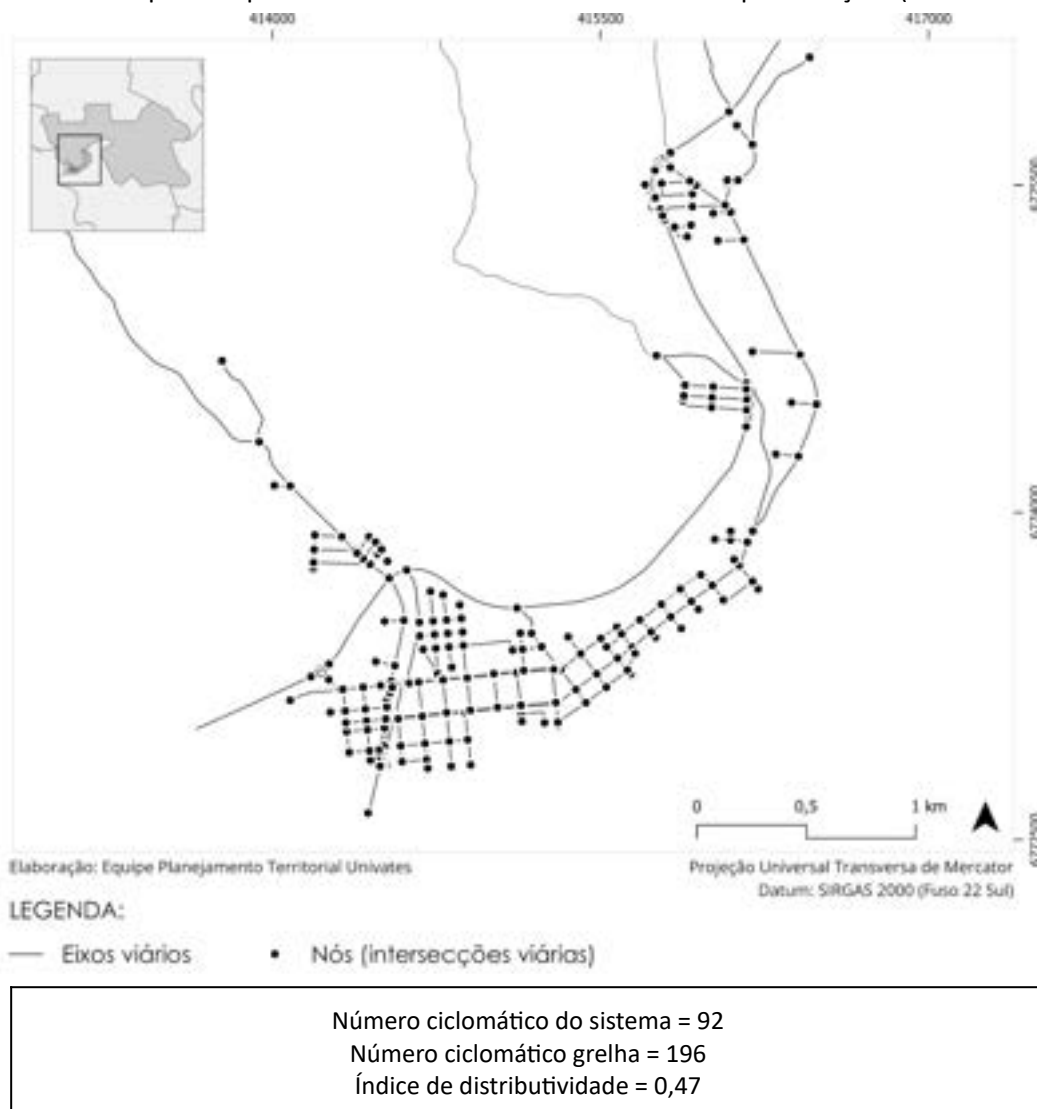


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

²² “Usa-se a grelha retangular por ser a forma mais comum de organização espacial existente, embora não seja a mais distributiva.” (Krafta, 2014, p. 180)

A Figura 198 apresenta o mapa base para o cálculo do índice de distributividade para a sede da área urbana de Muçum.

Figura 198: Mapa base para cálculo do índice de distributividade para Muçum (sede urbana).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O resultado do Índice de distributividade é de 0,47, menos da metade da escala do indicador. As barreiras físicas naturais de Muçum (hidrografia, morros, matas, etc.) condicionam a forma e a conectividade da malha urbana e, em conjunto com os vazios urbanos, explicam a baixa distributividade geral do município. A interrupção da rede viária e a baixa disponibilidade de caminhos alternativos dificultam a integração entre os bairros, aumentando as distâncias entre residências, comércio, serviços e locais de trabalho.

c) Índice de Permeabilidade

Um terceiro indicador do tecido urbano é o índice de permeabilidade, que mede a intensidade da interface entre o espaço público e o privado e resulta da quantidade de oportunidades de troca entre eles. Segundo Bentley (1985), somente os lugares que são acessíveis para as pessoas podem oferecer-lhes a possibilidade de escolha. A qualidade que determinados lugares têm em permitir o acesso de um ambiente para outro ou de um lugar para outro é denominada de permeabilidade.

Para Bevilacqua (1994), se todos os lugares fossem acessíveis para todas as pessoas, fisicamente ou visualmente, esses lugares poderiam não ser privados. Mas, um dos nossos recursos básicos de escolha provém de nossa aptidão de viver em ambos, parte em espaços públicos e parte em espaços privados. Para esta capacidade frutificar são necessários tanto os espaços públicos como os espaços privados.

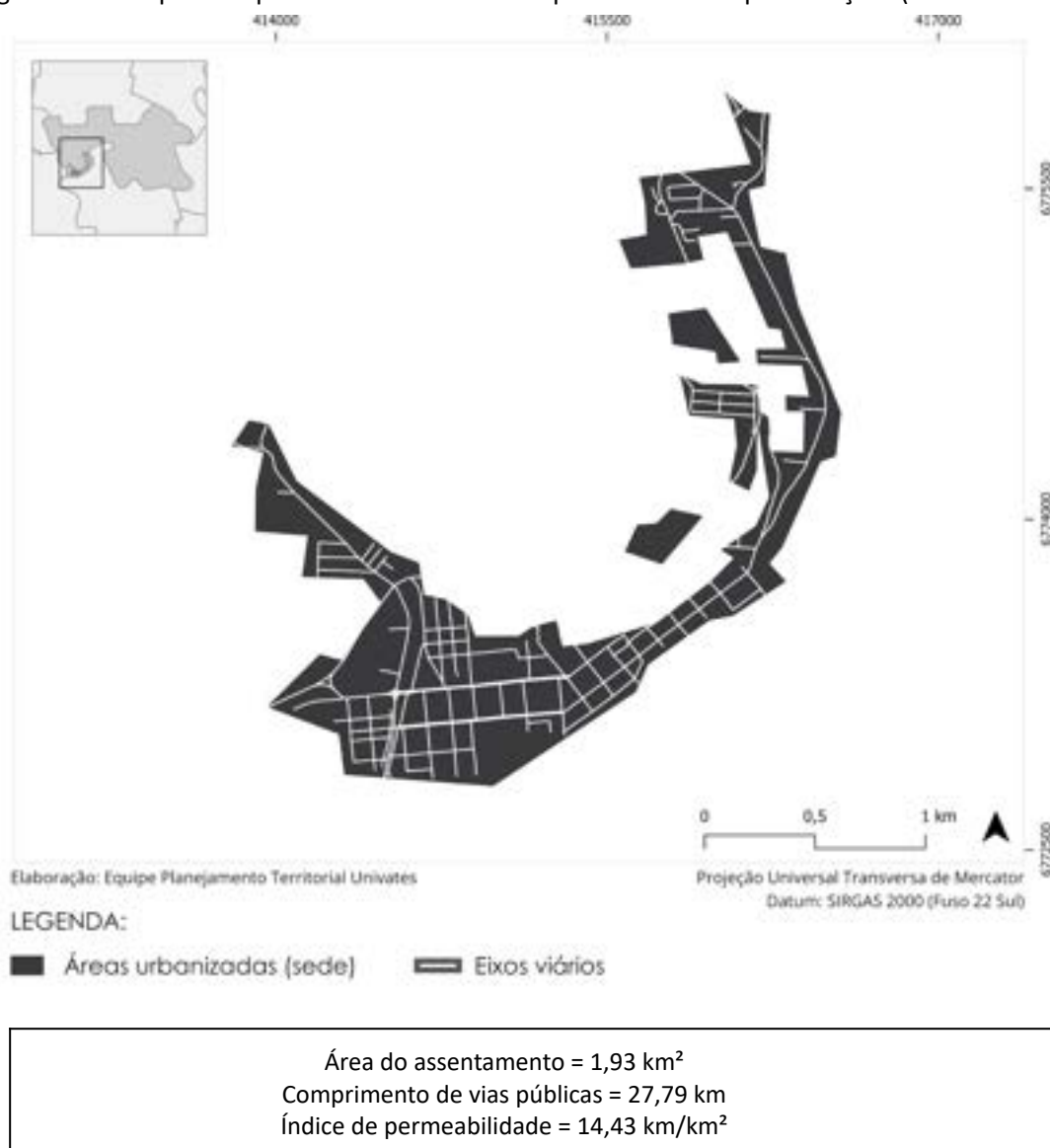
Locais públicos e privados não podem atuar independentemente. Na verdade, eles são complementares e, através de seus limites, as pessoas precisam passar de um lugar para outro. Desta maneira, esta interação entre espaços públicos e privados, proporciona para as pessoas um recurso maior de riqueza e escolha. Quanto mais espaços públicos, mais a cidade é permeável. A vida da cidade se dá pela conexão desses elementos. Quanto maior a conexão, mais movimentos e possibilidades de encontros, maior a vivacidade no espaço urbano. O espaço permeável é pressuposto para a efetiva ocupação do território e a operacionalização de atividades sociais.

Uma forma efetiva de medir a permeabilidade é relacionar a extensão total de vias públicas a unidades de área urbanizada. A expressão dessa medida é a que segue:

$$I_{perm(U)} = \Sigma L / A_{urb}$$

onde, L é o comprimento das vias públicas e A a área urbanizada considerada. A Figura 199 apresenta o mapa base para o cálculo do índice de permeabilidade para a sede da área urbana de Muçum.

Figura 199: Mapa base para cálculo do índice de permeabilidade para Muçum (sede urbana).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O índice de permeabilidade de Muçum é de 14,43 km/km², abaixo do parâmetro de referência de 20 km de via para cada km² de área urbana²³. Esse dado evidencia a dificuldade relativa, resultante da configuração geral do sistema viário, para se realizar trajetos otimizados.

²³ Parâmetro conforme *City Prosperity Index* (UN-HABITAT, 2016).

7.1.3. Indicadores configuracionais

Em estudos do espaço urbano, a abordagem configuracional é uma área de pesquisa fundamentada no estudo da morfologia urbana que busca compreender as configurações espaciais das cidades e seus elementos constituintes. A cidade é retratada como um sistema espacial, formado por componentes espaciais e relações sociais, visando identificar relações espaciais entre os elementos urbanos, bem como os padrões e estruturas que emergem dessas interações (padrões e hierarquias). Nestes sistemas, a hierarquia representa graus de concentração e de posição relativa privilegiadas. A posição desses elementos hierarquicamente diferenciados, em relação às áreas de distribuição, é essencial para a eficiência do todo.

Nessa abordagem, a rede espacial urbana é modelada e analisada com auxílio da teoria dos grafos. O sistema viário é representado por trechos de via²⁴, que correspondem a uma extensão de segmentos viários localizados entre duas esquinas ou intersecções consecutivas. Esta forma de representação possibilita o processamento da distância relativa de diferentes modos: distância métrica na rede (distância geométrica), número de mudanças de direção (distância topológica), soma angular das mudanças de direção, entre outras. Neste estudo, as distâncias do sistema urbano serão medidas topologicamente, ou seja, considerando-se o menor número de arestas necessárias para conectar cada par de vértices do grafo. A delimitação espacial das áreas de análise levou em conta o limite municipal vigente acrescido de um buffer (área de amortecimento) de 1.000 metros, a fim de minimizar o efeito de borda na análise de redes²⁵.

²⁴ A elaboração da representação espacial por trechos de vias foi realizada em ambiente SIG a partir de dados geográficos da rede viária de 2024, em formato *Shapefile*, disponíveis no OpenStreetMaps (OSM). Essa base do OSM foi recortada com o limite municipal. Em seguida foram removidas as linhas das seguintes categorias: *cycleway, footway, path, service, steps, track*. As linhas restantes passaram, então, pelas seguintes operações de geoprocessamento: a) União das linhas fragmentadas (ferramenta *dissolver*), b) Fragmentação das linhas nas intersecções viárias (ferramenta *v.clean*), c) Simplificação de geometria (10m de tolerância). O plugin *Space Syntax Toolkit* foi utilizado para verificação da geometria do *Shapefile*, que passou por nova rodada de edições para correções dos problemas apontados (linhas duplicadas, linhas órfãs e linhas curtas) relativos à base de dados utilizada.

²⁵ O termo "efeito de borda" refere-se ao viés presente em modelos de rede que são artificialmente limitados. Ao modelar apenas uma parte de um sistema espacial que é mais abrangente, elementos de rede e eventos que ocorrem além do limite do modelo são excluídos. Uma vez que os algoritmos configuracionais são essencialmente relacionais, essa omissão pode afetar os resultados da análise (Gil, 2017).

Diversas pesquisas têm se dedicado a estabelecer relações entre a configuração da rede espacial urbana e demais aspectos, tais como distribuição de atividades econômicas, distribuição da densidade populacional, padrões de movimento de pedestres, valorização do solo, entre outros. De modo geral, duas medidas de centralidade são amplamente adotadas em análises espaciais relacionadas ao estudo do ambiente urbano: a Centralidade por Proximidade e a Centralidade por Intermediação²⁶.

a) Centralidade por proximidade

A medida de centralidade por proximidade, também conhecida por acessibilidade configuracional (ou integração no método da sintaxe espacial), é uma medida de distância relativa entre os elementos numa rede espacial. Em outras palavras, é uma propriedade morfológica do espaço urbano e se caracteriza pela facilidade que certos espaços possuem, de serem alcançados, em relação a outros do mesmo sistema, se considerando o caminho mínimo entre eles. Os resultados desta medida ajudam a identificar a integração/segregação do sistema: vias mais integradas são mais centrais no sistema de vias e, portanto, mais acessíveis (ou com maior facilidade de acesso). Sistemas que possuem grande variação de acessibilidade denotam problemas de comunicação entre áreas, dificuldades de ligação e segregação espacial potencial.

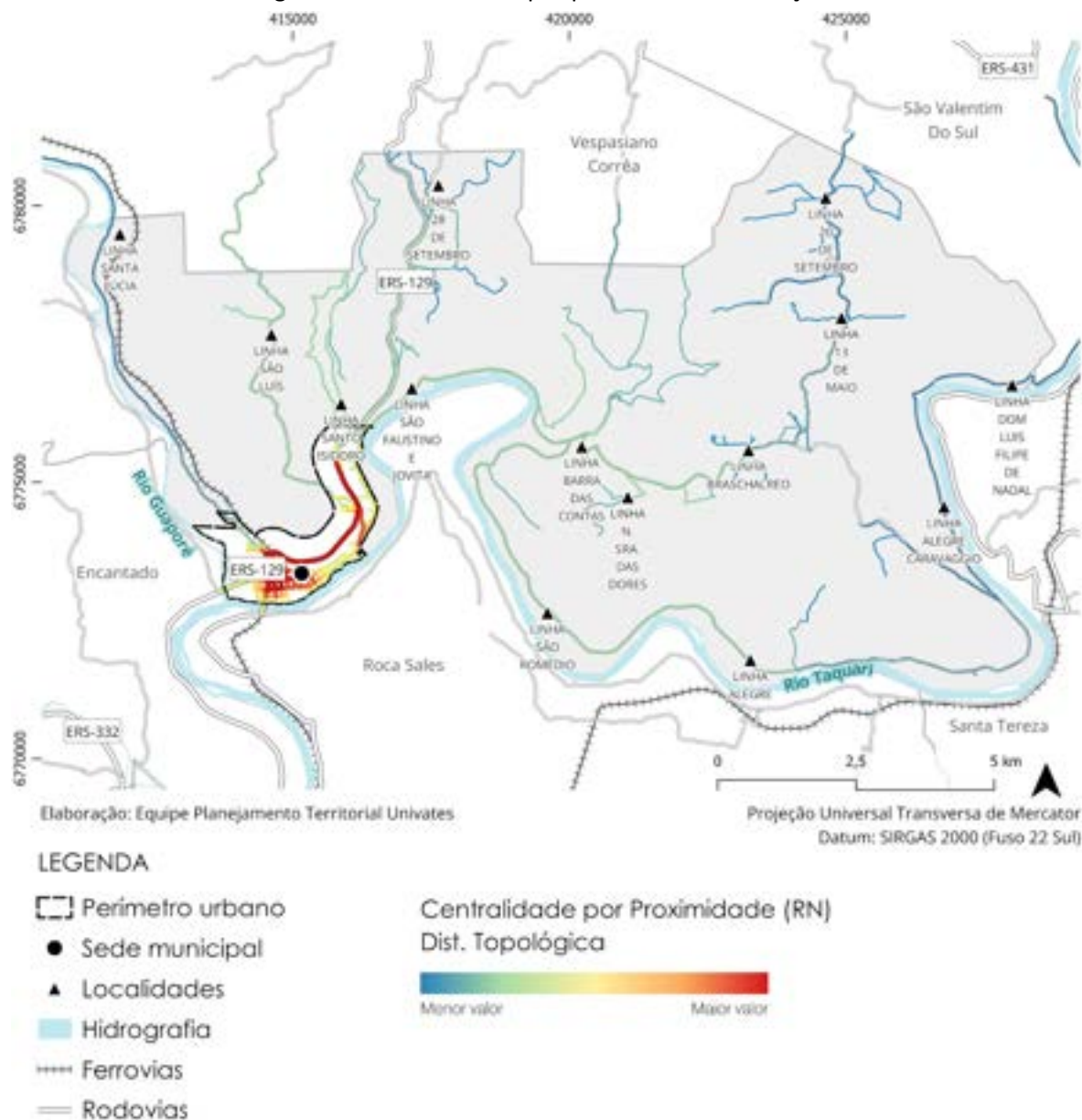
Quando a medida considera a relação de um espaço com todo o sistema, esta medição é chamada centralidade Global (raio N). Quando limitada a abrangência (raio) das conexões, mede-se a centralidade Local. Neste caso, afere-se o papel de um espaço no seu entorno (regiões discretas do sistema). Esta medida é bastante útil para a identificação de centros de bairro. A Figura 200 apresenta o resultado do cálculo da centralidade por proximidade global para o município de Muçum e a Figura 201, centralidade por proximidade local (raio=3).

Em relação à medida de centralidade por proximidade global, a Figura 200 demonstra que a região mais integrada de Muçum se localiza no centro geográfico da área urbana do município e ao longo da ERS-129. Os valores de centralidade distribuem-se de forma concêntrica a partir dessa região. Além da localização, o desenho viário da malha em grelha

²⁶ As análises configuracionais foram desenvolvidas com auxílio do plugin GAUS – Graph Analysis of Urban Systems v.1.1 (Dalcin; Krafta, 2021).

também reforça valores mais altos de acessibilidade, uma vez que possibilitam maior número de conexões e de caminhos mínimos. Observa-se regiões de baixa acessibilidade na periferia do sistema e em regiões menos conectadas, como nas margens dos rios Taquari e Guaporé e na divisa norte do município.

Figura 200: Centralidade por proximidade em Muçum.

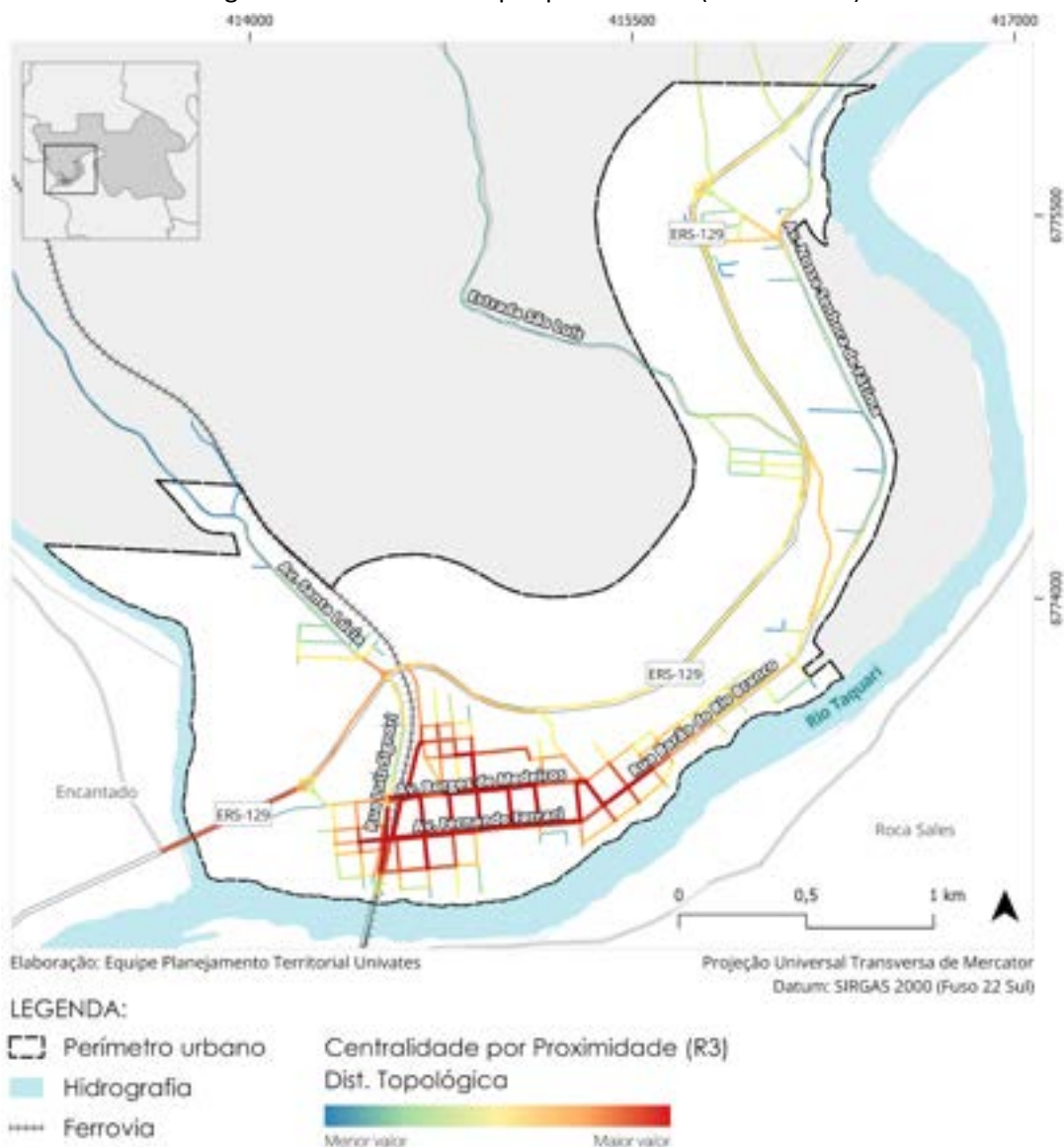


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Quando analisada a centralidade por proximidade local, de raio 3 (Figura 201), observa-se a formação de centralidades viárias no bairro Centro, com destaque para as vias no entorno da Av. Fernando Ferrari/ Rua Barão do Rio Branco, Av. Borges de Medeiros e Rua

Luiz Signori. Ainda, trechos da ERS-129, conectando o Centro de Muçum ao município de Encantado, também apresentam valores mais altos de acessibilidade.

Figura 201: Centralidade por proximidade (sede urbana).



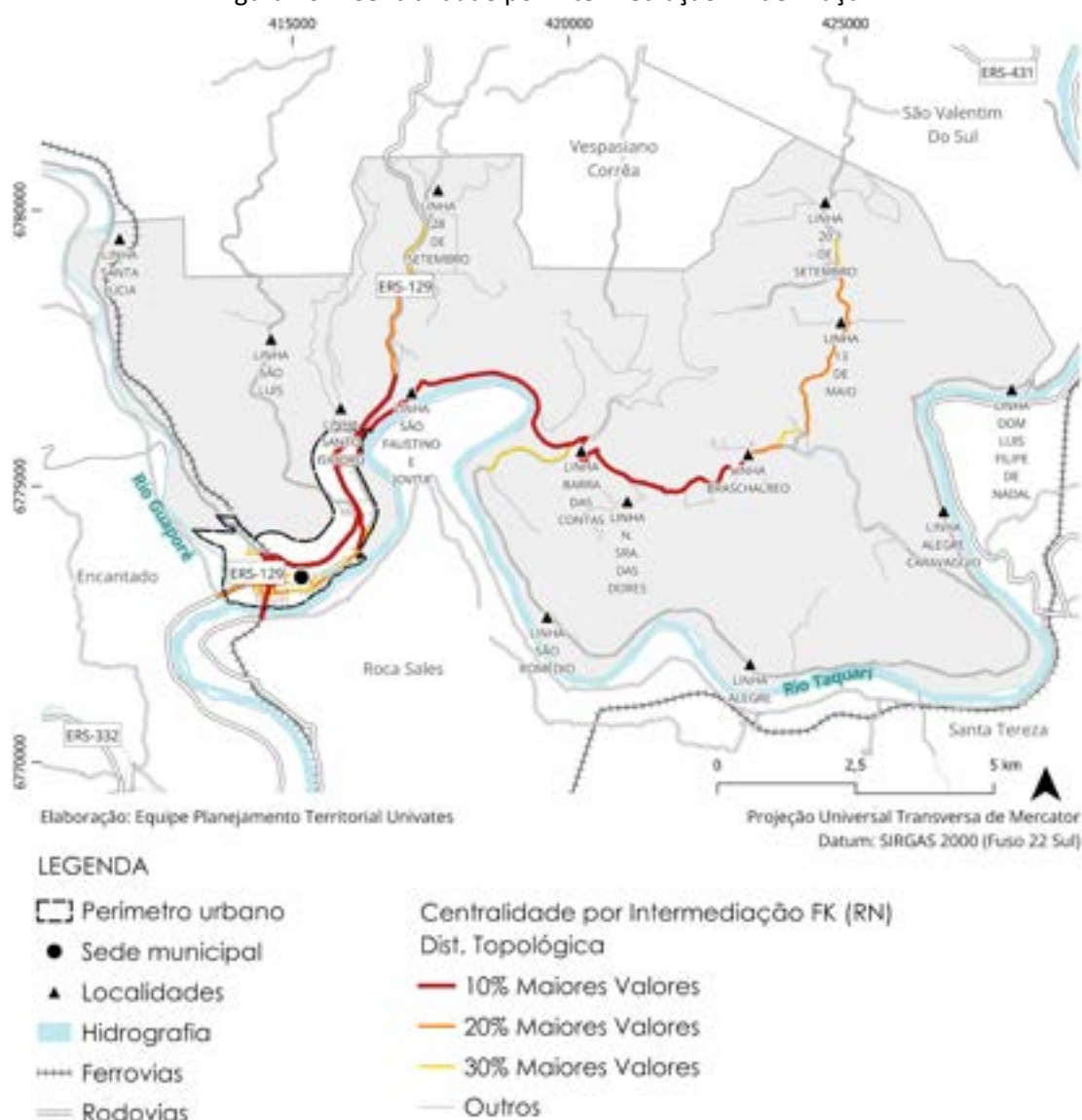
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

b) Centralidade por intermediação

A medida de centralidade por intermediação computa a quantidade de vezes que cada espaço do sistema aparece no caminho mínimo entre todos os pares de espaços, independentemente da extensão desses caminhos mínimos. Essencialmente, esta medida indica quais elementos do sistema apresentam maior probabilidade de concentrar fluxos. Assim como a medida de centralidade por proximidade, a medida de centralidade por intermediação também pode ser definida por um raio de abrangência.

Diversos estudos urbanos associam esta propriedade morfológica com movimento de passagem, sendo, portanto, os resultados advindos da utilização destas medidas bons indicadores da estrutura viária principal de uma cidade. A medida de intermediação também é recorrente na literatura que trata dos padrões espaciais de atividades econômicas (CRUCITTI; LATORA; PORTA, 2006; HILLIER; HANSON, 1984), em que tem sido associada à presença de estabelecimentos comerciais. A medida de centralidade por intermediação Freeman-Krafta (FK)²⁷ para Muçum é apresentada na Figura 202.

Figura 202: Centralidade por intermediação FK de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

²⁷ Krafta (1994) propôs uma modificação ao modelo inicialmente proposto por Freeman (1977), introduzindo as noções de tensão (relação entre dois espaços, expressa pelo produto de seus atributos) e dissipação (extensão do caminho mínimo).

As vias com maior destaque (cores quentes), sugerem a hierarquia principal do sistema. Verifica-se que o topo do ranking (10% dos valores mais altos destacados em vermelho) coincide, em parte, com a estrutura viária principal do município. Destacam-se como vias principais para o sistema global a rodovia ERS-129 (ligando Muçum aos municípios de Encantado e Vespasiano Corrêa), com realce para estradas vicinais que conectam a sede urbana (ERS-129) às localidades Linha São Faustino Jovita, Linha Barra das Contas, Linha Nossa Senhora Das Dores, Linha Braschalreo, Linha 13 de Maio e Linha 28 de Setembro, em direção ao município de São Valentim do Sul. Verifica-se, também, a relevância de vias urbanas de conexão com a ERS-129, como Rua Luiz Signori, com conexão ao município de Roca Sales, e Av. Fernando Ferrari/ Rua Barão do Rio Branco.

7.2. Estrutura Fundiária

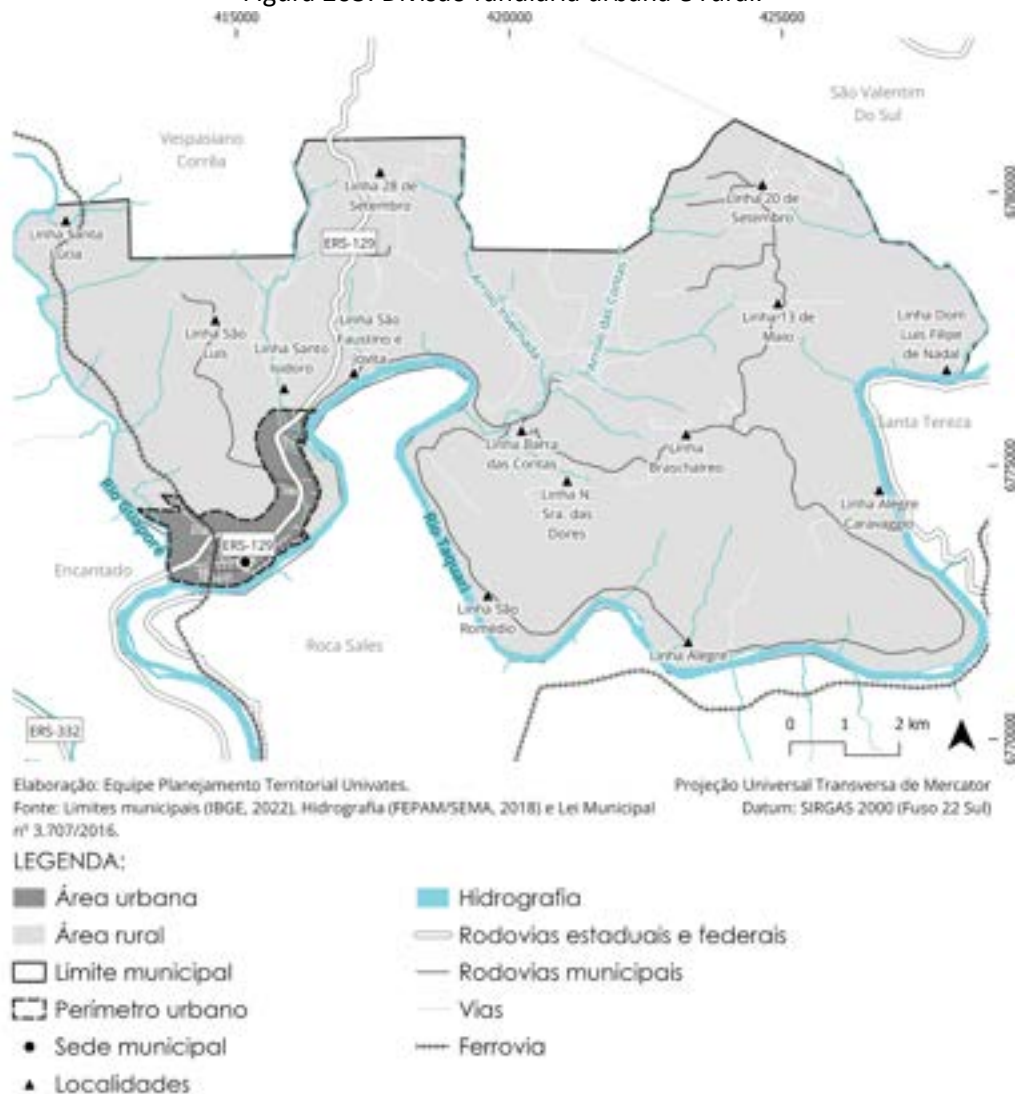
A Estrutura Fundiária é a forma como o recurso da terra se divide em propriedades de acordo com o processo histórico da área analisada e também como as leis da propriedade foram ditadas pelo Estado. A dinâmica territorial foi e segue condicionada a sua estrutura fundiária.

Ao longo dos últimos 5 séculos, as Sesmarias normatizaram a distribuição da terra destinada à produção agrícola em grandes propriedades e as chamadas “Brechas Camponesas”, eram pequenos lotes cedidos a escravos para pequena produção e abastecimento do mercado local e foram determinantes para forjar a estrutura fundiária no Brasil (IBGE, 2017b).

7.2.1. Estrutura Fundiária municipal

A estrutura fundiária do município de Muçum é composta, basicamente, pelas divisões do perímetro urbano e rural (Figura 203), onde no perímetro urbano encontra-se a característica de urbanização pela evidente divisão de lotes e quadras, localizado mais na porção sudoeste do município e às margens do Rio Taquari.

Figura 203: Divisão fundiária urbana e rural.

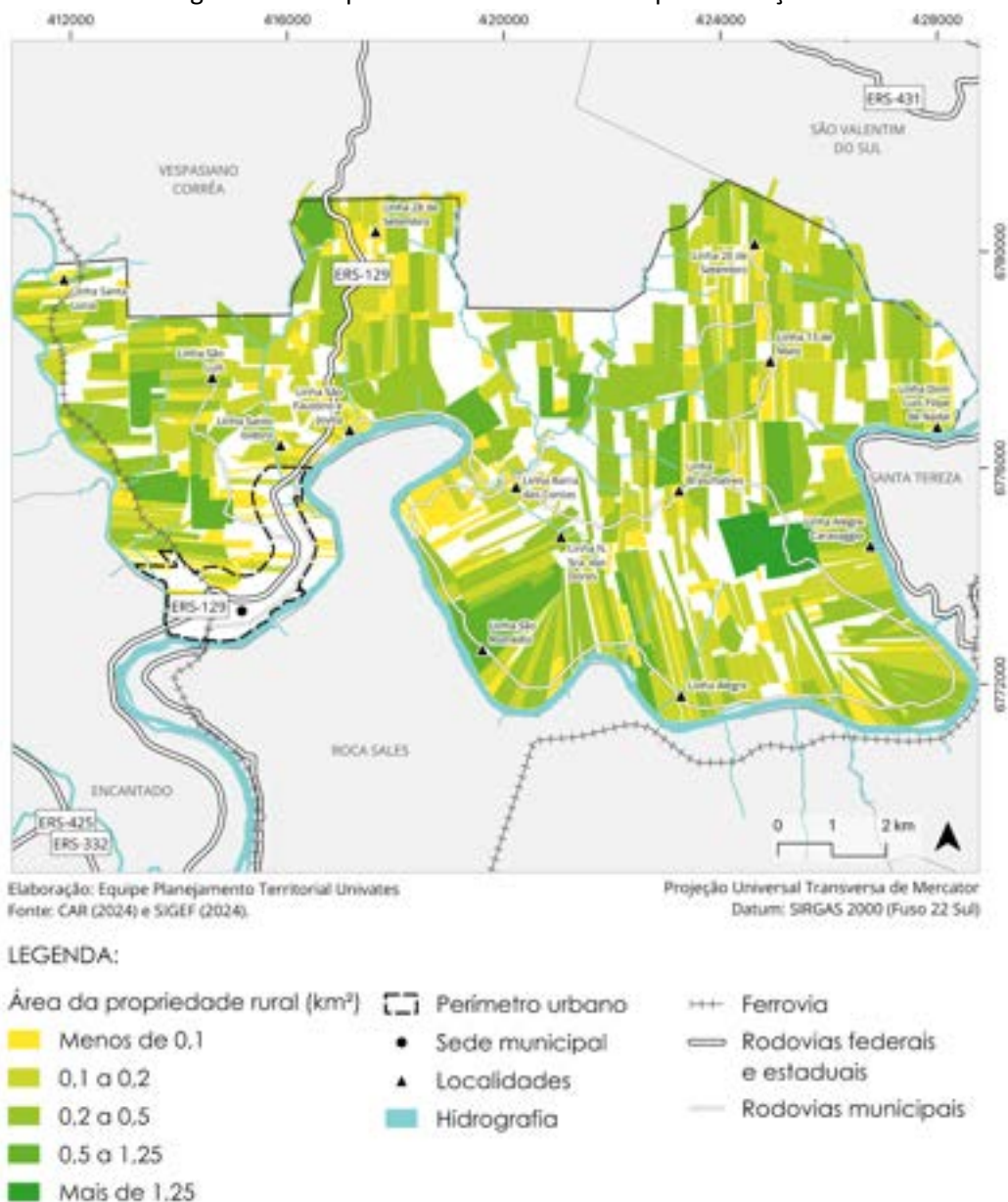


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Além do perímetro urbano, adentrando a zona rural, que se localiza nas porções noroeste e sudoeste do mapa, é possível perceber na Figura 204 que as maiores propriedades estão localizadas na área rural, porém dispostas sem que se possa notar um padrão específico. Nas margens dos rios Taquari e Guaporé, entretanto, nota-se que as propriedades tangenciam seus cursos ao longo de todo o território do município. É importante destacar que as propriedades que aparecem no mapa da Figura 204 são as cadastradas no SICAR²⁸.

²⁸SICAR - Sistema de Cadastro Ambiental Rural.

Figura 204: Propriedades rurais do município de Muçum.



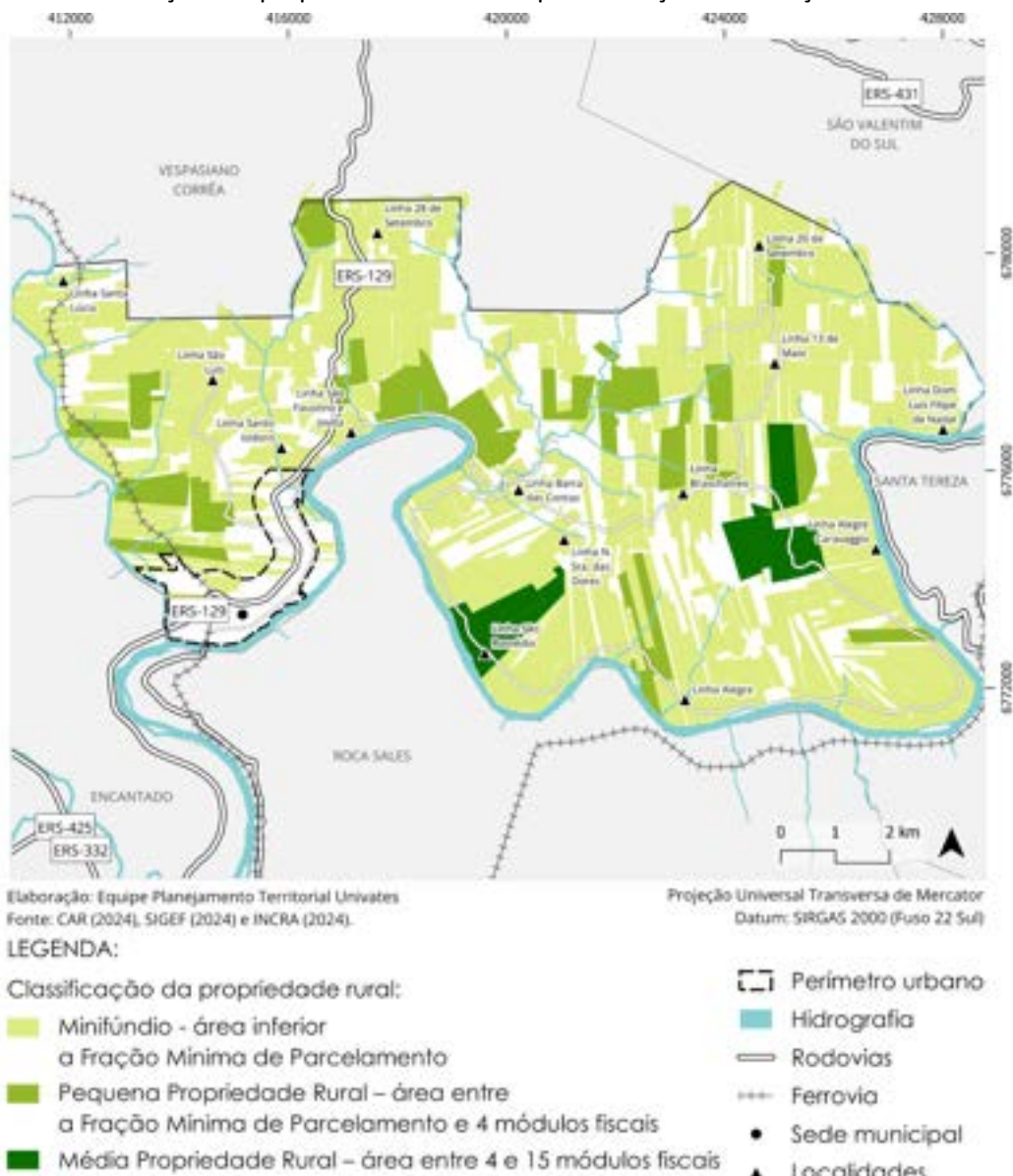
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ademais, essas propriedades possuem características rurais, com a produção agrícola e pecuária. De maneira geral, observa-se a predominância de propriedades com áreas entre 0,1 km² e 0,2 km². Ainda, reconhece-se que há somente duas propriedades rurais com área superior a 1,25km², localizadas entre as comunidades Linha Braschalreo e Alegre Caravaggio.

Ainda como informação complementar, apresenta-se na Figura 205, a comparação entre as áreas de terra e os módulos fiscais rurais no município de Muçum. Analisando o mapa, constata-se que a maioria das propriedades rurais do município são classificadas

como Minifúndio. Quanto à classificação de Pequena Propriedade Rural, identifica-se algumas áreas que se localizam próximas à Linha Barra das Contas e Linha Braschalreo, e ainda, a oeste do território de Muçum, próximo a divisa com Encantado. Em relação à classificação de Média Propriedade Rural, encontram-se próximas à Linha Alegre Caravaggio e Linha São Romédio.

Figura 205: Classificação das propriedades do município de Muçum em relação aos módulos fiscais.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Existem, ainda, múltiplas localidades na área rural do município. Nos mapas das Figuras 206, 207 e 208, é possível observar a inserção dessas comunidades no território de Muçum. Na Figura 206, percebe-se uma ocupação mais rarefeita, com poucas vias e algumas

propriedades de produção agropecuária. Destaca-se, ainda, a proximidade das localidades das linhas São Faustino e Jovita e Santo Isidoro com o Rio Taquari, além do Arroio da Brava.

Figura 206: Ampliação das linhas 28 de Setembro, São Faustino e Jovita, Santo Isidoro e São Luís.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na ampliação das linhas Barra das Contas, Nossa Senhora das Dores, Braschalreo e 13 de Maio, na Figura 207, observa-se novamente uma ocupação rarefeita, com poucas vias além das conexões entre comunidades. Ainda, é importante ressaltar a presença do Arroio das Contas, que atravessa o território paralelamente à Linha Barra das Contas.

Figura 207: Ampliação das linhas Barra das Contas, N. Senhora das Dores, Braschalreo e 13 de Maio.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por fim, na Figura 208, é possível observar uma ampliação da Linha Santa Lúcia. Nesta, percebe-se a proximidade da comunidade com o Rio Guaporé, que faz a divisa entre os municípios de Muçum e Doutor Ricardo. Além disso, observa-se a ocupação pouco expressiva, havendo somente uma via, a Estrada Viaduto 13, que conecta Muçum ao município de Vespasiano Corrêa, além da Ferrovia do Trigo, paralela à via e que contorna o morro.

Figura 208: Ampliação da Linha Santa Lúcia.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

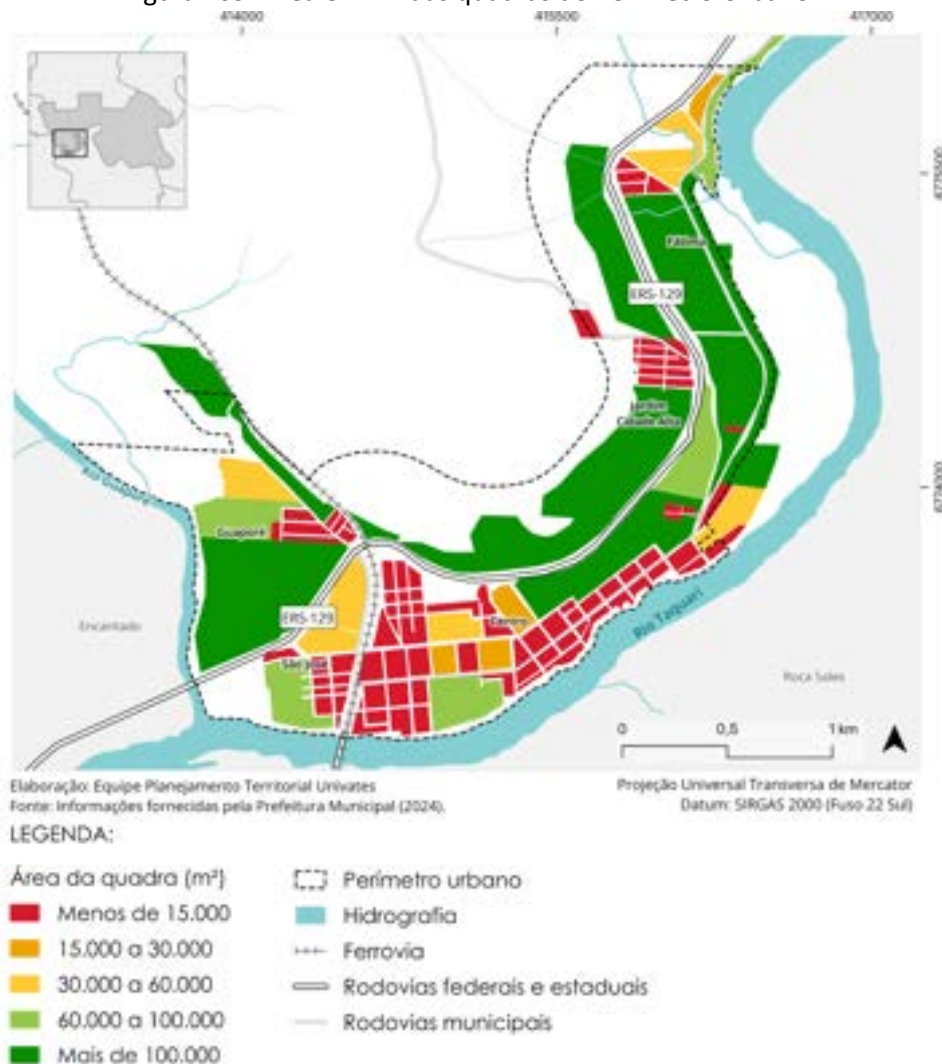
7.2.2. Estrutura Fundiária urbana

A Estrutura Fundiária da área urbana de Muçum segue um desenho majoritariamente ortogonal, ainda que seja possível observar algumas quadras diferentes ao longo do território. Ainda que apresente algum planejamento ordenado, reflexo do desenho ortogonal das quadras, a característica de quadras com ausência de ângulos retos pode estar associada ao crescimento espontâneo/desordenado. Ainda, pode-se associar também à abertura de novos loteamentos de pequeno porte, condicionando o tamanho dos lotes a áreas de terras, sem a adoção de um padrão praestabelecido (Figura 209). Ainda, o Plano Diretor vigente (Lei nº 191/1968)(MUÇUM, 1969), atualizada pela Lei nº 3.227 de 2011 (MUÇUM, 2011) define

que: os loteamentos residenciais localizados dentro da Zona ZT¹, devem ter lotes de no mínimo 250m² e com 10 metros de testada; os loteamentos residenciais da Zona de Expansão urbana ZT² devem ter lotes de no mínimo 250m² e com 10m de testada; nos lotes de esquina as testadas deve possuir no mínimo 12m; e, por fim, nos loteamentos industriais, os lotes deverão ter uma testada mínima de 20m e a área total mínima de 800m².

Conforme apresenta-se na Figura 209, no bairro Centro nota-se a predominância de quadras menores, com área de até 15.000m², demarcadas em vermelho. Também, constata-se que mais de 50% do território urbano é composto por quadras com área superior a 100.000m², localizadas nos bairros Fátima, Jardim Cidade Alta e Guaporé. É importante ressaltar que o critério para definição da área das quadras considera o somatório geral em m² das quadras, e não a quantidade unitária destas.

Figura 209: Área em m² das quadras do Perímetro Urbano.

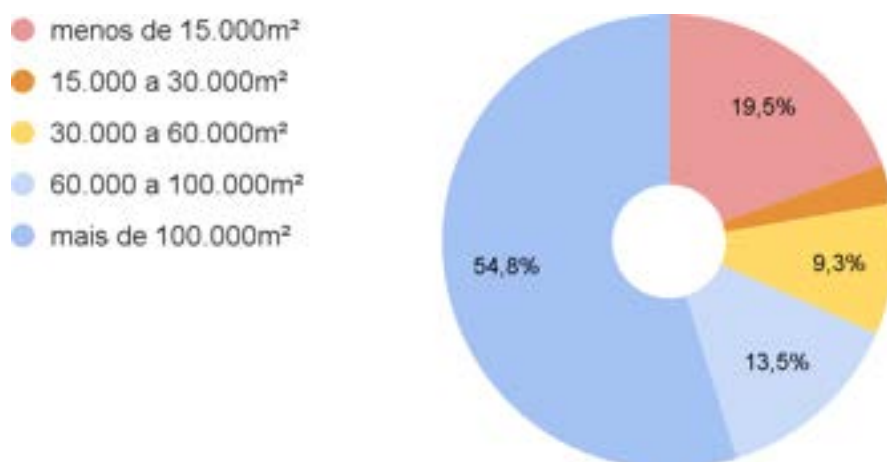


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em consequente, as quadras com áreas entre 15.000m² e 30.000m² abrangem 2,8% do território urbano, estando concentrados nos bairros Centro e Fátima. Esses são seguidos das quadras com áreas entre 30.000m² e 60.000m², equivalentes a 9,3%, que se concentram nos bairros Fátima, São José e Guaporé. Cerca de 13,5% das quadras estão classificadas entre os tamanhos de 60.000m² a 100.000m², localizadas nos bairros Centro, São José e Guaporé.

Desta forma, observa-se, na Figura 210, que a maior parte das quadras de Muçum apresentam áreas superiores a 100.000m², representando 54,8%, enquanto as quadras com áreas de até 15.000m² estão em segundo, com 19,5%.

Figura 210: Percentual de áreas para cada tamanho de quadra de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

No que tange o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial urbana (IPTU), Muçum possui o Código Tributário (Lei nº 1.622/1997) que define como são calculados os valores devidos, com base no valor venal do imóvel. Na Lei estão especificadas as alíquotas de IPTU apresentadas na Tabela 19.

Tabela 19: Alíquota para cálculo do Valor Venal do imóvel de Muçum.

TIPO IMÓVEL	ALÍQUOTA
EDIFICAÇÃO	0,50%
TERRENO	1,5%

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates, com base em dados da Lei nº 1.622/1997.

Para cálculo do valor venal do terreno, multiplica-se sua área pelo valor unitário do terreno e aplicam-se os fatores corretivos. Já para o cálculo do valor venal da edificação, utiliza-se o valor do m² de cada tipo de edificação e aplicam-se os fatores corretivos. Ao final, soma-se o resultado do valor calculado do terreno ao valor final calculado da edificação. Quando o objeto do IPTU for uma Gleba (área maior de 3.000 m²) dentro do perímetro urbano, seu valor venal será reduzido em 50%, se ainda não for objeto de loteamento.

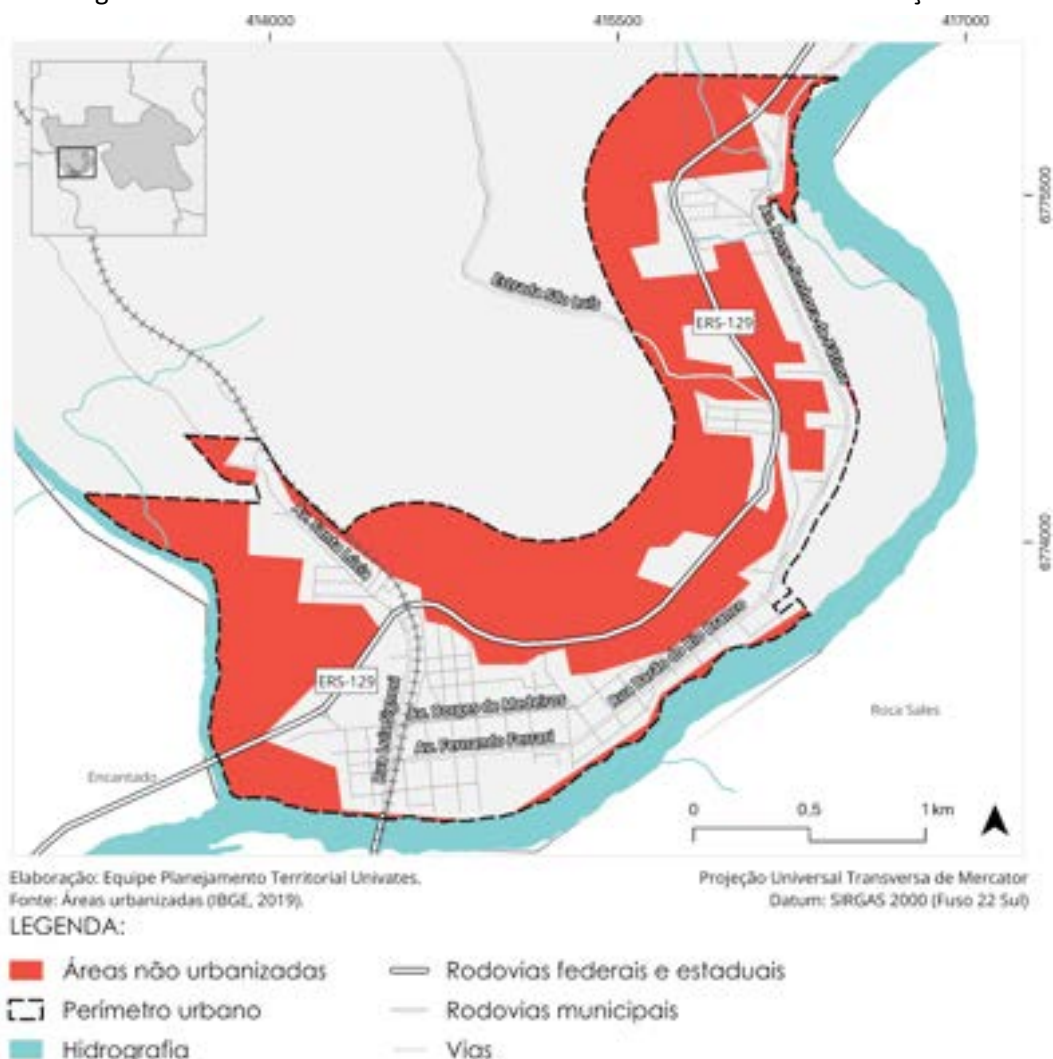
Quanto às informações da planta de valores do ano de 2025 e dos índices corretivos para cada tipo de construção, terrenos e glebas, não nos foram disponibilizados pela Prefeitura municipal de Muçum para inclusão no diagnóstico.

7.2.3. Áreas não urbanizadas, Vazios Urbanos e densidade demográfica

Áreas urbanizadas são caracterizadas pelas áreas com infraestruturas urbanas, sendo essas infraestruturas de saneamento básico, energia elétrica, iluminação, além de equipamentos essenciais. Ainda, essas áreas apresentam maior densidade populacional, nas quais identifica-se uma concentração de superfície construída, boa oferta de emprego e infraestrutura de transporte. Normalmente, tais infraestruturas se localizam dentro do perímetro urbano, ilhas urbanas ou núcleos urbanos isolados. Ainda, dentro das áreas urbanizadas, é possível encontrar áreas que possuem infraestrutura e não se encontram ocupadas, o que caracteriza uma área não urbanizada e passível de ocupação.

Dentro do perímetro urbano de Muçum, encontram-se diversas áreas não urbanizadas, conforme Figura 211, indicando que a cidade possui potencial de crescimento próximo à sede. As áreas não urbanizadas concentram-se, principalmente, contíguas às margens da rodovia ERS-129.

Figura 211: Áreas não urbanizadas dentro do Perímetro Urbano de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

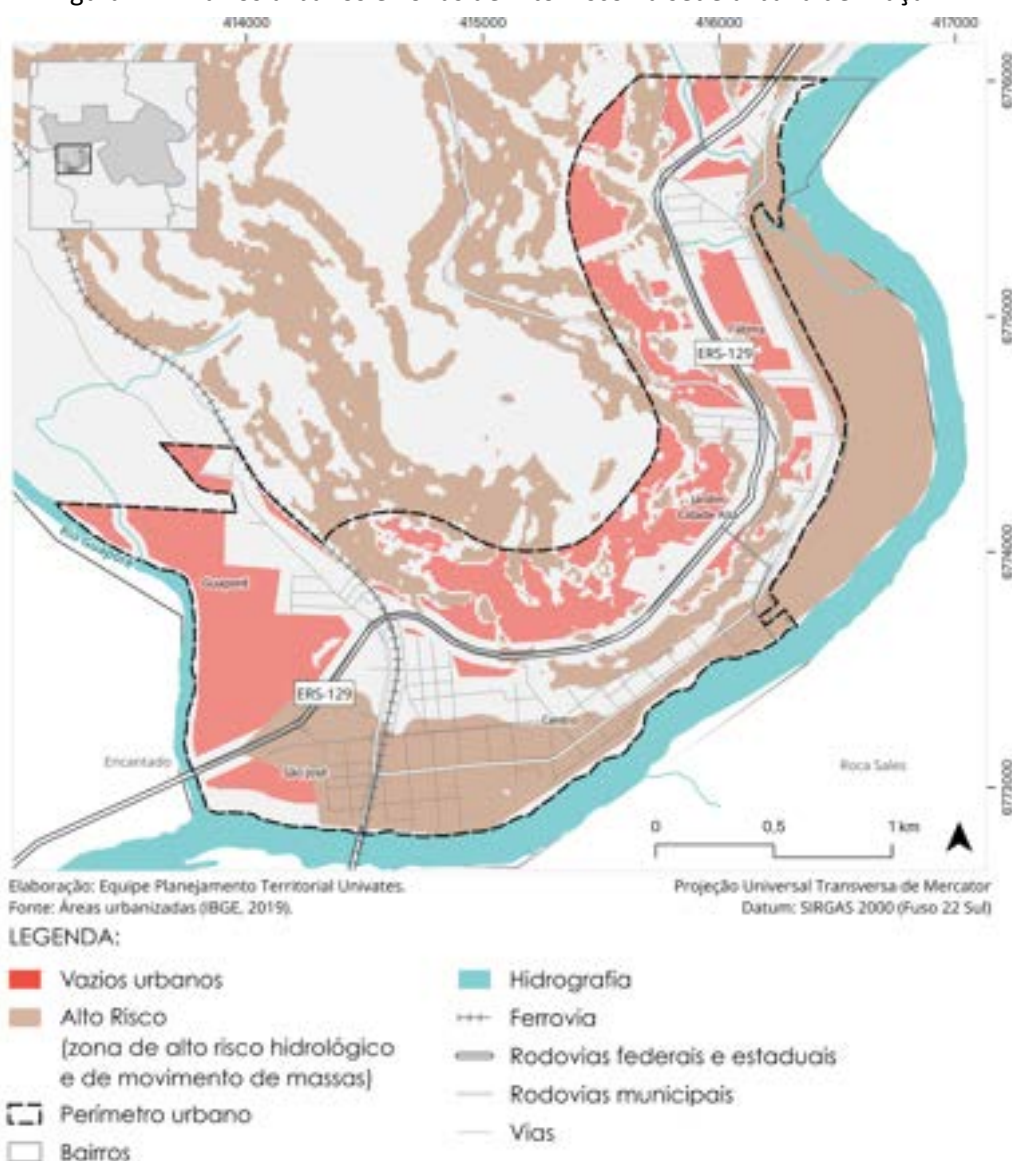
De acordo com Brito (2008, pág. 2005) vazios urbanos são definidos como "[...] lotes sem construções (sem edificações), os considerados terrenos baldios no interior da cidade". Portanto, vazios urbanos são áreas não ocupadas dentro do perímetro urbano, que possuem redes de abastecimento, saneamento, iluminação pública, mas que não cumprem sua função social. Quando encontrados em meio ao perímetro urbano, devem ser explorados da melhor forma possível.

Com a implementação de novos usos e ocupações, é importante priorizar áreas que já se encontram disponíveis na área urbana. Ao ocupar áreas mais afastadas da sede urbana, é necessário maior investimento para fornecer infraestruturas essenciais, como iluminação, água, saneamento básico, pavimentação, entre outros. Dessa forma, ao optar pela utilização

de terrenos mais próximos da infraestrutura existente, o investimento do poder público é melhor aplicado.

Conforme exposto na Figura 212, as áreas com maior concentração de vazios urbanos dentro do perímetro urbano de Muçum ficam nos bairros Guaporé, Fátima e Jardim Cidade Alta. Ao cruzarmos esses vazios com os dados apresentados no Zoneamento de Áreas de Risco (Produto 1A) e nas Diretrizes Preliminares de Ocupação Prioritária (Produto 1B), percebe-se que grande parte dos vazios urbanos não está situada em zona de alto risco, sendo adequada para a urbanização e densificação com planejamento prévio.

Figura 212: Vazios urbanos e Zonas de Alto Risco na sede urbana de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A partir da análise da área urbanizada e da área não urbanizada dentro do perímetro urbano e de núcleos urbanos isolados, apresenta-se o gráfico da Figura 213. Neste é possível visualizar que 70,3% do território inserido no perímetro urbano é urbanizado, sendo assim, mais de metade do total da área.

Figura 213: Percentual de áreas não urbanizadas no perímetro urbano de Muçum.



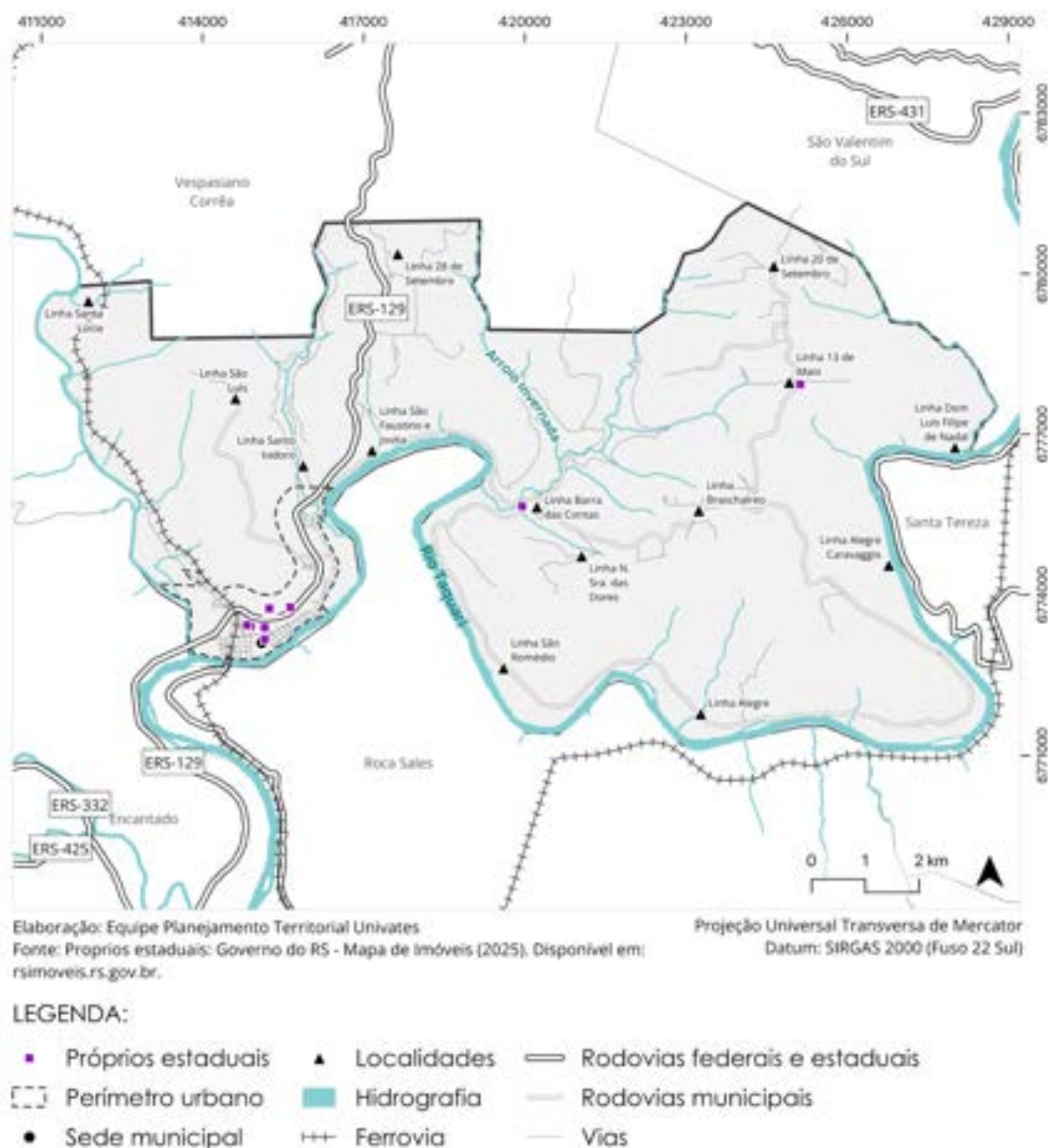
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

7.2.4. Imóveis de propriedade Federal e estadual

Para analisar os imóveis de propriedade Federal e estadual no município de Muçum, são consideradas não apenas imóveis, e sim propriedades, bens e equipamentos públicos. Dessa forma, para fins técnicos, serão denominados de “próprios” todos os bens considerados neste tópico de análise. No mapa da Figura 214, é possível observar a inserção dos bens federais e estaduais no território do município.

Ao analisar o mapa, percebe-se que existem apenas próprios estaduais (roxo) no município de Muçum. Em relação à sua disposição no território, percebe-se que a maioria dos próprios estaduais estão localizados na sede urbana do município, com exceção de um na Linha Barra das Contas e outro na Linha 13 de Maio.

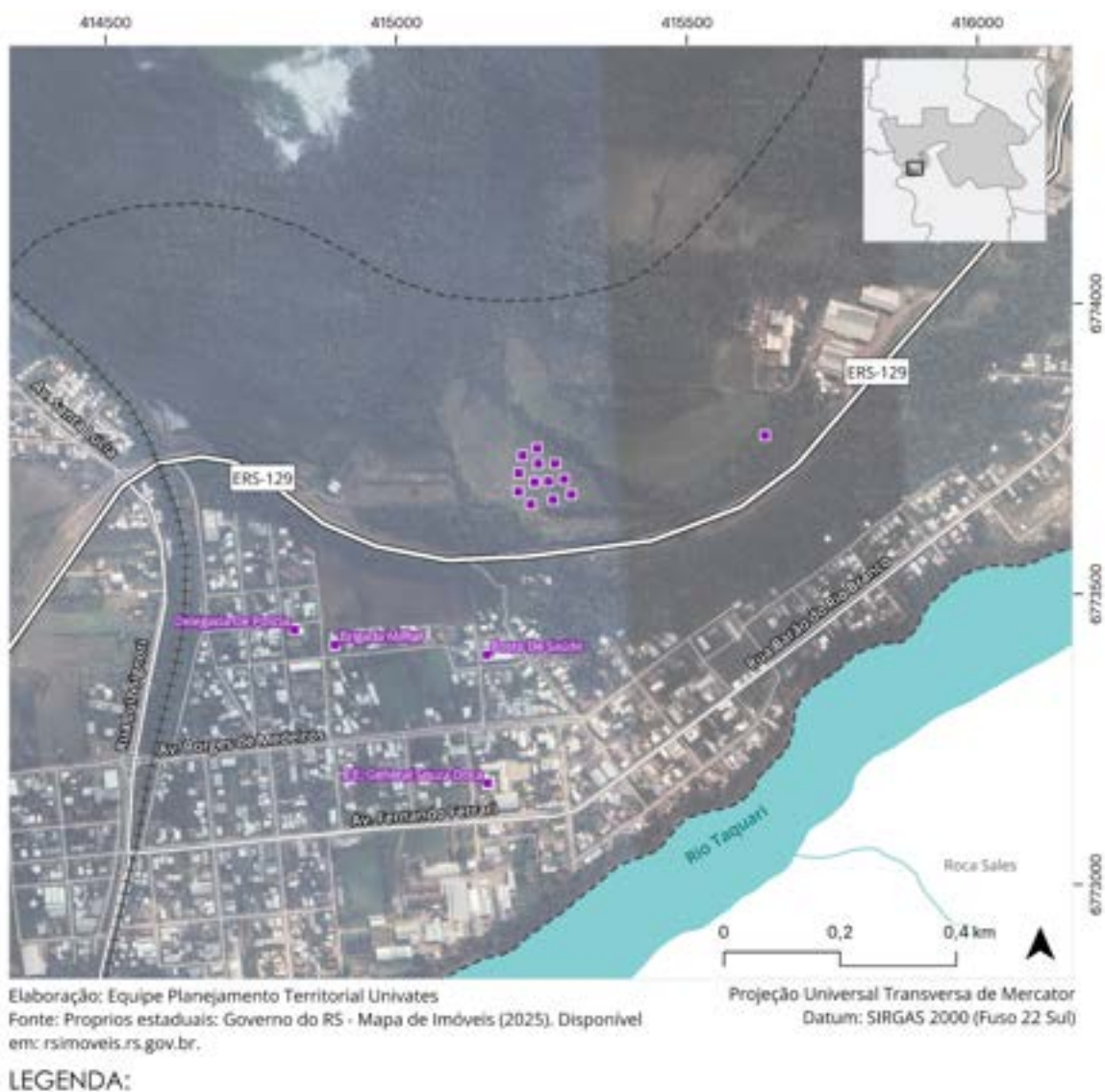
Figura 214: Próprios estaduais e federais em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Já no mapa da Figura 215, é possível observar os próprios estaduais inseridos na sede urbana do município. Ao analisar o mapa, percebe-se que todos os próprios estaduais estão inseridos no bairro Centro e relativamente próximos uns dos outros. Dentre os próprios estaduais estão a Brigada Militar, a Delegacia de Polícia, o Posto de Saúde e a Escola estadual de Ensino Médio General Souza Doca. Observa-se, ainda, alguns próprios estaduais concentrados adjacentes à ERS-129.

Figura 215: Próprios estaduais e federais na sede urbana de Muçum.



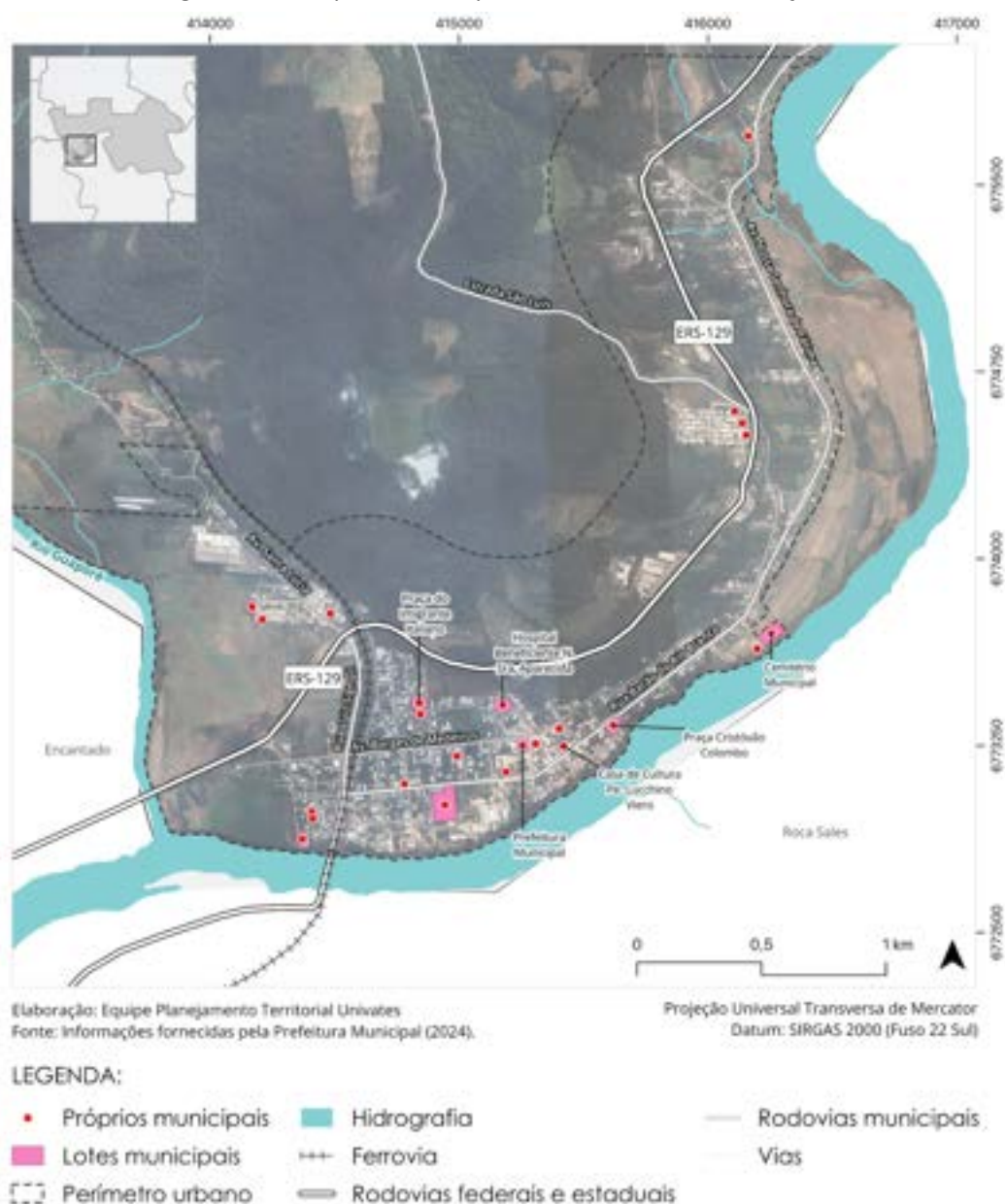
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

7.2.5. Imóveis de propriedade municipal

Assim como os imóveis de propriedade Federal e estadual apresentados acima, para analisar os imóveis municipais do município de Muçum, são considerados não apenas imóveis, como também propriedades, bens e equipamentos públicos. Nesse sentido, para fins técnicos, o termo utilizado para denominar esses imóveis será “próprios municipais”.

No mapa da Figura 216, é possível observar em maior detalhe a inserção de próprios municipais na sede urbana de Muçum. Ao analisar o mapa, percebe-se que a maior concentração de próprios municipais acontece no bairro Centro. Nos demais bairros, é possível observar menos próprios, dispersos ao longo do território, estando presentes no Residencial Cidade Alta I, nas proximidades da Av. Santa Lúcia e no bairro Fátima. É importante ressaltar que o Cemitério municipal, localizado no bairro Centro, foi severamente atingido pelos eventos climáticos e, no momento, está em andamento a realocação deste equipamento para um novo local, na Estrada São Luís, área rural.

Figura 216: Próprios municipais na sede urbana de Muçum.



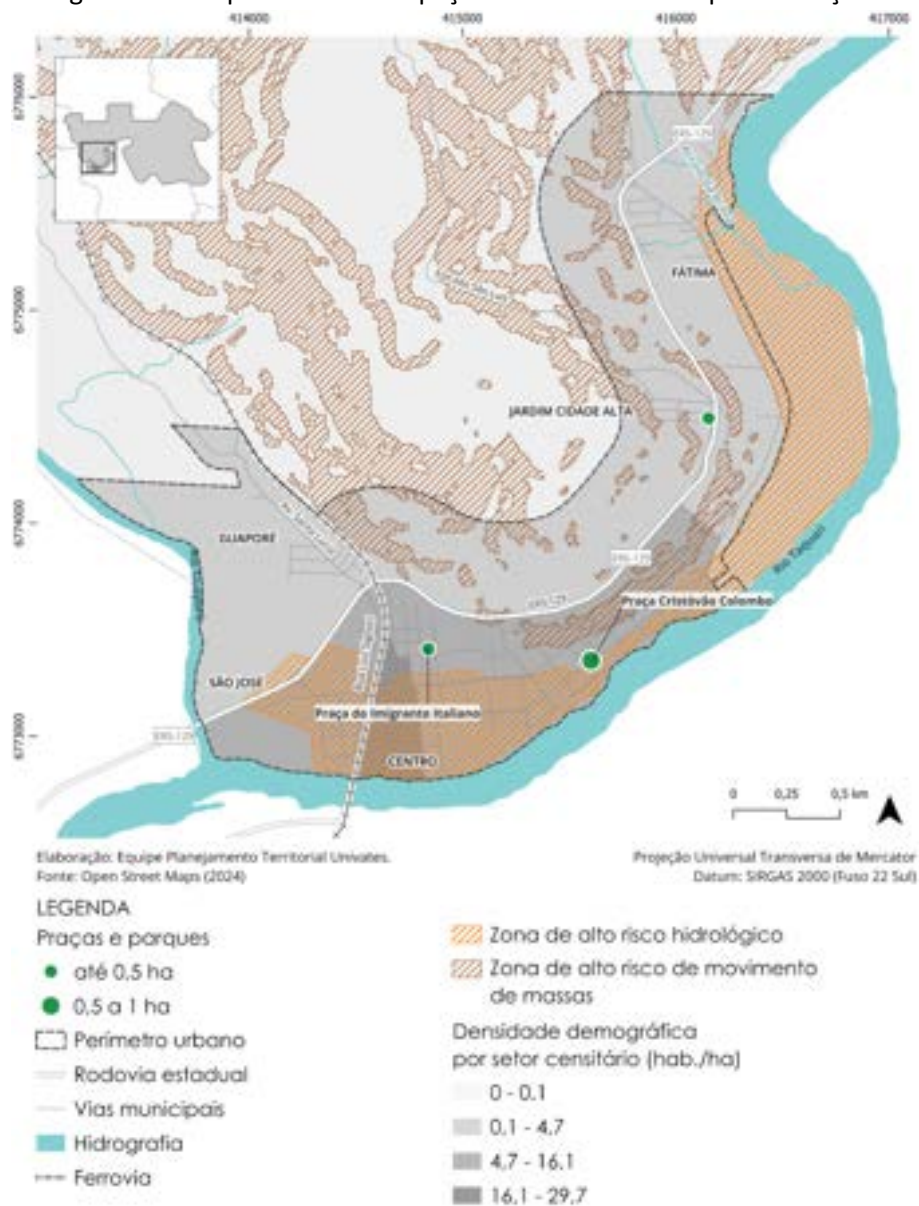
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Adicionalmente, ressalta-se que existem próprios municipais apenas na área urbana do município, não havendo nenhum próprio na área rural.

7.2.6. Espaços abertos

Dentre os espaços abertos de Muçum, a Praça do Imigrante Italiano, a Praça Cristóvão Colombo e a área verde do bairro Jardim Cidade Alta estão apresentados na Figura 217. Ao analisar o mapa, é interessante perceber que os bairros menos densificados, como Guaporé e Fátima não são atendidos por esse tipo de equipamento e, de maneira geral, existem poucos espaços abertos disponíveis para a comunidade no município de Muçum.

Figura 217: Mapeamento de Espaços abertos no município de Muçum.

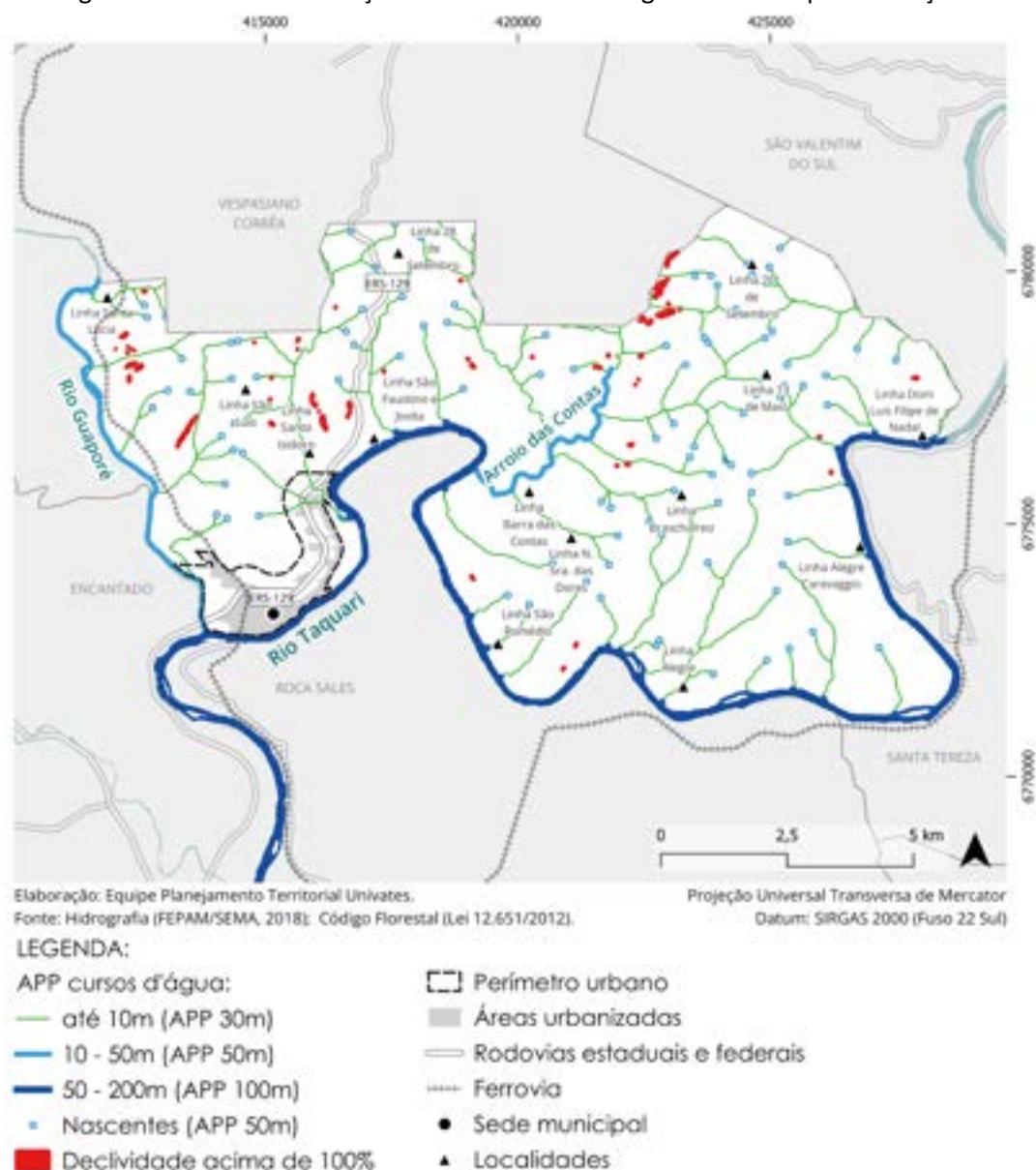


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

7.2.7. Áreas de restrição legal à ocupação

Em relação às restrições legais de ocupação, o município de Muçum apresenta restrições variadas. Neste tópico serão abordadas as Áreas de Proteção Permanente Hidrológicas (APPs), Rodovias e Estradas com faixa de domínio, tanto na sede urbana quanto nas demais localidades do município. Representadas no mapa da Figura 218, as faixas de Área de Proteção Permanente (APPs) estão delimitadas nas margens do Rio Taquari, sendo equivalente a 100m, Rio Guaporé e Arroio das Contas, ambos com APP de 50m, além dos demais cursos d'água localizados no mapa, com APP de 30m.

Figura 218: Áreas de Proteção Permanente Hidrológica do município de Muçum.

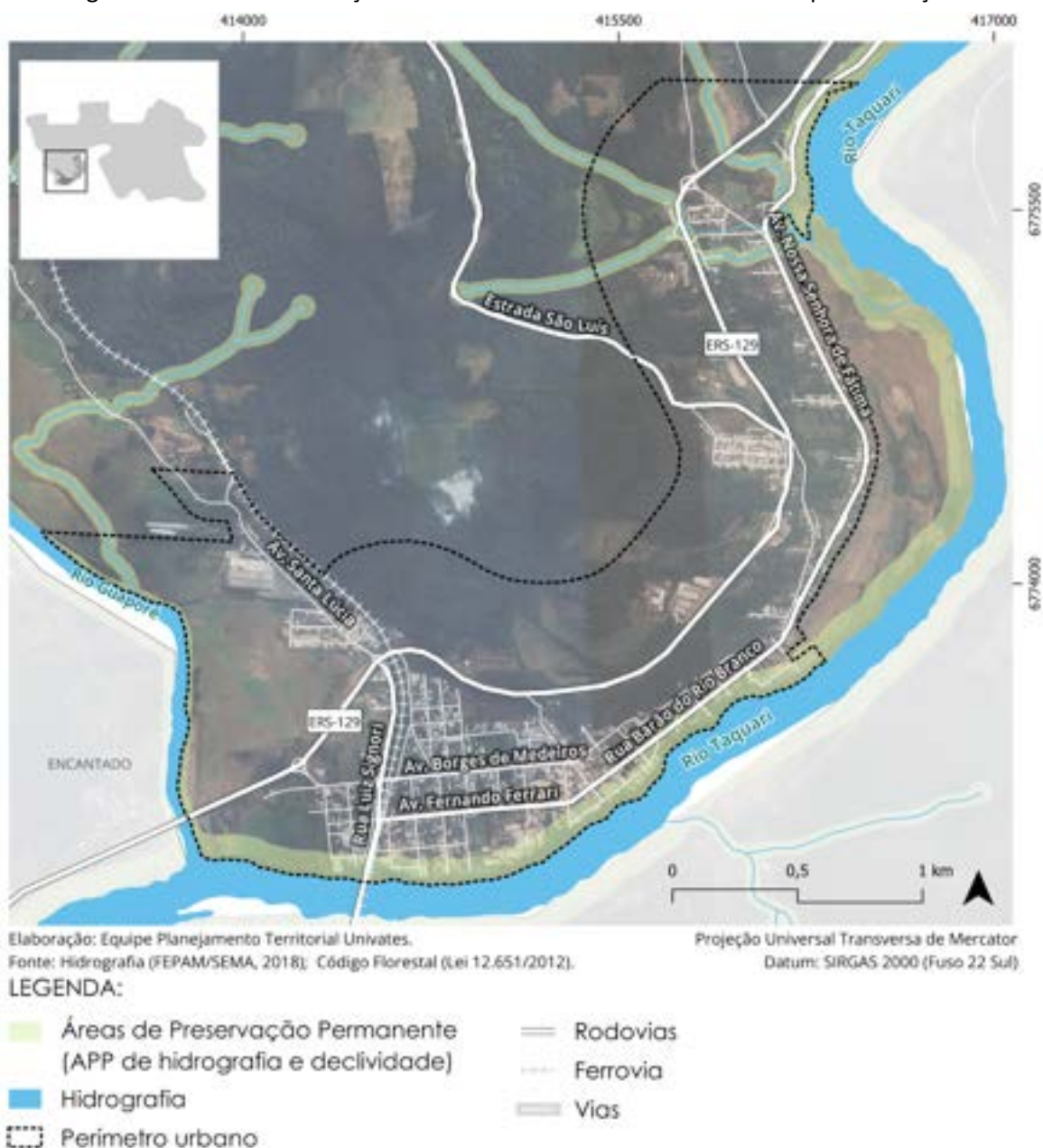


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Aliado a isso, destaca-se a presença de múltiplas nascentes no território e os locais que apresentam declividades acima de 100%, localizados principalmente na área rural do município, assim como a maioria das nascentes.

A seguir, na Figura 219, uma aproximação da sede urbana, pode-se observar a relação da cidade com o Rio Taquari e sua Área de Preservação Permanente, assim como o Rio Guaporé, a oeste.

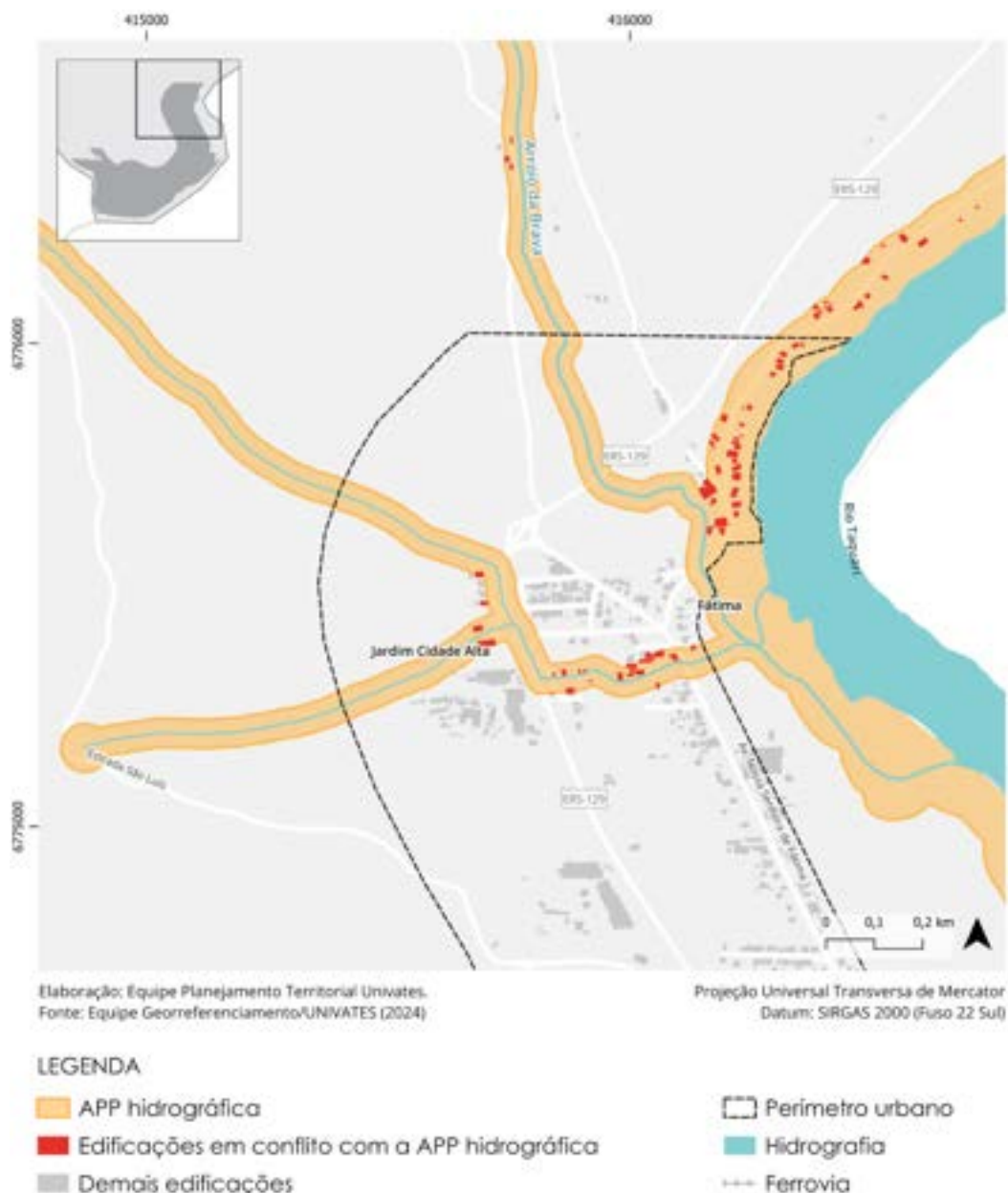
Figura 219: Áreas de Proteção Permanente da sede urbana do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 220 apresenta as Áreas de Preservação Permanente (APP) Hidrográficas da sede urbana e a ocupação do território. Assim, é possível verificar que algumas edificações existentes nos bairros Fátima e Jardim Cidade Alta, encontram-se inseridas nas APPs hidrográficas do Rio Taquari, bem como de outros cursos hídricos. No bairro Fátima é possível observar maior concentração de edificações em conflito com a APP do Rio Taquari, devido ao fato da ocupação próxima ao Rio e essa ser uma área de preservação permanente mais abrangente (100m, conforme Figura 218).

Figura 220: Áreas de Proteção Permanente Hidrológica na sede urbana do município de Muçum, com as edificações em conflito.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na ampliação apresentada na Figura 221, é possível observar a relação entre as edificações do bairro Centro e a Área de Preservação Permanente do Rio Taquari. Ao analisar o mapa, percebe-se que diversas edificações estão em conflito com a APP Hidrográfica, sendo quase a totalidade de edificações da primeira linha de quadras adjacentes ao rio.

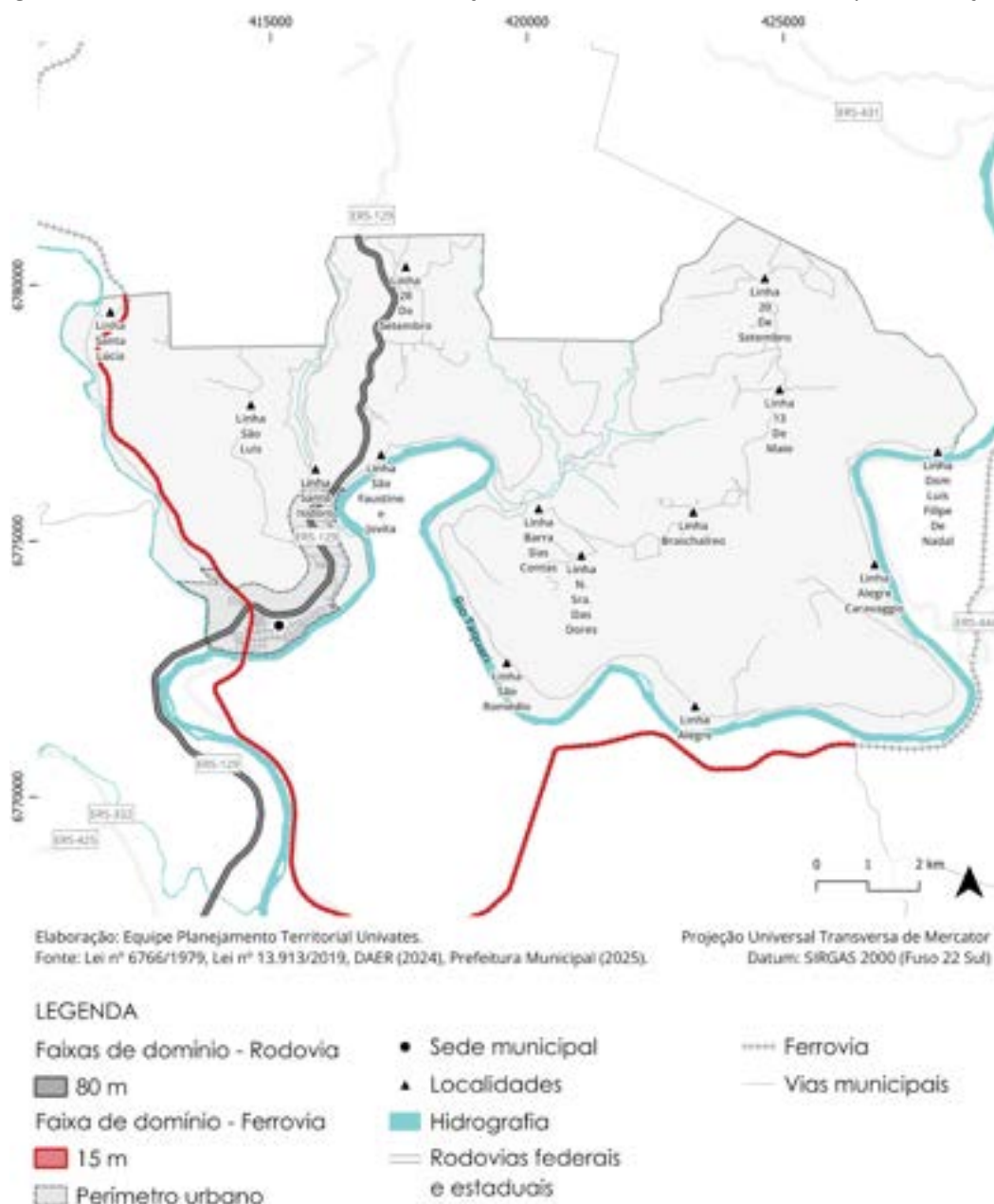
Figura 221: Ampliação da APP Hidrológica do município de Muçum, com as edificações em conflito na sede municipal.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em relação às faixas de domínio das rodovias e estradas, apresenta-se a Figura 222, na qual é possível observar que a classificação varia de 15 a 80 metros de restrição. Na ERS-129, que cruza a área urbana de Muçum, a faixa de domínio é de 80 metros, sendo 40 metros para cada lado da rodovia. Além disso, observa-se também, no mapa, a faixa de domínio da Linha Ferroviária, que é de 15 metros.

Figura 222: Rodovias e estradas com restrição de faixa de domínio do município de Muçum.

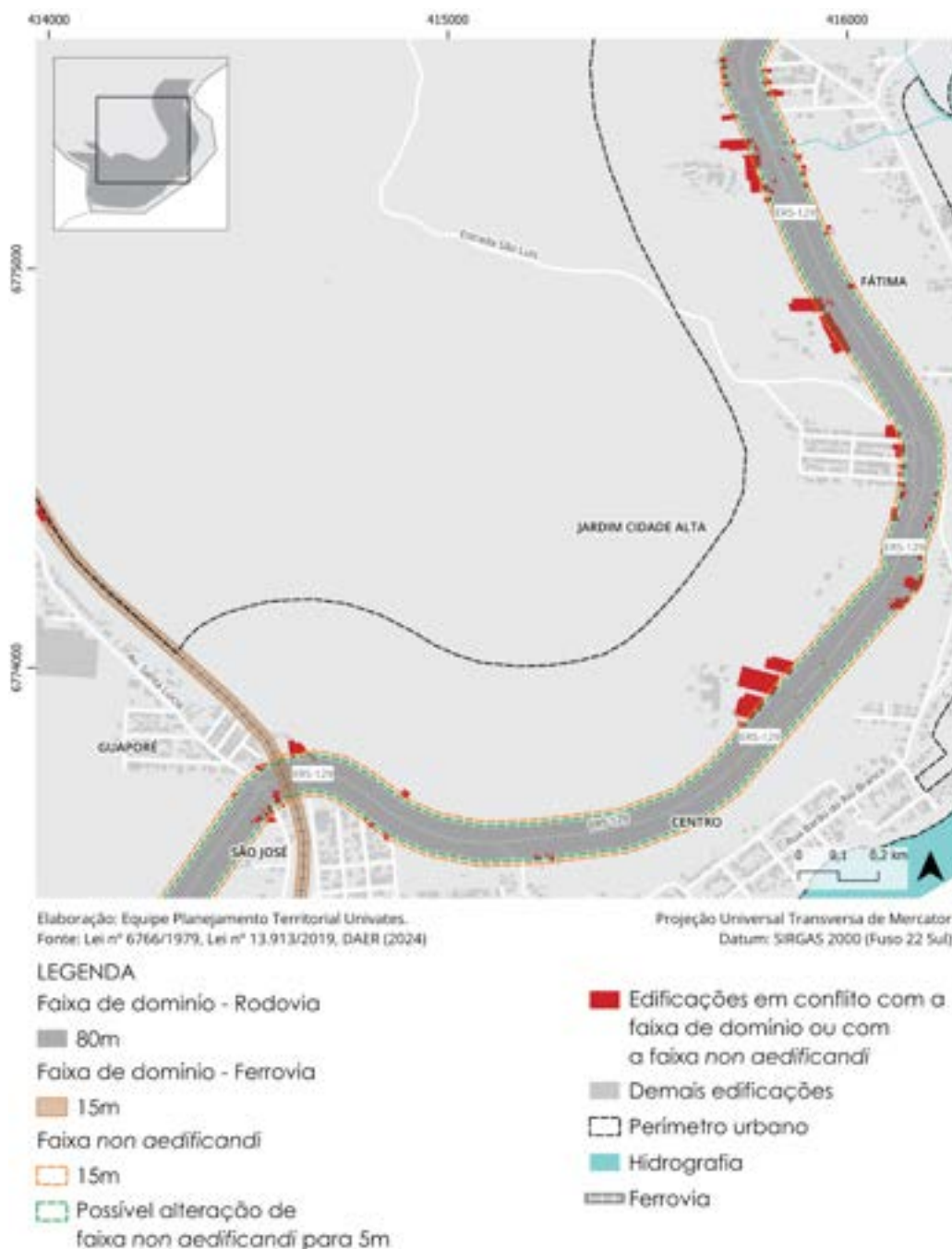


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Figura 223, que ilustra a ampliação do trecho da ERS-129 na sede urbana, percebe-se a relação das edificações com a faixa de domínio e a faixa não edificante. A

ERS-129 tem a faixa de domínio de 80m, a qual é somada a uma faixa *non aedificandi* de 15 metros, que é passível de alteração para 5 metros, aprovada pela Lei Ordinária nº 3.957/2020 (MUÇUM, 2020). Ainda, é possível observar uma edificação em conflito com a faixa de domínio da ferrovia, sendo esta a estação ferroviária. Entretanto, é possível que haja uma redução da faixa de domínio neste trecho, mas ressalta-se que não se teve acesso a tal legislação.

Figura 223: Ampliação das estradas com faixa de domínio do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

8. HABITAÇÃO E ASSENTAMENTOS IRREGULARES

A moradia é tema fundamental no desenvolvimento urbano das cidades e assentamentos humanos e desde 1948 foi reconhecida como parte do direito a um padrão de vida adequado pela Declaração Universal dos Direitos Humanos - DUDH (1948) e pelo Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1966). O artigo 25 da DUDH aponta que a moradia é considerada um componente do “direito a um nível de vida adequado” onde “toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, moradia, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis” (DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS, 1948, Art. 25, §1º). Desde então, outros tratados internacionais de direitos humanos reconheceram ou se referiram ao direito à moradia adequada ou a alguns de seus aspectos como um componente importante do direito a um padrão de vida adequado.

Com base nisso, também no Brasil, a moradia é um direito social garantido. Segundo o artigo 6º da Constituição Federal (BRASIL, 1988), a moradia é um direito humano e o acesso à moradia adequada deve ser garantido pelo Estado por meio de suas políticas públicas, sendo um dos principais desafios no contexto dos municípios brasileiros. Por isso, caracterizar os problemas habitacionais é fundamental para o processo de compreensão dos mesmos e elaboração do planejamento de uma política habitacional.

Neste contexto, este título tem por objetivo analisar o tema da moradia e das políticas de habitação no município de Muçum, com vistas a compreender a distribuição de assentamentos irregulares, as políticas em andamento, bem como aspectos relacionados às condições de moradia e de infraestrutura urbana.

8.1. Aspectos de Muçum

Para compreender o tema da habitação em um município, é preciso observar uma série de aspectos sociais complementares. Analisar a vulnerabilidade social, por exemplo, ganha importância para compreender a realidade e pensar estratégias no campo das políticas públicas intersetoriais, principalmente aquelas voltadas à garantia da moradia adequada.

Uma avaliação da vulnerabilidade social é realizada pelo IPEA, através do Índice de Vulnerabilidade Social - IVS, que se divide em três subíndices: IVS Infraestrutura urbana, IVS Capital Humano, e IVS Renda e Trabalho, que correspondem ao nível do padrão de vida das famílias em relação ao tema do índice, revelando o não acesso ou não observância de direitos sociais adquiridos. A análise do IVS agregado foi realizada no tópico 5.3.1 deste relatório, onde foi apontado que Muçum está situado em uma área classificada como "Muito Baixo". O município apresenta melhores indicadores sociais em comparação a outras localidades da região, que são classificadas como baixa.

Quando observados os índices desagregados, encontram-se temas e aspectos relevantes para compreensão das condições de infraestrutura e moradia no município, como a porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados e a porcentagem da população que vive em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo, entre outros que podem ser observados na Tabela 20.

Tabela 20: Indicador de Vulnerabilidade Social de Muçum - IVS.

IVS RENDA E TRABALHO	IVS CAPITAL HUMANO	IVS INFRAESTRUTURA urbana	IVS
0,377 (2000) 0,173 (2010)	0,316 (2000) 0,259(2010)	0,002 (2000) 0,013 (2010)	0,232 (2000) 0,148 (2010)
Subíndices de Vulnerabilidade social –Muçum/RS			
ANO	2000	2010	
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados (Índice Habitação/Infraestrutura urbana)	0	0,42	
% da população que vive em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo (Índice Habitação/Infraestrutura urbana)	0,41	1,62	
Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo (de 2010) (Índice Renda)	21,6	8,25	
% de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo (de 2010) e dependentes de idosos (Índice Renda)	2,25	0,51	
População ocupada vulnerável à pobreza que retorna diariamente do trabalho (Índice de Vulnerabilidade)	-	78	

População em domicílios vulneráveis e com idoso (Índice de Vulnerabilidade)	332	41
População vulnerável de 15 a 24 anos (Índice de Vulnerabilidade)	134	72
% da população em domicílios com energia elétrica (Índice Habitação/Infraestrutura urbana)	99,68	100
Renda per capita dos vulneráveis à pobreza (Índice Renda)	154,19	182,69

Fonte: IPEA (2022).

Verifica-se, de modo geral, uma melhora nos índices do município de 2000 para 2010. Dos subíndices apresentados, destaca-se a grande porcentagem de domicílios com energia elétrica em Muçum, que manteve-se estável e com um leve crescimento em 2010 atingindo 100%. Observa-se também uma queda considerável da população vulnerável entre 15 e 24 anos, de 134 pessoas em 2000 para 72 pessoas em 2010, esta queda pode estar relacionada com o desenvolvimento políticas públicas e sociais, voltadas para o bem estar dessa parcela populacional.

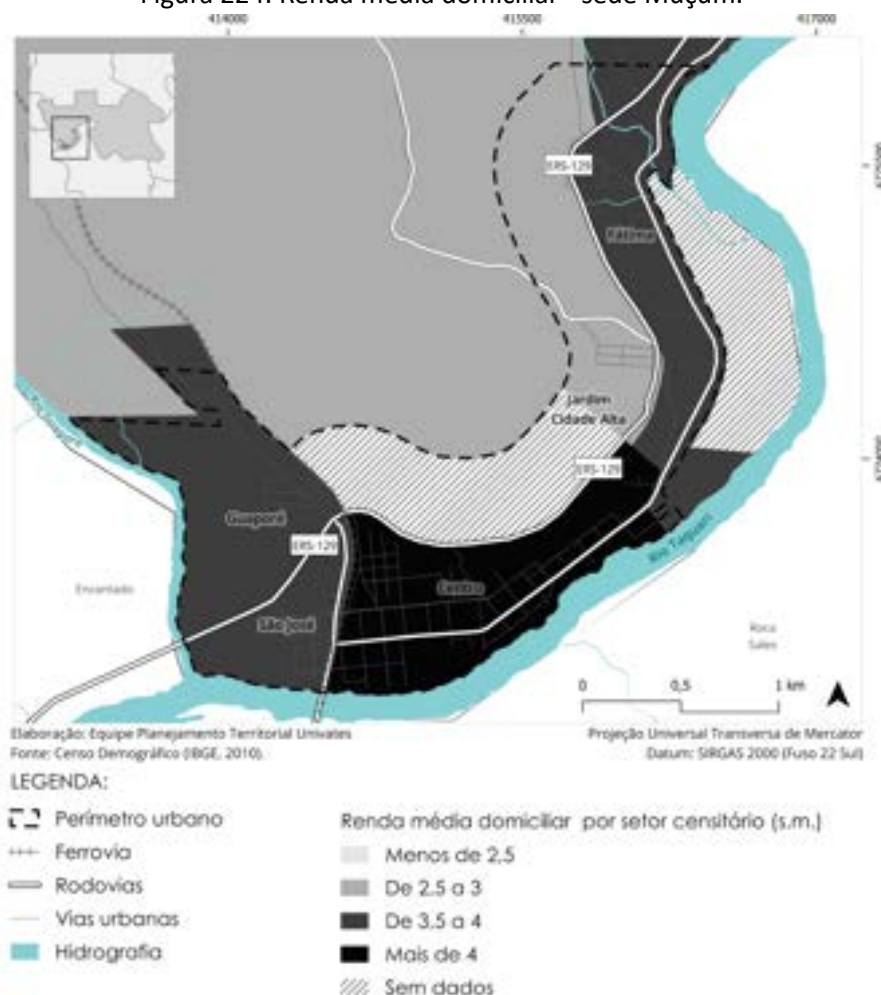
Por outro lado, observa-se que a porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados apresentou um aumento, saindo de 0% para 0,42%, demonstrando que os aspectos referentes à este serviço urbano pode ter sofrido com a falta de investimentos neste setor, tal aumento pode ter significativa relação com aumento populacional no município para o período relacionado. Dado que pode ser comparado com o apresentado anteriormente no título 6.6.2 com base no censo de 2022, onde foi indicado que em Muçum, especialmente na porção centro e leste do território municipal, em áreas rurais, mais de 80% dos domicílios destinam seu esgoto sanitário à fossa rudimentar ou outros. Enquanto que na sede urbana e na porção oeste da área rural do município, esse número cai para menos de 20%. Mostrando que, na área rural, o saneamento básico merece atenção no município, mesmo que a população rural seja proporcionalmente menor que aquela residente em área urbana.

Ainda, para as políticas públicas relacionadas à habitação, aponta-se também a proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo que era de 21,6% em 2000 e em 2010 passou para 8,25%. Destaca-se também a porcentagem de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo

e dependentes de idosos, que em 2000 era de 2,25% e em 2010 passa para 0,51%, sendo uma porcentagem muito baixa de população nesta categoria. Observa-se, ainda, que a população ocupada vulnerável à pobreza que retorna diariamente do trabalho em 2010 somava 78 pessoas no município; já a população em domicílios vulneráveis e com idoso em 2000 era de 332 pessoas, diminuindo consideravelmente para 41 pessoas no ano de 2010. Estas são algumas características de perfil da população que podem ser consideradas para a análise da realidade social de Muçum, bem como na proposição de políticas públicas habitacionais no município.

Outro aspecto importante a ser observado é a distribuição de renda na sede urbana do município, (Figura 224) a partir da renda média familiar por salários mínimos, já que, para as políticas de habitação, este é um critério orientador de análise e seleção de pessoas contempladas.

Figura 224: Renda média domiciliar - sede Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em Muçum, observa-se que o bairro centro, juntamente com os bairros em seu entorno que configuram a região central da cidade, apresentam as maiores rendas médias domiciliares, segundo o censo (2010). O bairro Centro possui média de mais de 4 salários mínimos; os bairros São José, Guaporé e Fátima possuem média de 3,5 a 4 salários mínimos; parte do bairro Jardim Cidade Alta possui renda média domiciliar entre 2,5 e 3 salários mínimos. Destaca-se que, para parte do bairro Cidade Alta não foram registrados dados de renda média domiciliar, não sendo possível uma análise. Já para a área rural no entorno da sede urbana, a renda média domiciliar fica entre 2,5 e 3 salários mínimos.

Quanto à distribuição de valores de aluguéis no município, segundo informações da Prefeitura municipal, os aluguéis mais baratos são referentes a imóveis localizados em locais regularmente mais atingidos pelas enchentes, já os aluguéis mais caros são referentes a imóveis localizados no centro que não são regularmente atingidos pelas enchentes.

No item a seguir está descrita a estrutura municipal existente, bem como as legislações vigentes voltadas para a pauta da habitação.

8.2. Estrutura municipal e legislações vigentes

O município de Muçum, até recentemente não possuía uma secretaria específica voltada à pauta da habitação. Contudo, em janeiro de 2025 foi instituída a Secretaria Municipal de Planejamento e Habitação como parte da reestruturação da gestão municipal. Neste contexto, foram separadas antigas pastas e ampliadas três secretarias na estrutura municipal, com vistas a atender as demandas existentes, principalmente voltadas à pauta da habitação.

Muçum ainda não possui um Plano de Habitação de Interesse Social que oriente o desenvolvimento desta pauta no município. No entanto, o município contará com a elaboração do seu Plano de Habitação de Interesse Social (PHIS), juntamente com a elaboração de outros planos setoriais, a partir dos demais estudos em andamento, como a revisão do Plano Diretor municipal. Quanto ao Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS, segundo o Governo Federal, constitui-se de um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em

nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais. Ressalta-se que para os municípios de até 50 mil habitantes, que é o caso de Muçum, a elaboração do PLHIS pode se dar de forma simplificada, visando garantir que esses municípios de menor porte não deixem de apresentar seus planos e, portanto, não fiquem impedidos de acessar os recursos do FNHIS.

O PLHIS Simplificado representa um documento de referência para a formulação de programas, ações e projetos habitacionais para esses municípios, permitindo a organização de suas demandas por recursos e aumentando as possibilidades na obtenção de financiamentos e subsídios necessários. Assim, recomenda-se para Muçum o desenvolvimento do Plano de Habitação de Interesse Social para a orientação desta pauta no município e o desenvolvimento de políticas adequadas às demandas municipais.

O município conta com o Conselho Municipal de Habitação, instituído pela Lei municipal nº 3.431/2013. Segundo a referida Lei, fica constituído o Conselho Municipal de Habitação de Muçum (CMHM), com as funções deliberativas, normativas, fiscalizadoras, consultivas e informativas. Tendo como objetivo geral orientar a Política municipal da Habitação - PMH, devendo definir as prioridades dos investimentos públicos na área habitacional; elaborar propostas, acompanhar, avaliar e fiscalizar a execução da PMH; discutir e participar das ações de intervenção pública em assentamentos precários; garantir o acesso à moradia com condições de habitabilidade, priorizando as famílias com renda mensal de até 3 (três) salários mínimos; articular, compatibilizar, fiscalizar e apoiar a atuação das entidades que desempenham funções no setor de habitação; e incentivar a participação popular na discussão, formulação e acompanhamento das políticas habitacionais e seu controle social. A participação do Conselho será de fundamental importância para a elaboração do Plano de Habitação do município.

Conforme artigo 8º da lei que o institui, o Conselho municipal de Habitação de Muçum deve ser composto por um total de 10 (dez) membros titulares e 10(dez) membros suplentes, representantes do poder público, da sociedade civil e bairros do município, assim organizados:

- I - 04 (quatro) representantes do Poder Público, sendo:
 - a) Um representante da Secretaria da Agricultura;
 - b) Um representante da Secretaria da Assistência Social;

- c) Um representante da Secretaria do Meio Ambiente;
- d) Um representante da Secretaria da Administração.
- II - 04 (quatro) representantes da sociedade civil, sendo:
 - a) Um representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
 - b) Um representante da EMATER/ASCAR/RS;
 - c) Um representante do bairro José Marcolin²⁹;
 - d) Um representante do bairro Jardim Cidade Alta.

Ressalta-se, que com a atualização da estrutura administrativa no início de 2025, a lei do conselho também necessita de atualização, já que o município agora conta com novas secretarias, incluindo a Secretaria Municipal de Planejamento e Habitação.

Conforme a lei, o conselho tem como atribuições convocar os habitantes sempre que necessário quando forem descumpridas as normas e ordem de bem estar e convívio social; participar da elaboração e da fiscalização de planos e programas da política municipal da habitação; deliberar sobre os convênios destinados a execução de projetos de habitação, de melhorias das condições de habitabilidade, de urbanização e de regularização fundiária, ou demais relacionados à política habitacional; propor diretrizes, planos e programas visando a implantação da regularização fundiária e de reforma urbana e rural; incentivar a participação e o controle social sobre a implementação de políticas públicas habitacionais e de desenvolvimento urbano e rural; possibilitar a informação à população e às instituições públicas e privadas sobre temas referentes à política habitacional; constituir grupos técnicos, comissões especiais, temporários ou permanentes para melhor desempenho de suas funções, quando necessário; propor, apreciar e promover informações sobre materiais e técnicas construtivas alternativas com finalidade de aprimorar quantitativa e qualitativamente os custos das unidades habitacionais; acompanhar o pedido e adesão do município ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), instituído pela Lei nº 11.124 de 16 de junho de 2005; articular-se com o SNHIS cumprindo suas normas; e por fim, elaborar seu regimento interno e aprová-lo.

Já a Lei nº 3.096, de 12 de fevereiro de 2010, cria o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FHIS) e institui o Conselho Gestor do FHIS. O fundo municipal tem como objetivo centralizar e gerenciar recursos orçamentários para os programas destinados a implementar políticas habitacionais direcionadas à população de menor renda.

Quanto aos recursos do fundo, o artigo 6º da lei estabelece:

²⁹ Redação da Lei, entretanto ressalta-se que não foi encontrado nenhum bairro ou localidade com esta denominação, atualmente é denominado bairro Guaporé.

Art. 6º As aplicações dos recursos do FHIS serão destinadas a ações vinculadas aos programas de habitação de interesse social que contemplem:

- I - aquisição, construção, conclusão, melhoria, reforma, locação social e arrendamento de unidades habitacionais em áreas urbanas e rurais;
- II - produção de lotes urbanizados para fins habitacionais;
- III - urbanização, produção de equipamentos comunitários, regularização fundiária e urbanística de áreas caracterizadas de interesse social;
- IV - implantação de saneamento básico, infra-estrutura e equipamentos urbanos, complementares aos programas habitacionais de interesse social;
- V - aquisição de materiais para construção, ampliação e reforma de moradias;
- VI - recuperação ou produção de imóveis em áreas encortiçadas ou deterioradas, centrais ou periféricas, para fins habitacionais de interesse social;
- VII - outros programas e intervenções na forma aprovada pelo Conselho-Gestor do FHIS.

É previsto que os recursos do fundo sejam constituídos de dotações do Orçamento Geral do município, classificadas na função de habitação; outros fundos ou programas que vierem a ser incorporados ao FHIS; recursos provenientes de empréstimos externos e internos para programas de habitação; contribuições e doações de pessoas físicas ou jurídicas, entidades e organismos de cooperação nacionais ou internacionais; receitas operacionais e patrimoniais de operações realizadas com recursos do FHIS; e outros recursos que lhe vierem a ser destinados.

Para o tema da regularização fundiária, a Lei nº 3.904 de 2019, estabelece normas sobre a Regularização Fundiária urbana - Reurb, no âmbito do município de Muçum, de acordo com a Lei Federal nº 13.465 de 2017. Os objetivos da Reurb estão elencados no artigo 10 da Lei nº 13.465/2017. Fica definido, conforme artigo 4º da lei municipal que para fins da Reurb, o município poderá dispensar as exigências relativas ao percentual e às dimensões de áreas destinadas ao uso público ou ao tamanho dos lotes regularizados, assim como a outros parâmetros urbanísticos e edílios, por meio de decreto, para cada núcleo, considerando as características de cada um, com base nos estudos técnicos que compõe o projeto de regularização.

Ainda, a lei define que a aprovação da Reurb corresponde à aprovação urbanística do projeto de regularização fundiária e a aprovação ambiental, cujos estudos deverão ser elaborados por profissional legalmente habilitado, compatibilizar-se com o projeto de

regularização fundiária e conter, conforme o caso, os elementos constantes dos arts. 64 ou 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. A Reurb no município vai compreender as duas modalidades previstas em âmbito federal: Reurb de Interesse Social (Reurb-S) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda; e Reurb de Interesse Específico (Reurb-E) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada no item anterior. A população de baixa renda para fins de classificação da Reurb em Muçum é aquela com renda familiar correspondente ao quíntuplo do salário mínimo nacional vigente. Em suma, a lei segue o disposto na lei federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017, que dispõe sobre a regularização fundiária urbana e rural.

No contexto estadual, de acordo com a Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária do Estado do Rio Grande do Sul (SEHAB), a regularização fundiária é um processo fundamental para garantir o acesso à terra, à moradia digna e à cidadania para os cidadãos, que busca regularizar a posse ou propriedade de imóveis ocupados irregularmente, com ou sem infraestrutura urbana, priorizando os ocupantes de baixa renda. É um processo importante que visa garantir a legalidade da posse ou propriedade de um imóvel. Pela regularização fundiária fica garantida a segurança jurídica de posse de propriedade do imóvel (SEHAB, 2025). Neste contexto, recomenda-se para Muçum, para aprimoramento da pauta, o levantamento das demandas existentes e o desenvolvimento de políticas adequadas à realidade municipal.

Quanto à pauta das melhorias habitacionais no município, esta não possui uma Lei específica que trate sobre este tema. No âmbito federal, essa pauta é tratada pela Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008, esta lei assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social (ATHIS), como parte integrante do direito social à moradia previsto no artigo 6º da Constituição Federal, e consoante o especificado na alínea R do inciso V do caput do artigo 4º da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Conforme artigo 2º da lei, as famílias com renda mensal de até 3 (três) salários mínimos, residentes em áreas urbanas ou rurais, têm o direito à assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social para sua própria

moradia. Sendo que o direito previsto abrange todos os trabalhos de projeto, acompanhamento e execução da obra a cargo dos profissionais das áreas de arquitetura, urbanismo e engenharia necessários para a edificação, reforma, ampliação ou regularização fundiária da habitação (BRASIL, 2008).

A garantia deste direito previsto pela Lei deve ser efetivada mediante o apoio financeiro da União aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios para a execução de serviços permanentes e gratuitos de assistência técnica nas áreas de arquitetura, urbanismo e engenharia. Os serviços de assistência técnica previstos devem ser custeados por recursos de fundos federais direcionados à habitação de interesse social, por recursos públicos orçamentários ou por recursos privados. Dessa forma, fica a cargo do município organizar a operacionalização da ATHIS a nível local, podendo contar com apoio dos governos estadual e federal.

No Estado do Rio Grande do Sul, o programa Nenhuma Casa sem Banheiro foi criado com base na lei 11.888 e é fruto de parceria entre Estado e municípios, tendo por objetivo construir módulos sanitários para população da área urbana inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do Governo Federal. O Estado aporta, via Fundo de Recursos Hídricos, R\$15 mil por unidade sanitária (valor referência/2023), e os municípios complementam o valor a ser investido com o mínimo de 30% do repasse como contrapartida. A participação dos municípios no programa se dá por adesão. Conforme o Governo do Estado, em 2023, foram entregues 55 módulos sanitários em três municípios gaúchos: Canoas (36), Rio Pardo (9) e Venâncio Aires (10). Nos municípios do Vale do Taquari não foram registradas ações do programa até o momento. Para o desenvolvimento das políticas voltadas à melhorias habitacionais, recomenda-se o levantamento das demandas existentes em Muçum e a estruturação de leis e normas em âmbito municipal, que possibilitem efetivar a lei federal de acordo com a realidade municipal.

O município conta também com a Lei nº 4.321 de 2023, que autoriza o poder executivo a pagar aluguel social à famílias atingidas pela enchente de setembro de 2023, que gerou o reconhecimento do estado de calamidade pública; ainda, existe o Decreto municipal nº 4.100 de 2024, que define critérios para concessão do aluguel social pelo prazo de seis meses, em decorrência do evento natural e decreto de calamidade pública. Essas políticas de aluguel social foram implementadas no contexto pós eventos de 2023 e 2024.

Quanto às Zonas Especiais de Interesse Social, Muçum não possui legislação que define o zoneamento do município e, portanto, não define zonas de interesse. Neste contexto, recomenda-se para Muçum o desenvolvimento de legislação específica para a orientação desta pauta no município e salienta-se a importância da definição de zonas especiais de interesse social quando da definição do zoneamento urbano do município.

Apesar disso, o município possui diversas políticas em desenvolvimento e ações implementadas na pauta da habitação, que serão abordados no item a seguir.

8.3. Políticas implementadas e em desenvolvimento

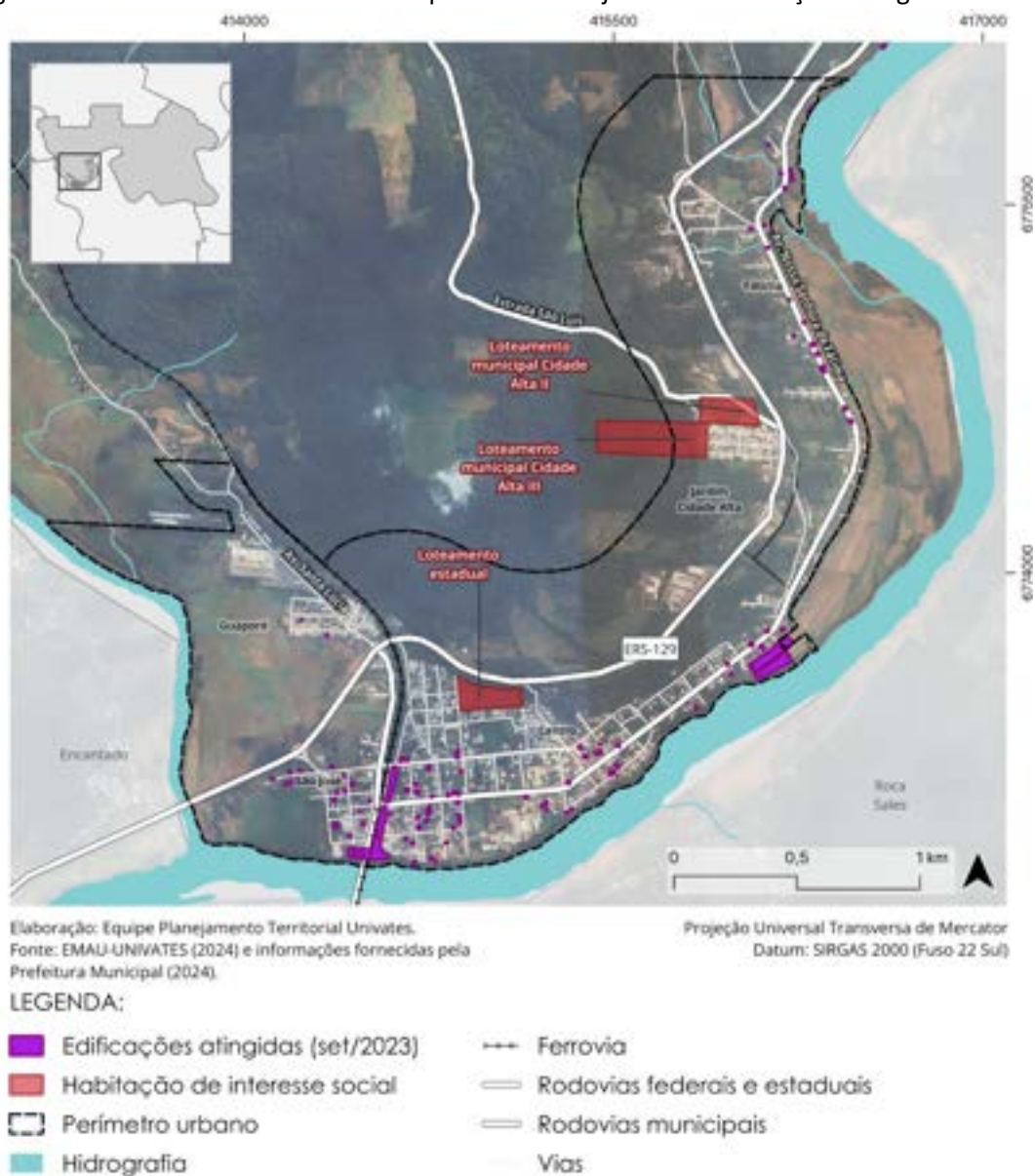
Conforme informações da Prefeitura municipal de Muçum, em maio de 2025 o município conta com programas habitacionais emergenciais em andamento referente às enchentes de 2023 e 2024. Bem como loteamentos em andamento, que são: loteamento Cidade Alta 2, com 63 moradias; loteamento Cidade Alta 3, com 177 moradias; loteamento Renascer, com 80 moradias; além de 10 casas produzidas pelo Grupo Ágil, em local a ser definido, e 5 casas do Grupo Jobim distribuídas na área rural do município.

A prefeitura informou, ainda, a existência de um loteamento privado que contará com 187 lotes e está em fase de limpeza da área e abertura de vias. Além disso, está em busca da desapropriação de uma área, junto com o estado, localizada na linha Santa Lúcia para ser destinada à habitação de interesse social.

Já para as áreas mapeadas como conjuntos, o município informou que as intervenções de baixo custo foram aprovadas, mas ainda não foi iniciada a execução. Foi informado, ainda, que para o evento de setembro de 2023, foram aprovadas 177 casas através do sistema S2ID para o município de Muçum. Já para o evento de maio de 2024, foram aprovadas 47 casas a partir do programa Minha Casa Minha Vida - Compra Assistida. O município, até o momento, não conta com programas de melhoria habitacional ou de regularização fundiária, sendo duas pautas a serem desenvolvidas em Muçum.

No mapa da Figura 225, é possível visualizar os loteamentos sociais em desenvolvimento no município, sendo dois municipais, localizados no bairro Jardim Cidade Alta, e um estadual, localizado no bairro Centro. Além disso, visualiza-se no mapa a localização dos conjuntos mapeados nos eventos de 2023, localizados nos bairros Centro e São José, além de edificações mapeadas de forma dispersa ao longo de toda a sede urbana.

Figura 225: Loteamentos Habitacionais previstos e conjuntos de edificações atingidas - sede .



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

No contexto de revisão do Plano Diretor municipal e definição de um zoneamento urbano para o município, salienta-se a importância da definição de zonas especiais de interesse social, possibilitando a demarcação de áreas adequadas para a produção habitacional de interesse social, garantindo o direito à moradia e à cidade a todos os cidadãos.

Em complemento, no mapa da Figura 226 apresenta-se em destaque os loteamentos sociais em desenvolvimento no município, que receberão os programas habitacionais relacionados à reconstrução após os eventos de 2023 e 2024.

Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univas.
Fonte: Informações fornecidas pela Prefeitura Municipal (2024).

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

■ Habitação de Interesse Social (prevista) — Rodovias federais e estaduais
 Perímetro urbano — Rodovias municipais
■ Hidrografia — Vias
—+— Ferrovia

No município também está em andamento o programa “Uma Casa por Dia”, que tem como objetivo a construção de lares dignos e definitivos para famílias que perderam tudo durante as cheias. A iniciativa é uma parceria entre a administração municipal, setor privado, universidade e sociedade civil. As casas são uma iniciativa da Agil³⁰, através de um convênio com o Ministério Público, que, por meio do Fundo de Bens Lesados do Ministério Público do

Muçum

Rio Grande do Sul, financiará a construção de 40 casas, sendo 10 delas executadas em Muçum, em local ainda a ser definido, conforme informado pela prefeitura municipal.

Além disso, em dezembro de 2024 foram entregues 13 residências no município para famílias que perderam tudo nas enchentes. Essas foram as primeiras casas definitivas entregues no município, individualizadas, no padrão de metragem quadrada de residência de casas populares, com 45m², possuindo dois quartos, banheiro, sala e cozinha conjugados, e sendo mobiliadas. A iniciativa é da empresa Soprano, com apoio do Grupo Front e as casas estão localizadas no bairro Jardim Cidade Alta. Na Figura 227 é possível visualizar o local de implantação destas residências, que contou também com ações da Prefeitura, infraestrutura, pavimentação e passeios públicos deste novo loteamento, e do governo do Estado, que realizou a terraplanagem no local.

Figura 227: Residências Soprano e Grupo Front - bairro Jardim Cidade Alta.



Fonte: Foto: Elisangela Favaretto. Jornal Independente³¹.

Ainda, no loteamento habitacional Jardim Cidade Alta II, 50 casas estão sendo construídas em parceria com o Estado e o setor privado. Trata-se de uma área de 25 mil m², que foi adquirida pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio de um processo de desapropriação. As residências, que podem ser visualizadas na Figura 228, possuem 44 m²

³¹ Disponível em:

<<https://www.independente.com.br/artigo/primeiras-casas-definitivas-sao-entregues-em-mucum>>. Acesso em: mai. 2025.

de área construída, com dois dormitórios e uma estrutura básica voltada para atender famílias atingidas por eventos climáticos ou em situação de vulnerabilidade. O projeto integra as ações de reconstrução e reassentamento após os prejuízos provocados por desastres naturais na região.

Figura 228: 50 moradias em construção no Jardim Cidade Alta 2.



Fonte: Fotos: Felipe Sander. Jornal Força do Vale.³²

Na área rural, está em andamento o Programa Minha Casa, Minha Vida Rural - Calamidades, que prevê a construção de 17 moradias em local fora da área de inundação para famílias do interior. O programa beneficia moradores da zona rural que perderam suas residências nas enchentes, garantindo um novo começo em áreas seguras. Nesta modalidade, cada família recebe R\$ 86 mil em materiais de construção para erguer sua nova residência em local fora da área de inundação, além de contrapartida de R\$ 20 mil do Governo do Estado para custeio da mão de obra (JORNAL INDEPENDENTE, 2025).

³² Disponível em:

<<https://jornalforcadovale.com.br/destaques/avancam-as-obras-do-novo-loteamento-habitacional-em-mucum/>>. Acesso em: mai. 2025.

A iniciativa, que é do Governo Federal e executada pela Caixa Econômica Federal, conta com a gerência da Cooperativa Habitacional da Agricultura Familiar - COOHAF e a parceria do Sindicato dos Trabalhadores Rurais -STR de Muçum e da Prefeitura municipal. Em Muçum, as casas serão construídas nas comunidades de Linha Alegre, Caravaggio, Barra das Contas e Santa Lúcia. Neste contexto, a Administração municipal é responsável pela terraplanagem e pelos acessos às novas moradias.

Figura 229: Local que receberá moradias na área rural - Programa Minha Casa, Minha Vida Rural - Calamidades.



Fonte: Divulgação jornal Independente.³³

Ainda, nos primeiros meses do ano de 2025, o município de Muçum iniciou a remoção das casas destruídas e condenadas pelas catástrofes climáticas ocorridas em 2023 e 2024 (Figura 230), além daquelas localizadas em regiões que foram consideradas de risco extremo. Conforme informações da prefeitura, as famílias atingidas que perderam moradias ou vivem em locais considerados perigosos, serão contempladas pelos programas habitacionais da iniciativa privada e do Governo Federal e estadual, recebendo novas residências em loteamentos localizados fora da área de inundação.

³³ Disponível em:

<<https://www.independente.com.br/artigo/terraplanagens-para-reconstrucao-das-primeiras-casas-rurais-de-mucum-entram-em-fase-final>>. Acesso em maio de 2025.

Figura 230: Remoção das casas destruídas, condenadas e localizadas em áreas de risco extremo.



Fonte: Mariele Agostini. Grupo A Hora.³⁴

Por fim, no contexto de ações que foram desenvolvidas no município voltadas ao apoio emergencial após as enchentes, o município de Muçum atuou com as políticas de abrigo e com os projetos urbanos voltados à reconstrução que são provenientes do mapeamento de conjuntos via sistema S2ID, que serão tratados nos títulos a seguir.

8.3.1. Políticas de abrigo emergencial

Além dos programas e projetos em andamento abordados anteriormente, é importante mencionar ainda a política de abrigo emergencial que Muçum desenvolveu de forma mais urgente após as enchentes, prestando suporte imediato às famílias atingidas no município. É importante que essa política seja desenvolvida e acompanhada pela Secretaria de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social, já que ações de apoio em situações emergenciais estão previstas dentro da política do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), através do Serviço de Proteção em Situações de Calamidades Públicas e de Emergência. Trata-se de um serviço da Proteção Social Especial de Alta

³⁴ Disponível em:

<<https://grupoahora.net.br/conteudos/2025/03/28/mucum-inicia-remocao-de-casas-destruidas-pelas-cheias/>>
. Acesso em: mai. 2025.

Complexidade do SUAS, para enfrentamento de situações de calamidades públicas e emergências reconhecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

Neste contexto, as atividades desenvolvidas pelo Serviço de Proteção em Situações de Calamidades Públicas e de Emergência tem como público beneficiário as famílias e indivíduos desalojados e/ou desabrigados em virtude de desastres ambientais como: incêndios, desabamentos, deslizamentos, alagamentos, dentre outros; ou indivíduos removidos de áreas consideradas de risco, por prevenção ou determinação do Poder Judiciário; para assegurar alojamentos provisórios, recursos humanos, recursos materiais, inserção na rede socioassistencial e o acesso, quando for o caso, a benefícios eventuais, enquanto perdurar a situação de desabrigo (UNIVATES, 2024).

Visto as responsabilidades do SUAS neste contexto de emergências e desastres, destaca-se que os abrigos temporários tornam-se uma extensão dos equipamentos do SUAS e demandam gestão, atenção e investimentos por parte do setor público. Assim, o SUAS deve articular e organizar em conjunto ou em apoio a área de Proteção e Defesa Civil, quando necessário, a oferta de acolhimento e alojamento provisório destinado aos afetados, viabilizando também a oferta de alimentação, água, vestuário, artigos de higiene e limpeza, cobertores e colchões, bem como a provisão de recursos humanos: porteiros, cozinheiros e profissionais para o trabalho social com famílias. Por meio dessa aproximação com os afetados e a gestão dos alojamentos, o SUAS deve promover apoio e proteção a essa população (UNIVATES, 2024).

Em Muçum, segundo o censo sobre os abrigos provisórios no estado do Rio Grande do Sul, foram registrados 6 abrigos no ano de 2024 (as informações do censo foram coletadas entre 10 de maio e 10 de junho de 2024), para acolhimento dos atingidos pela enchente de maio, contabilizando um total de 172 pessoas acolhidas no município e 78 famílias. Ressalta-se que este número é referente aos abrigos nos quais tiveram questionários aplicados pela pesquisa. Na Tabela 21 é possível visualizar a identificação dos abrigos em Muçum, conforme censo realizado, verifica-se que apenas 5 abrigos estão listados, dos 6 indicados pelo censo no município.

Tabela 21: Abrigos registrados em 2024 no município de Muçum.

IDENTIFICAÇÃO DO ABRIGO	Nº DE ACOLHIDOS	ENDEREÇO
Centro Pastoral	11	Praça da Liberdade, 37
CTG Sentinela da Tradição	67	Rua Presidente Costa e Silva, 179
Estação Ferroviária	20	bairro José Marcolin ³⁵
Igreja Católica e casa canônica	11	Praça da Liberdade, 37
Salão Cidade Alta	63	Rua Nulvio Morigi

Fonte: Censo sobre os abrigos provisórios no Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2024).³⁶

Em complemento, a partir de informações da Prefeitura municipal de Muçum, verificou-se que o município registrou para o ano de 2024 a existência de 8 abrigos como apoio aos atingidos pela enchente, com cerca de 350 pessoas atendidas. Expondo, assim, uma diferença entre os números registrados acerca dos abrigos no município e a falta de dados no Censo sobre os abrigos provisórios no Estado do Rio Grande do Sul realizado. Ainda, foi informado que não existem mais pessoas em abrigos, sendo todas atualmente atendidas com aluguel social.

8.3.2. Mapeamento de conjuntos (S2iD)

Dentro das políticas voltadas à reconstrução dos municípios atingidos pelas enchentes, o mapeamento de conjunto é uma metodologia utilizada para elaboração de material gráfico para compor planos de trabalho orientados pela portaria 998 de 5 de abril de 2022, do Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro (BRASIL, 2022). Entende-se como conjuntos, locais de um município que tiveram várias casas destruídas ou interditadas no mesmo espaço, mapeadas por meio do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), plataforma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil que integra diversos produtos da Secretaria de Desenvolvimento Econômico - sede c. Através dela é possível solicitar recursos do Governo Federal para ações de resposta e de recuperação, registrar desastres e solicitar reconhecimento.

³⁵ Atualmente denominado bairro Guaporé.

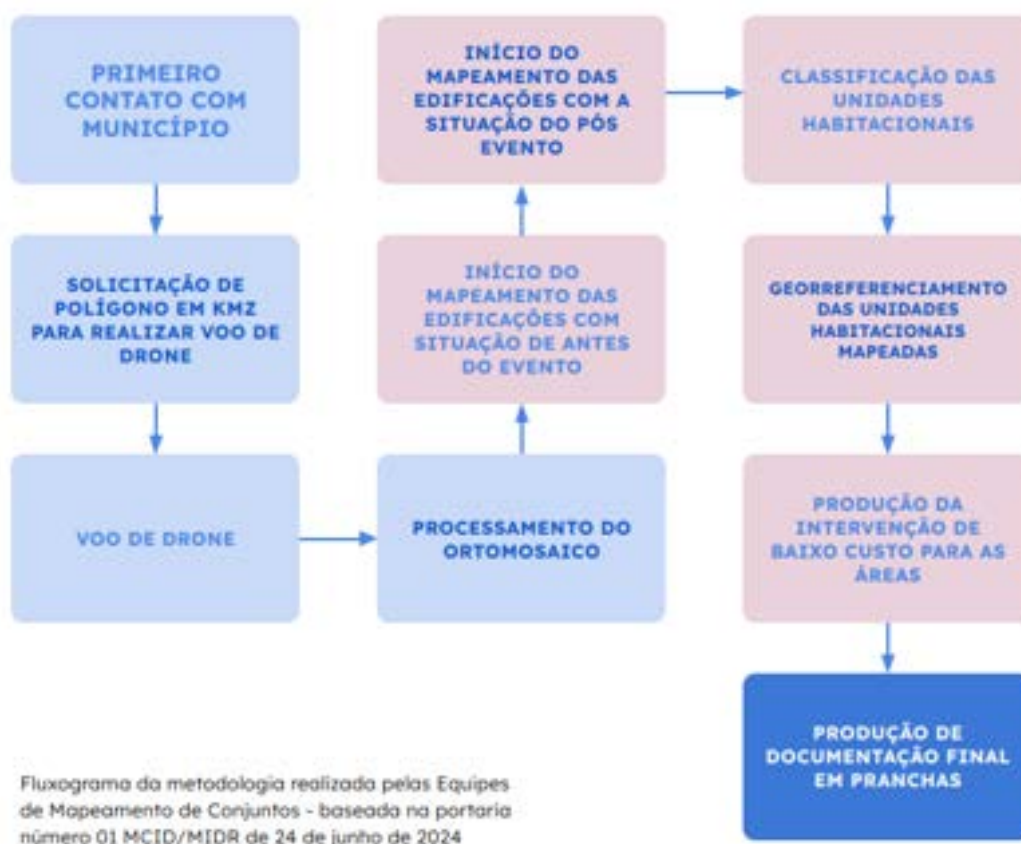
³⁶ Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibWQ3MDFINGQzMDFjZS00NDU2LWVjMTYtNTBiNjhkODIkNTY0IiwidCI6IjE1ZGNkOTA5LThkYzAtNDBIOS1hMWU1LWNIY2IwNTNjZGQxYSJ9>. Acesso em maio de 2025.

O objetivo do mapeamento de conjuntos é identificar os locais atingidos e entregar uma nova moradia às pessoas que tiveram suas casas destruídas, em um local da cidade fora da área alagável, e fazer a remoção de todas as casas e entulhos, transformando o local devastado em uma nova área para uso como lazer, podendo ser parques, praças, entre outros. Para ser beneficiado, o morador que for contemplado precisa fazer a doação ao poder público do seu terreno mapeado dentro das áreas de conjunto.

A Figura 231 representa as etapas da metodologia para o desenvolvimento do mapeamento de conjuntos adotada pelas equipes técnicas que realizaram o mapeamento no município de Muçum, conforme Univates (2024).

Figura 231: Metodologia para o mapeamento de conjuntos - baseada na portaria nº 01 MCID/MIDR de 24 de junho de 2024.



Fonte: EMAU-UNIVATES (2024).

Conforme ilustrado, a metodologia parte de um primeiro contato com o município e da definição de polígonos das áreas atingidas para a realização de voos de drone. Estes voos são parte da primeira etapa, onde a partir de equipamentos de alta resolução é possível a tomada de imagens aéreas das áreas atingidas para que se possa visualizar a condição das

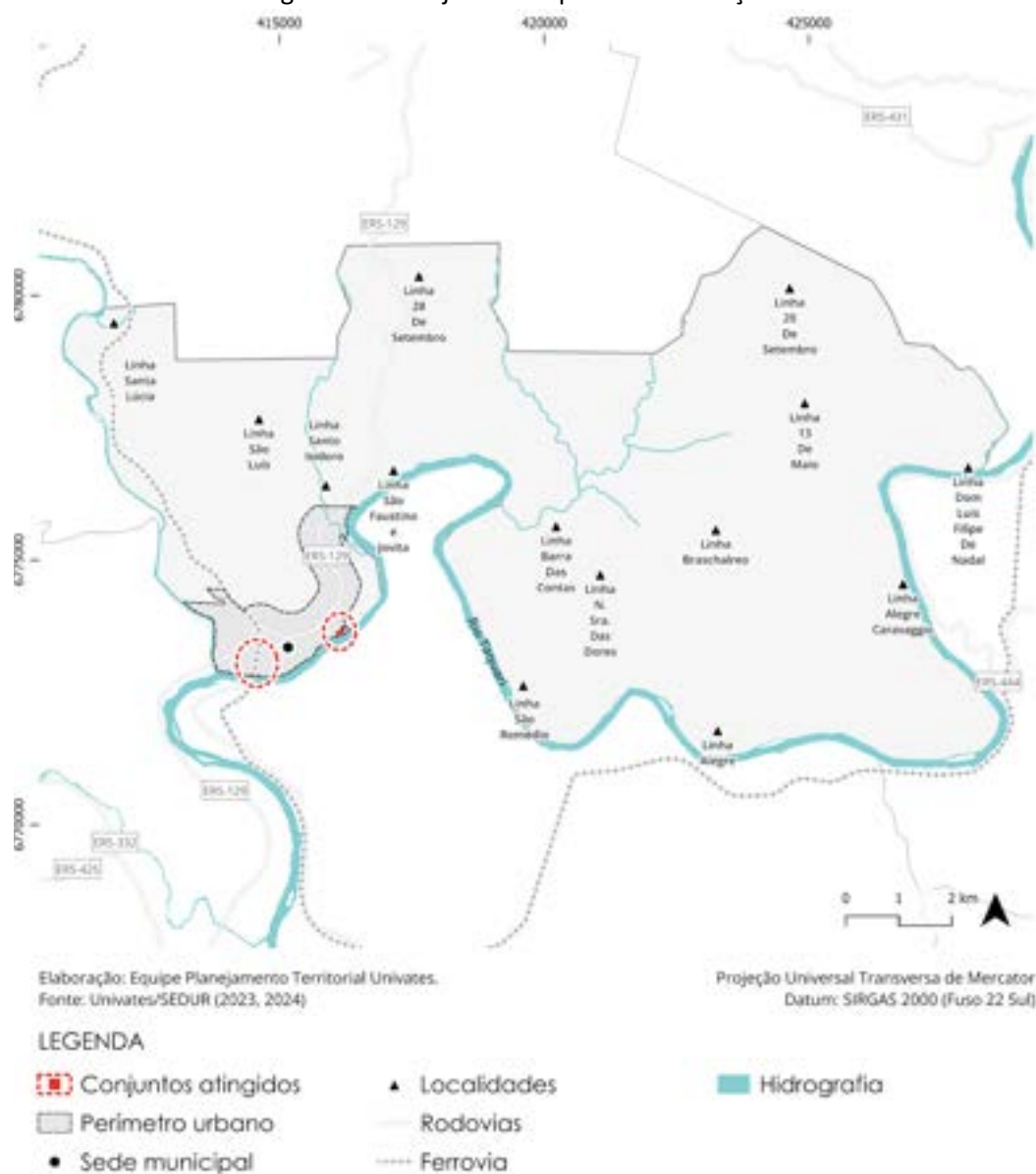
edificações em análise (UNIVATES, 2024). No contexto do Vale do Taquari, a Defesa Civil Nacional e Regional uniu esforços com outras equipes do Brasil e do Estado do Rio Grande do Sul para essa missão e os voos foram realizados ao longo de dois meses e processados pelas equipes de apoio e pela equipe técnica da Univates. Após as imagens serem coletadas em campo pelos drones, elas são processadas por meio de programa específico que faz a união dos trechos de imagens e gera o ortomosaico completo do polígono de interesse para o estudo (UNIVATES, 2024). A partir disso, as equipes de análise de mapeamentos conseguem observar a condição das habitações e definir a classificação das mesmas para fins de desenhos técnicos pertinentes ao que define a portaria.

Já o segundo passo trata da identificação georreferenciada das casas atingidas, gerando um documento com a imagem aérea do antes e depois do evento climático. Tal estudo permite aos municípios a organização dos planos de trabalho de conjuntos para a busca de verbas para reconstrução das habitações e intervenções de baixo custo, através do sistema S2iD.

Nas regiões onde foram mapeados e identificados os conjuntos, prevê-se a realização de intervenções de baixo custo, que se trata da implementação de áreas de lazer, áreas verdes, praças e parques. Para isso, deve-se fazer a remoção de todas as casas e entulhos existentes nestes locais, transformando a área que foi devastada em uma nova área para uso público da cidade.

No mapa da Figura 232 é possível visualizar a localização dos conjuntos mapeados no município de Muçum nos eventos de setembro de 2023, que se concentram em dois pontos da sede urbana do município.

Figura 232: Conjuntos mapeados em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Já o mapa da Figura 233 ilustra uma aproximação com a sede urbana de Muçum, onde é possível visualizar em laranja as edificações atingidas em setembro de 2023, concentrando-se, em maior parte, nos bairros São José e Centro, compondo duas grandes áreas, uma no entorno da Rua Luiz Signori e outra a leste do perímetro urbano, entre a Rua Barão do Rio Branco e o Rio Taquari. Além destas áreas mais concentradas, verifica-se diversas edificações atingidas (casas isoladas) dispersas pelos bairros.

Figura 233: Mapa de conjuntos atingidos em setembro de 2023 da área urbana de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Para cada conjunto apresentado, dependendo de sua localização e da quantidade de edificações afetadas, prevê-se um tipo de intervenção de baixo custo. Para os conjuntos de 2023, composto por algumas áreas do bairro Centro e São José, foram mapeados um total de 80 edificações, das quais 57 foram destruídas e outras 23 adjacentes afetadas (EMAU-UNIVATES, 2023). Além disso, foram mapeadas 122 edificações isoladas destruídas próximas a esses conjuntos.

Para estes locais foram previstos apenas um tipo de intervenção, trata-se de uma área cultural de lazer, configurada como um parque com diversidade de pavimentação, mesclando áreas de gramado com áreas de piso de concreto intertravado, contando também com vegetação, bancos e outros equipamentos destinados ao lazer e atividades culturais.

Na Figura 234 é possível visualizar uma aproximação com o conjunto dos eventos de 2023 na sede urbana, onde pode-se observar as edificações destruídas demarcadas em vermelho e as edificações adjacentes demarcadas em amarelo. Observa-se que a maior parte das edificações encontra-se ao longo da margem leste da Rua Luiz Signori, no bairro Centro. Outro polígono onde concentram-se, principalmente, edificações destruídas, localiza-se ao longo da R. Barão do Rio Branco nas margens do Rio Taquari, também no bairro Centro, próximo ao limite leste do perímetro urbano da sede. Além disso, é possível identificar edificações destruídas, localizadas de forma dispersa nos bairros Centro e São José.

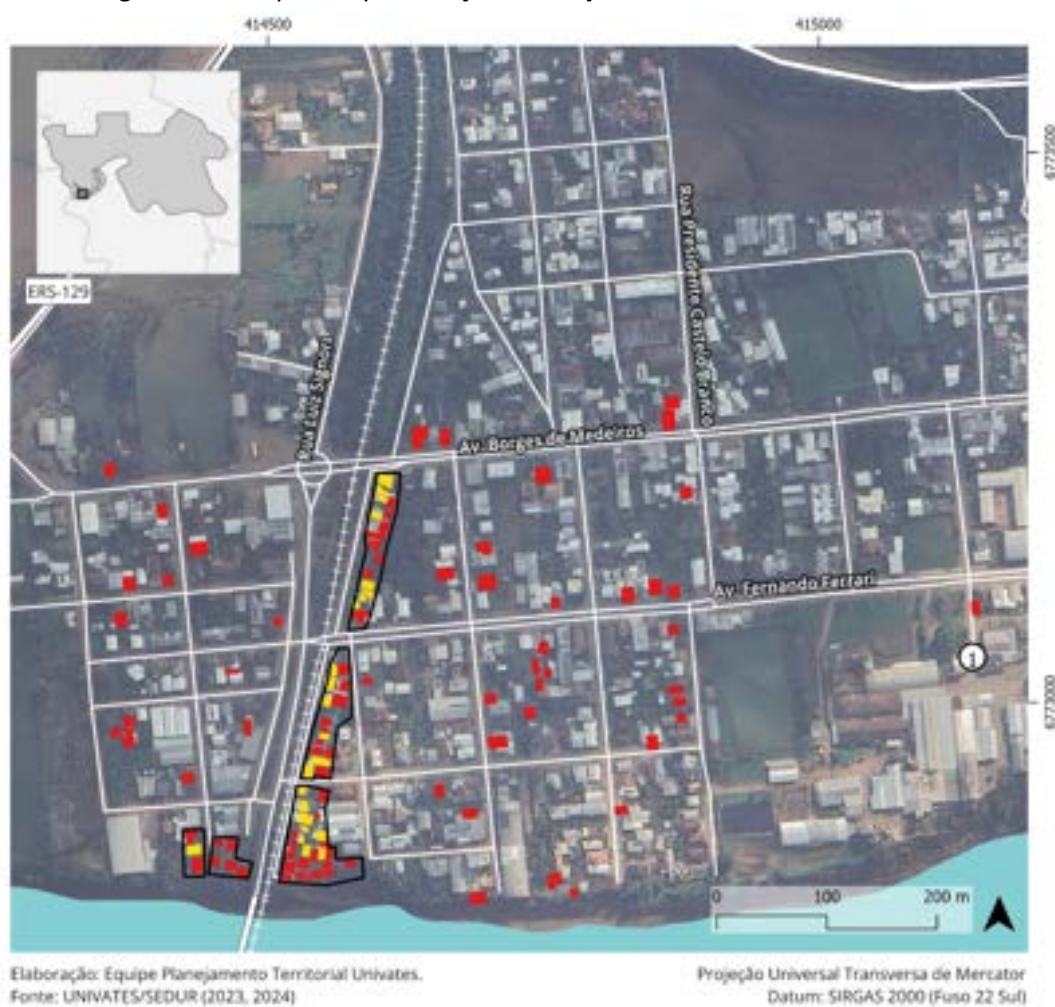
Figura 234: Mapa de aproximação dos conjuntos mapeados no evento de 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 235 apresenta uma aproximação com o conjunto mapeado em 2023 na sede municipal, entre os limites dos bairros Centro e São José, ao longo da Rua Luiz Signori e da ferrovia, onde verifica-se edificações destruídas em vermelho e adjacentes em amarelo compondo o conjunto. Além disso, outras edificações destruídas estão distribuídas de forma dispersa ao longo dos bairros centro e São José. A sul desta área está localizado o Rio Taquari, importante componente da hidrografia do município e com influência nos eventos ocorridos.

Figura 235: Mapa de aproximação de conjunto e casas isoladas de 2023.



LEGENDA:

Edificações atingidas (set/2023)

- Edificações destruídas
- Edificações adjacentes
- Conjuntos para intervenção de baixo custo

— Rodovias

— Ferrovia

— Vias

— Hidrografia

Ponto de referência

① Curtume CBR

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Já a Figura 236 apresenta o conjunto localizado no bairro Centro, nas margens do Rio Taquari e próximo ao Cemitério municipal³⁷. O conjunto é composto por edificações destruídas e no seu entorno também é possível identificar edificações destruídas que ocupam o bairro de maneira dispersa.

Figura 236: Mapa de aproximação do conjunto de 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por fim, a Figura 237 identifica edificações destruídas isoladas, em vermelho, que apresentam-se de forma dispersa na malha urbana ao longo da Avenida Nossa Senhora de Fátima. A leste desta área está localizado o Rio Taquari.

³⁷ Antigo Cemitério municipal, atualmente encontra-se em processo de realocação para novo local.

Figura 237: Mapa de aproximação de casas atingidas isoladas de 2023.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Os mapeamentos apresentados demonstram que em Muçum, além das áreas de conjuntos que concentram um número de edificações, existe um número expressivo de edificações que foram destruídas ao longo de toda a sede urbana, de forma dispersa, sem formar conjuntos, as quais necessitam de ações pontuais e levantamentos caso a caso para a inclusão na política habitacional.

Com a finalização da etapa de mapeamento de conjuntos, o município pode realizar o cadastro no sistema de busca de recursos para reconstrução habitacional, que é operado pelo governo federal via S2ID. Após a análise sobre as condições das habitações e validação técnica, o processo do pleito de unidades habitacionais segue conforme fluxo da portaria integrada MCID e MIDR, número 1 de 24 junho de 2024, para a SNH (Secretaria Nacional de Habitação), do Ministério das Cidades, a qual procede com a análise do filtro social das famílias listadas como beneficiárias nos documentos anexos aos mapeamentos e laudos (UNIVATES, 2024). A partir disso, o Ministério das Cidades divulga a forma de distribuição de unidades habitacionais aos municípios, dependendo do enquadramento dos beneficiários por faixas de renda e localização da moradia, bem como pela disponibilidade de modalidade do programa Minha Casa Minha Vida, podendo ser adquirida pelo Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), pelo Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), pelo Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e Minha Casa Minha Vida Rural.

Além dos mapeamentos realizados em 2023, foi informado pelo município que em maio de 2024 foram mapeadas outras edificações no município. Estes mapeamentos ainda não foram disponibilizados e podem ser incluídos nas etapas subsequentes. Para as áreas mapeadas como conjuntos, o município informou que as intervenções de baixo custo foram aprovadas, apesar de não ter sido iniciada a execução. Foi informado, ainda, que para o evento de setembro de 2023, foram aprovadas 177 casas através do sistema S2ID para o município de Muçum. Já para o evento de maio de 2024, foram aprovadas 47 casas a partir do programa Minha Casa Minha Vida - Compra Assistida.

8.4. Déficit habitacional estimado

O Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC) de 1991 instaurou como indicador o “direito à moradia adequada”, apresentando uma lista de sete elementos que o constitui, o que é amplamente aplicado até hoje por governos em suas leis e planos, por diferentes órgãos e instituições que trabalham com o tema da moradia.

Os sete elementos da moradia adequada são os seguintes:

i) segurança nos direitos de propriedade, que garanta a proteção contra os despejos forçados;

- ii) disponibilidade de serviços, equipamentos e infraestrutura, tais como água, esgoto, coleta de resíduos sólidos, energia para cocção, iluminação, dentre outros;
- iii) disponibilidade a preços acessíveis, para que o preço da moradia seja compatível com o nível de renda da população e não comprometa a satisfação de outras necessidades básicas das famílias;
- iv) habitabilidade, no sentido de fornecer aos seus moradores espaço adequado, protegendo-os de fatores climáticos e garantindo a sua segurança física;
- v) acessibilidade a todos os grupos sociais, levando em conta as necessidades habitacionais específicas de idosos, crianças, deficientes físicos, moradores de rua, população de baixa renda etc.;
- vi) localização que possibilite o acesso ao emprego, a serviços de saúde e outros equipamentos sociais;
- vii) adequação cultural, de modo a permitir a expressão das identidades culturais (BRASIL, 2013).

Esta noção de moradia adequada que tem como base os sete elementos estruturados pelo Pidesc de 1991 é o parâmetro internacional mais utilizado por estados, organizações, movimentos sociais e outros atores do campo da moradia para o desenvolvimento de políticas públicas. Além disso, serve como referência para os indicadores de avaliação da moradia em diversos países, como é o caso do déficit habitacional e da inadequação, conceitos utilizados no Brasil para avaliação das condições de moradia do país.

No Brasil, o déficit habitacional é calculado pela Fundação João Pinheiro (FJP) desde 1995, através de metodologia que foi passando por mudanças e aperfeiçoamento ao longo do tempo, procurando acompanhar as transformações do país e também as transformações nas próprias fontes de dados oficiais utilizadas. A FJP trabalha com o conceito de necessidades habitacionais como uma ideia mais ampla de necessidades em torno da moradia que tem dado sustentação aos indicadores de déficit e inadequação.

O conceito de déficit habitacional considerado é a noção mais imediata e intuitiva do número de moradias necessárias para a solução de necessidades básicas habitacionais em um determinado momento (FJP, 2017). A rigor, a ideia de “déficit habitacional” sempre teve um caráter de dimensionamento e/ou qualificação das habitações que deveriam ser substituídas por serem inadequadas, além da própria ampliação do estoque de habitações –

reposição e incremento do estoque de habitações (AZEVEDO; ARAÚJO, 2007; FJP, 2018). Por esse motivo, o conceito de déficit habitacional é também conhecido como déficit quantitativo, termo utilizado em alguns trabalhos acadêmicos e levantamentos governamentais no Brasil e no mundo (ONU, 2015).

Já o conceito de inadequação domiciliar, tem o papel de revelar as múltiplas e diversas deficiências que se refletem em problemas na qualidade de vida dos moradores que não se encontram tão relacionados, como no caso do déficit, ao dimensionamento do estoque de habitações, mas sim às suas especificidades e características. O seu dimensionamento visa o delineamento de políticas complementares à construção de moradias, passando pela adoção de diferentes políticas públicas, que vão desde a regularização (titulação e urbanização) de domicílios localizados em núcleos urbanos informais, até a construção de unidades sanitárias de uso exclusivo do domicílio, a adequação da cobertura e a provisão de serviços básicos de infraestrutura (água, esgotamento sanitário, luz e coleta de lixo), entre outros (FJP, 2021).

Assim, o dimensionamento realizado pela FJP é categorizado como déficit habitacional ou déficit quantitativo e inadequação habitacional ou déficit qualitativo. O déficit quantitativo abrange a habitação precária, a coabitação familiar, o ônus excessivo com aluguel urbano e o adensamento excessivo de domicílios alugados; Já a inadequação habitacional ou déficit qualitativo abrange a infraestrutura urbana (água, luz, lixo e esgoto), a inexistência de banheiro exclusivo, a inadequação fundiária e a cobertura inadequada. Dessa forma, os indicadores do déficit quantitativo e qualitativo assumem no país importante papel para o reconhecimento da realidade em termos de moradia, bem como para o desenvolvimento de políticas públicas que respondam às necessidades existentes.

Na Tabela 22 estão apresentados os componentes do déficit habitacional, segundo a Fundação João Pinheiro (2021).

Tabela 22: Componentes do déficit quantitativo segundo a FJP.

COMPONENTES FJP DÉFICIT HABITACIONAL QUANTITATIVO	
O conceito básico de déficit habitacional que vem sendo utilizado está relacionado diretamente às deficiências do estoque de moradias, além de englobar aquelas sem condições de serem habitadas em razão da precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física e que, por isso, devem ser repostas. Adicionalmente, inclui a necessidade de incremento do estoque em função da coabitação familiar não desejada (famílias que pretendem constituir um domicílio unifamiliar e não conseguem), dos moradores de baixa renda com dificuldades de pagar aluguel nas áreas urbanas, dos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade e, também, da moradia em imóveis e locais precários e com fins não residenciais – domicílios improvisados (FJP, 2018).	
COMPONENTE	SUBCOMPONENTE
Domicílios precários - improvisados e rústicos (domicílios precários e improvisados que não atendam os serviços básicos do habitar e devem ser encarados como déficit de reposição).	Domicílios improvisados
	Domicílios Rústicos
Cohabitação (famílias conviventes e todas as que estavam morando em cômodos cedidos e alugados).	Famílias Conviventes
	Cômodos
Ônus Excessivo com Aluguel Urbano (número de famílias que têm dificuldades de acesso devido aos elevados custos com aluguel - destinação de mais de 30% da renda domiciliar de até três salários mínimos com despesa de aluguel).	Ônus com aluguel urbano

Fonte: Equipe de planejamento territorial com base em FJP, 2021.

Já os componentes e subcomponentes da inadequação domiciliar considerados para a avaliação do déficit qualitativo no Brasil estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23: Componentes do déficit qualitativo ou inadequação domiciliar segundo a FJP.

COMPONENTES FJP INADEQUAÇÃO DOMICILIAR	
Critérios utilizados para avaliar se um domicílio está atendendo minimamente aquilo que deveria proporcionar "a inadequação domiciliar aponta para a garantia de um determinado padrão de qualidade de moradia" [...] "a inadequação domiciliar, vai em direção à ideia de que as famílias/pessoas estão habitando um determinado tipo de domicílio que não é capaz de atender às necessidades ou serviços que uma habitação deveria suprir com qualidade. Entre esses serviços estão o abrigo adequado às intempéries (cobertura adequada), o acesso à água, luz, banheiro, propriedade da terra, adensamento, entre outros." (FJP, 2021)	
COMPONENTE	SUBCOMPONENTE
Carência de Infraestrutura urbana , entendida como a falta ou a provisão deficiente de:	Abastecimento de Água
	Esgotamento Sanitário
	Energia Elétrica
	Lixo
Carência Edilícia , entendida como a falta ou a provisão deficiente de:	Armazenamento de Água
	Banheiro exclusivo no domicílio
	Domicílio cujo total de cômodos é igual ao total de cômodos servindo de dormitório
	Domicílio com cobertura inadequada
	Domicílio com piso inadequado

Inadequação fundiária, entendida como sendo os domicílios próprios, porém edificados em áreas ou terrenos não próprios se tem:

Domicílio com inadequação fundiária

Fonte: Equipe de planejamento territorial com base em FJP (2021).

Estes componentes são avaliados a nível nacional pela Fundação João Pinheiro, demonstrando o déficit habitacional e a inadequação de moradias no país. Segundo seu último relatório (FJP, 2021), entre 2016 e 2019 verificou-se um aumento de 1,3% do indicador geral do déficit habitacional no Brasil.

Figura 238: Déficit Habitacional segundo componentes no Brasil - 2016 a 2019.

Especificação	Ano			
	2016	2017	2018	2019
Habitação Precária	1.296.754	1.490.695	1.423.686	1.482.585
Rústicos	760.264	801.668	711.303	696.849
Improvisados	536.490	689.027	712.383	785.736
Coabitação	1.546.103	1.527.259	1.400.701	1.358.374
Cômodos	137.223	117.378	99.546	96.968
Unidades Conviventes	1.408.880	1.409.882	1.301.155	1.261.407
Ônus excessivo aluguel urbano	2.814.391	2.952.708	3.045.653	3.035.739
Déficit Habitacional	5.657.249	5.970.663	5.870.041	5.876.699

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021).

Em relação à inadequação de infraestrutura urbana no Brasil, verificou-se um aumento, com destaque principalmente para os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Figura 239: Inadequações de infraestrutura urbana no Brasil - 2016 a 2019.

Especificação	Ano			
	2016	2017	2018	2019
Inadequações de Infraestrutura Urbana	13.920.361	14.225.490	13.683.449	14.257.395
Abastecimento de água	10.535.753	10.929.414	10.293.491	10.725.833
Esgotamento Sanitário	4.543.831	4.551.437	4.736.936	4.916.086
Energia elétrica	400.407	419.290	456.109	406.143
Coleta de lixo	801.730	690.316	640.265	553.350

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021).

Já em relação à inadequação edilícia e fundiária para o mesmo período, verificou-se também um aumento no número de domicílios inadequados, somando quase 25 milhões no país.

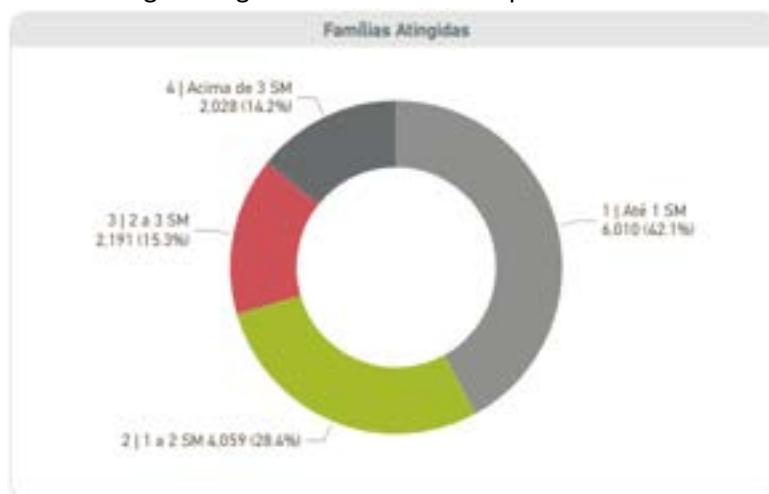
Figura 240: Inadequação edilícia e fundiária no Brasil - 2016 a 2019.

Especificação	Ano			
	2016	2017	2018	2019
Inadequações Edilícias	10.301.353	10.433.213	10.777.071	11.246.366
Armazenamento	8.283.738	8.341.592	8.624.705	9.000.021
Cômodos servindo de dormitório	1.766.699	1.757.868	1.825.851	1.886.095
Ausência de banheiro	244.304	341.969	371.412	359.872
Cobertura inadequada	862.832	1.058.061	975.451	1.023.757
Piso inadequado	74.207	71.223	74.396	69.187
Inadequação fundiária	2.514.972	2.884.350	2.996.006	3.557.117
Domicílios inadequados	23.072.869	23.665.050	23.668.325	24.893.961

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021).

No contexto do Vale do Taquari, é relevante mencionar a sequência de eventos climáticos ocorridos, com destaque para os anos de 2023 e 2024, onde um grande número de residências foram atingidas pelas enchentes, alterando as suas condições estruturais, identificando-se condições de destruição das residências e também de piora nas suas condições edilícias. Segundo dados do MUP-RS, no Vale do Taquari 14.288 famílias registradas no CADÚnico foram atingidas, somando 31.311 pessoas³⁸, sendo a maior parte (42,1%) famílias com renda total de até 1 salário mínimo, seguidas por famílias com renda total entre 1 e 2 salários mínimos (28,4%), como é possível observar na Figura 241.

Figura 241: Famílias atingidas registradas do CADÚnico por faixa de renda - Vale do Taquari.



Fonte: MUP-RS (2025).

Outra situação decorrente dos eventos climáticos é a interdição de algumas áreas que são de alto risco para alagamentos e movimentos de massa. Neste contexto, trata-se de uma

³⁸ Disponível em: <<https://mup.rs.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2025.

população que necessita de novas moradias em áreas com segurança, somando-se ao déficit habitacional do município e que devem ser consideradas para as políticas de habitação em desenvolvimento.

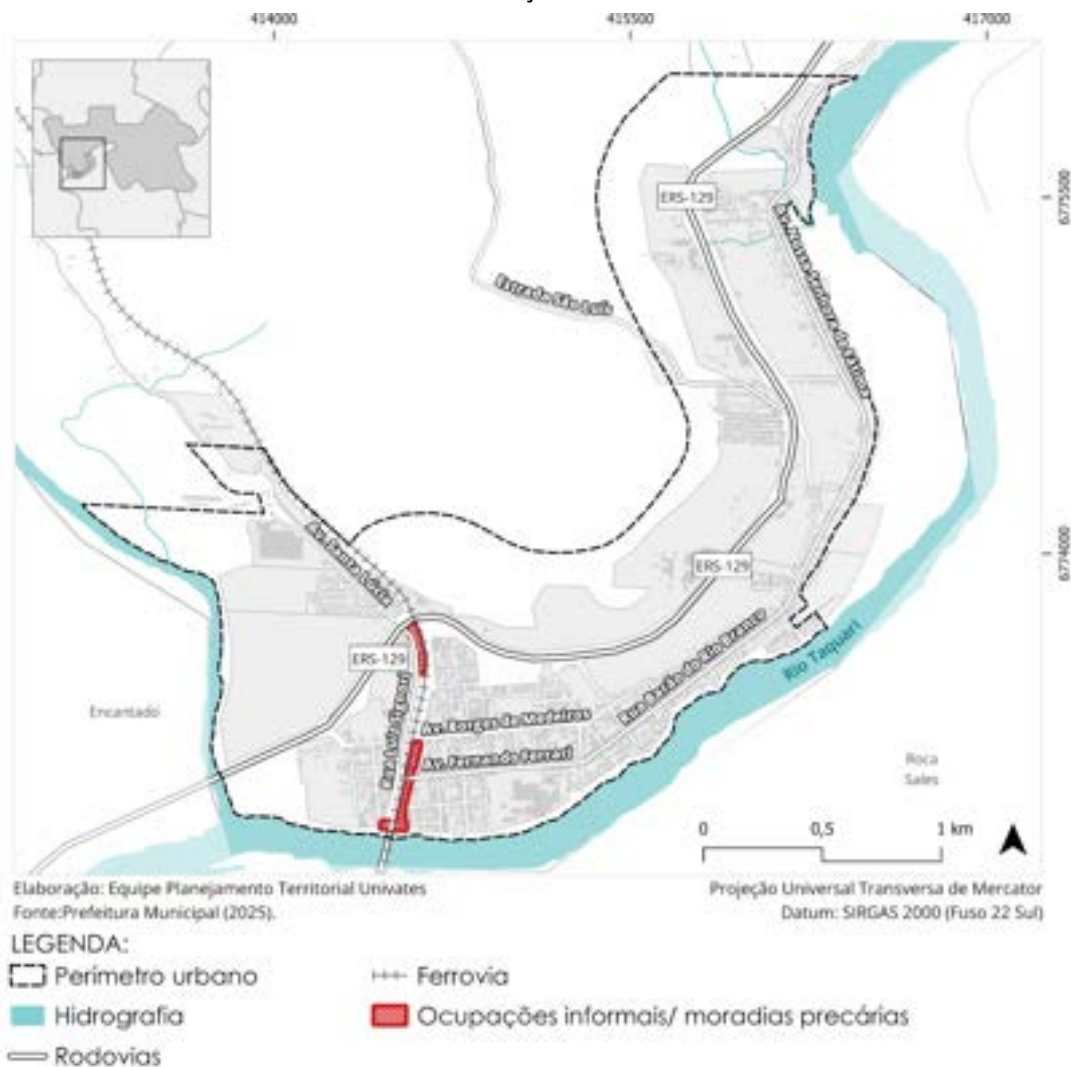
Além disso, aquelas residências que foram atingidas, mas que não foram interditadas, tiveram uma piora nas suas condições edilícias, apresentando danos e avarias devido à exposição à água. Neste caso, trata-se de um perfil de moradia que se pode enquadrar como déficit qualitativo, para as quais recomenda-se políticas de melhoria habitacional, buscando garantir a qualidade de vida dos moradores, bem como as condições de salubridade da moradia.

Ainda, no contexto urbano, observam-se danos na infraestrutura urbana, em aspectos como fornecimento de energia elétrica, saneamento básico, infraestrutura (calçadas e vias danificadas, destruição de vegetação, etc), o que também soma-se à análise da qualidade da moradia, cenário para o qual pode-se pensar políticas de melhoria urbana.

A nível municipal, foi informado pela Prefeitura municipal que atualmente em Muçum registra-se um déficit quantitativo de 383 unidades habitacionais, conforme levantamentos internos. Já o déficit qualitativo municipal registrado é de 200 moradias que necessitam de melhorias. Além disso, foi informado que existem famílias em condições informais de moradia, contabilizando 80 famílias que necessitam de políticas específicas.

Na Figura 242 é possível identificar a região onde se localizam estas moradias consideradas em situação precária e de ocupação informal no município, que conforme indicado pela prefeitura municipal, estão ao longo da Rua Luiz Signori, uma das regiões mais atingidas do município, onde foram mapeados conjuntos de casas destruídas e adjacentes.

Figura 242: Áreas com ocupações informais e moradias em condições precárias de habitabilidade. Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates, com base em informações da Prefeitura municipal.

Já no mapa da Figura 243, observa-se uma aproximação com a área, onde verifica-se que a mesma se localiza em uma região central do município, distribuída em duas concentrações: uma mais próxima ao Rio Taquari e uma mais a norte, junto à ERS-129. Verifica-se que são moradias pontuais dentro destas áreas que encontram-se em situações precárias de habitabilidade, possivelmente agora ampliadas por conta dos eventos de 2023 e 2024.

Figura 243: Áreas com ocupações informais e moradias em condições precárias de habitabilidade - Ampliação.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates, com base em informações da Prefeitura municipal.

Em complemento, conforme registros do Mapa Único do Plano Rio Grande, no evento de 2024 no município de Muçum, um total de 469 famílias registradas no CADÚnico foram atingidas, somando 1.143 pessoas, conforme é possível observar na Figura 244.

Figura 244: Famílias atingidas registradas do CADÚnico - Muçum.



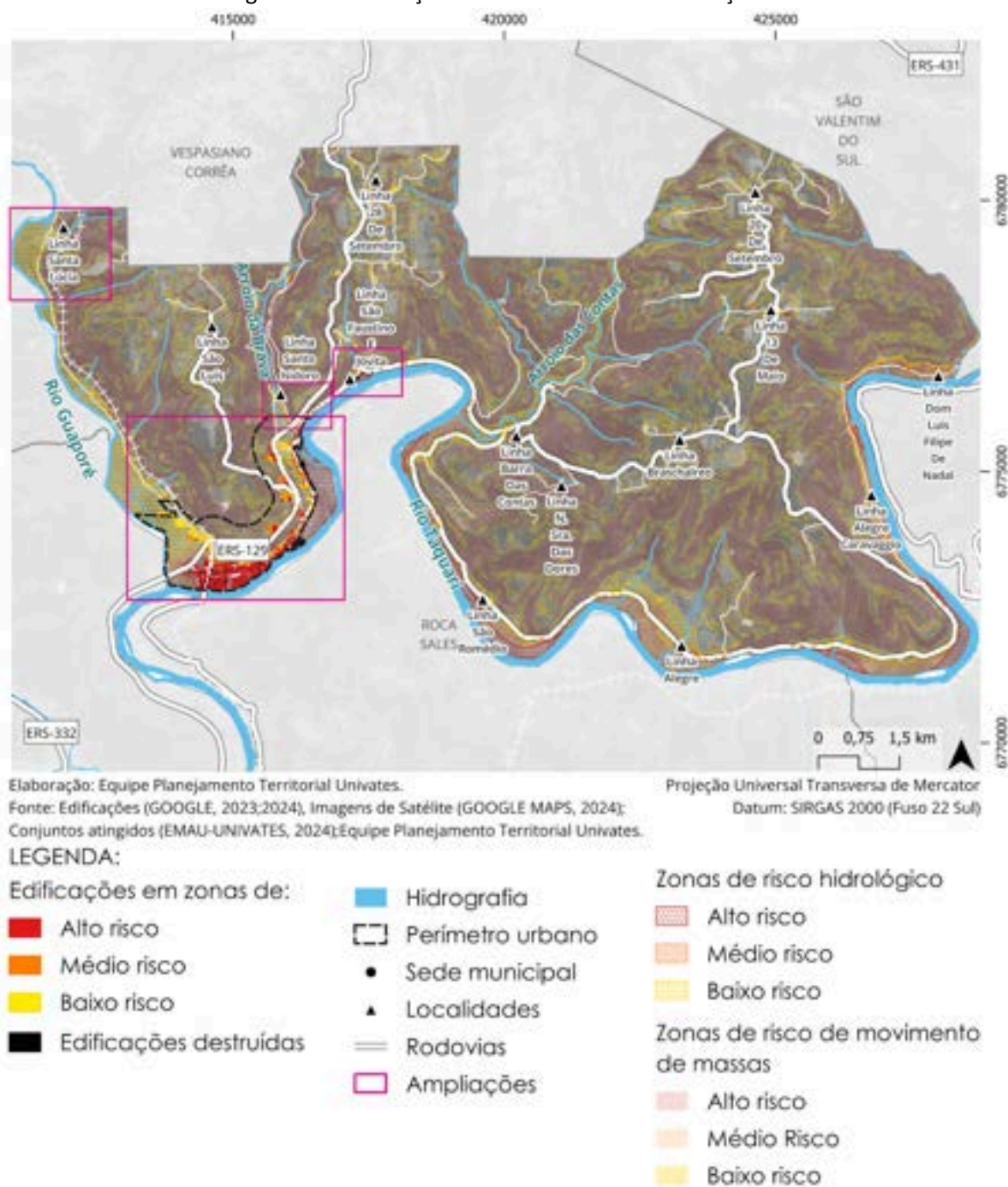
Fonte: MUP-RS (2025).

Assim, ressalta-se a importância da constante atualização destes números no município, bem como a estruturação de políticas voltadas à produção habitacional e às melhorias habitacionais, sendo esta um componente importante na garantia da moradia digna e adequada para todas as pessoas, assegurando saúde e segurança a todas as famílias, principalmente àquelas de baixa renda que não possuem condições de promover a melhoria das suas condições de moradia. Visto também que, como agravante, muitas famílias no município tem suas moradias expostas às enchentes nos eventos recorrentes na região, o que piora as condições da moradia em aspectos estruturais, de saúde e bem estar.

8.5. Ocupações Informais e Edificações em área de risco

Conforme o produto anterior denominado “Zoneamento das áreas de Risco”, desenvolvido para o município de Muçum, foram mapeadas as áreas suscetíveis a movimentos de massa e a inundações, sendo classificado o território do município em áreas de alto, médio, baixo risco e áreas sem risco. Este zoneamento foi atualizado no presente documento, conforme apresentado no título 3.9 - Capítulo 3. Neste capítulo também podem ser encontradas as definições adotadas para zonas de alto, médio e baixo risco. A partir disso, no mapa da Figura 245 é possível observar as edificações localizadas em áreas classificadas como alto, médio e baixo risco hidrológico e de movimentos de massa, além das edificações destruídas dentro dessas áreas, na escala municipal, bem como a demarcação das áreas de ampliação, que terão mapas aproximados na sequência.

Figura 245: Edificações em zonas de risco em Muçum.

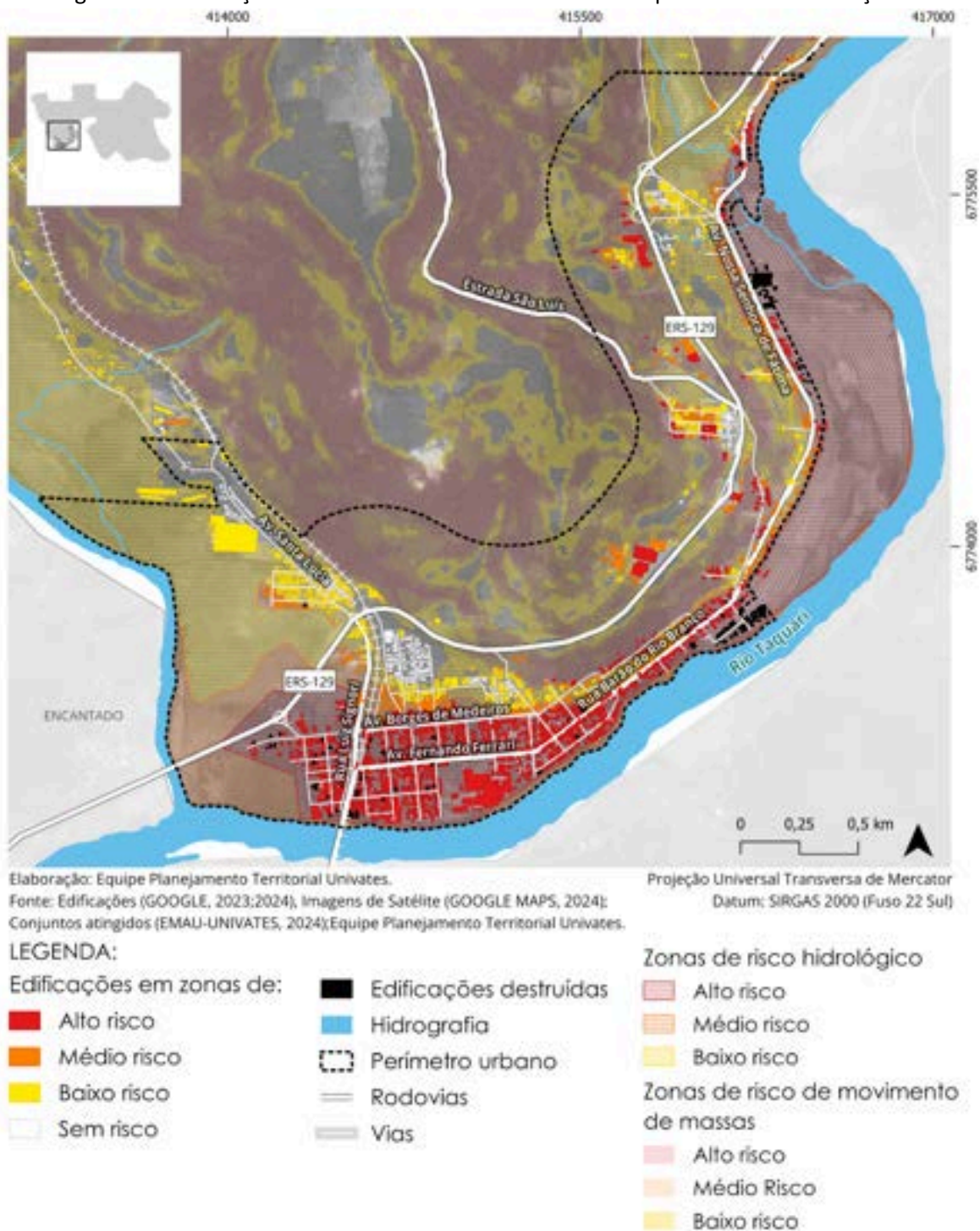


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Figura 246 apresenta a ampliação das edificações em zonas de risco na sede urbana de Muçum, onde observa-se que há uma concentração de edificações destruídas em dois pontos localizados a leste da Avenida Nossa Senhora de Fátima, nas proximidades do Rio Taquari. Já as edificações em zonas de alto risco hidrológico, estão localizadas mais ao sul, no entorno da Rua Luiz Signori, Avenida Borges de Medeiros, Avenida Fernando Ferrari e Rua

Barão do Rio Branco. Ao norte desta área, identificam-se edificações em áreas de médio e baixo risco hidrológico, em menor número. Da mesma forma, ao longo da Avenida Santa Lúcia, estão edificações em zonas de baixo e médio risco hidrológico.

Figura 246: Edificações em zonas de risco na sede urbana e proximidades de Muçum.



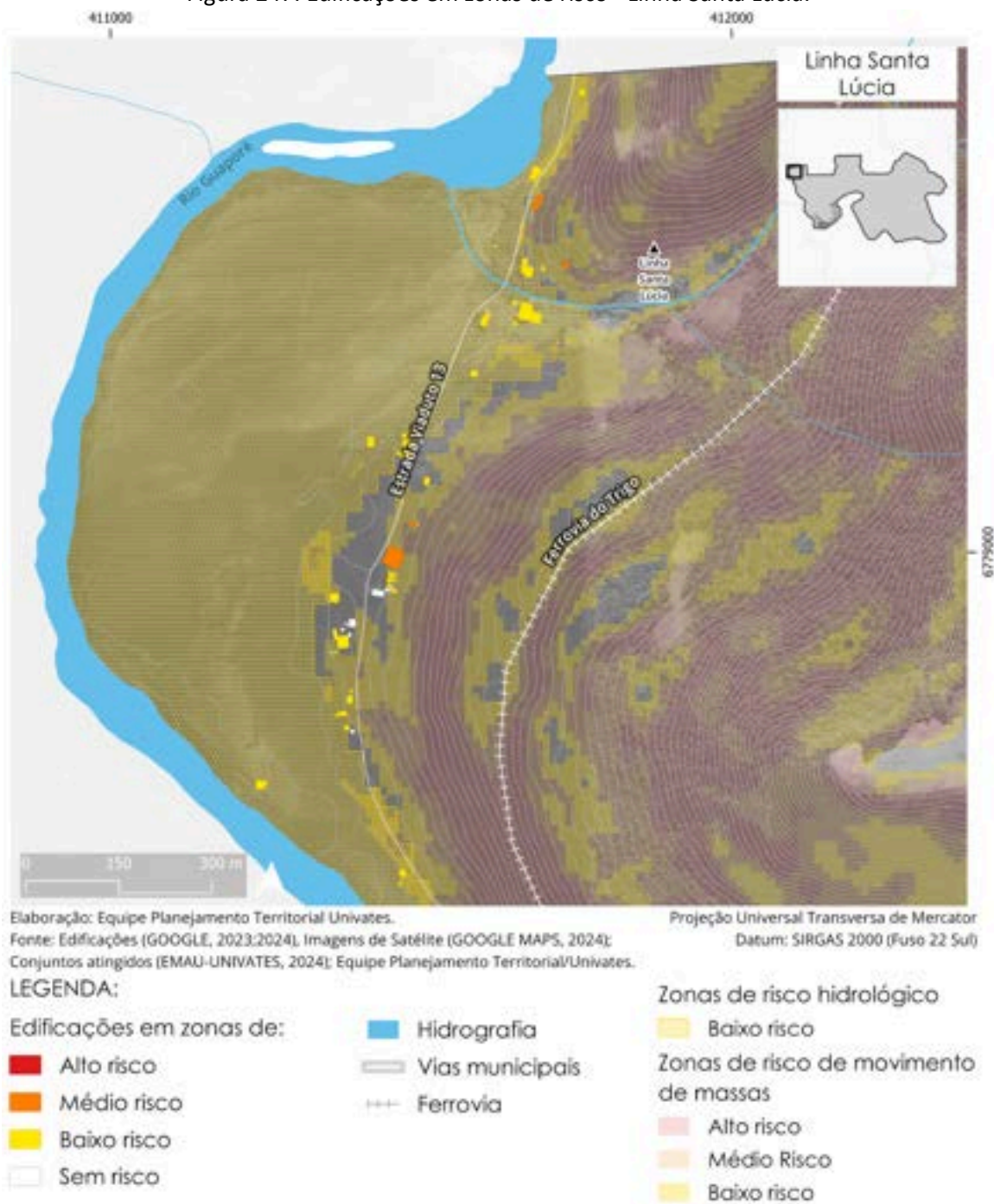
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Ao observar a região norte do mapa, ao longo da ERS-129, verifica-se que a oeste desta rodovia estão edificações em zonas de baixo, médio e alto risco a movimentos de massa. Já a leste desta rodovia, estão edificações em zonas de baixo, médio e alto risco hidrológico. Além disso, as edificações em zonas sem risco se localizam distribuídas ao longo da Avenida Santa Lúcia, na região oeste da sede urbana; bem como em um núcleo mais concentrado localizado entre a Rua Luiz Signori, a ERS-129 e a Avenida Borges de Medeiros.

A partir de dados extraídos do mapa, contabiliza-se que na área urbana do município de Muçum, aproximadamente 28,18% das edificações estão em zona de alto risco (em relação ao total de edificações do município). A nível municipal, estima-se que as edificações localizadas em zonas de alto risco são aproximadamente 30,11% do total de edificações do município. Já as edificações localizadas em zonas de médio risco no município como um todo, somam aproximadamente 22,22% das edificações do município. As edificações em zonas de baixo risco no município são aproximadamente 30,38% e, por fim, as edificações em zonas sem risco somam aproximadamente 17,29% das edificações do município.

Nas Figuras 247 a 249, é possível observar as edificações destruídas e localizadas em zonas de alto, médio e baixo risco hidrológico e a movimentos de massa, bem como aquelas localizadas em zonas sem risco nas localidades de Linha Santa Lúcia, Linha Santo Isidoro e Linha São Faustino e Jovita, respectivamente. Na Linha Santa Lúcia verifica-se que a maior parte das edificações estão localizadas em zonas de baixo risco, distribuídas ao longo da Estrada Viaduto 13, sendo risco hidrológico e a movimentos de massa. Nos extremos norte e sul do mapa, verifica-se algumas edificações em zonas de baixo risco, onde os riscos hidrológicos e a movimentos de massa se sobrepõem.

Figura 247: Edificações em zonas de risco - Linha Santa Lúcia.

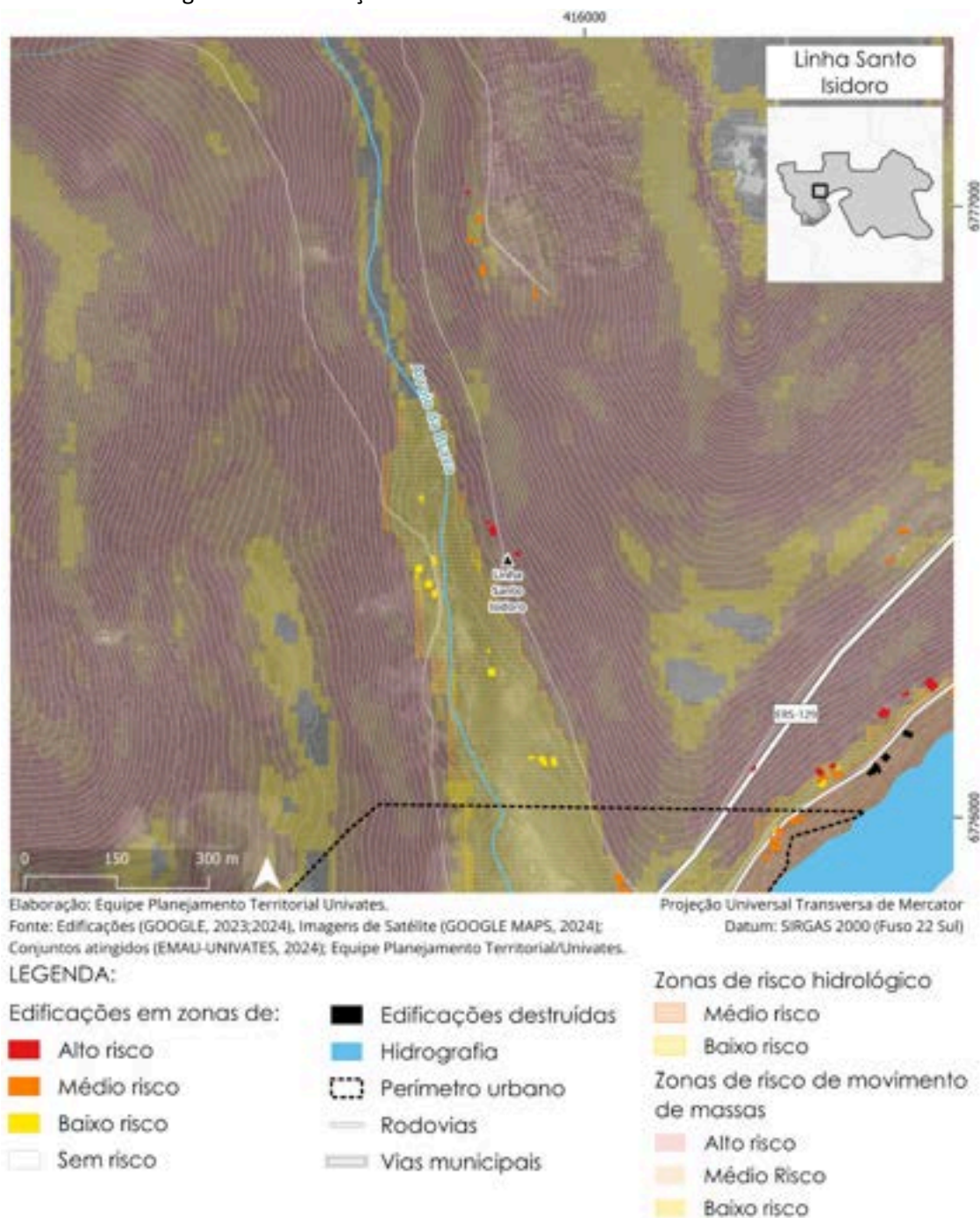


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Na Linha Santo Isidoro verifica-se que a maior parte das edificações encontram-se em zonas de baixo risco hidrológico, distribuídas ao longo do Arroio da Brava. A leste deste arroio, verifica-se também a presença de edificações em zonas de médio e alto risco a movimentos de massa. Já a sudeste do mapa e a leste da ERS-129, próximo ao perímetro urbano da sede do município, verificam-se edificações em zonas de baixo, médio e alto risco

hidrológico, bem como edificações localizadas em zonas de alto risco a movimentos de massa. Além disso, verificam-se edificações destruídas nas proximidades com o Rio Taquari.

Figura 248: Edificações em zonas de risco - Linha Santo Isidoro.

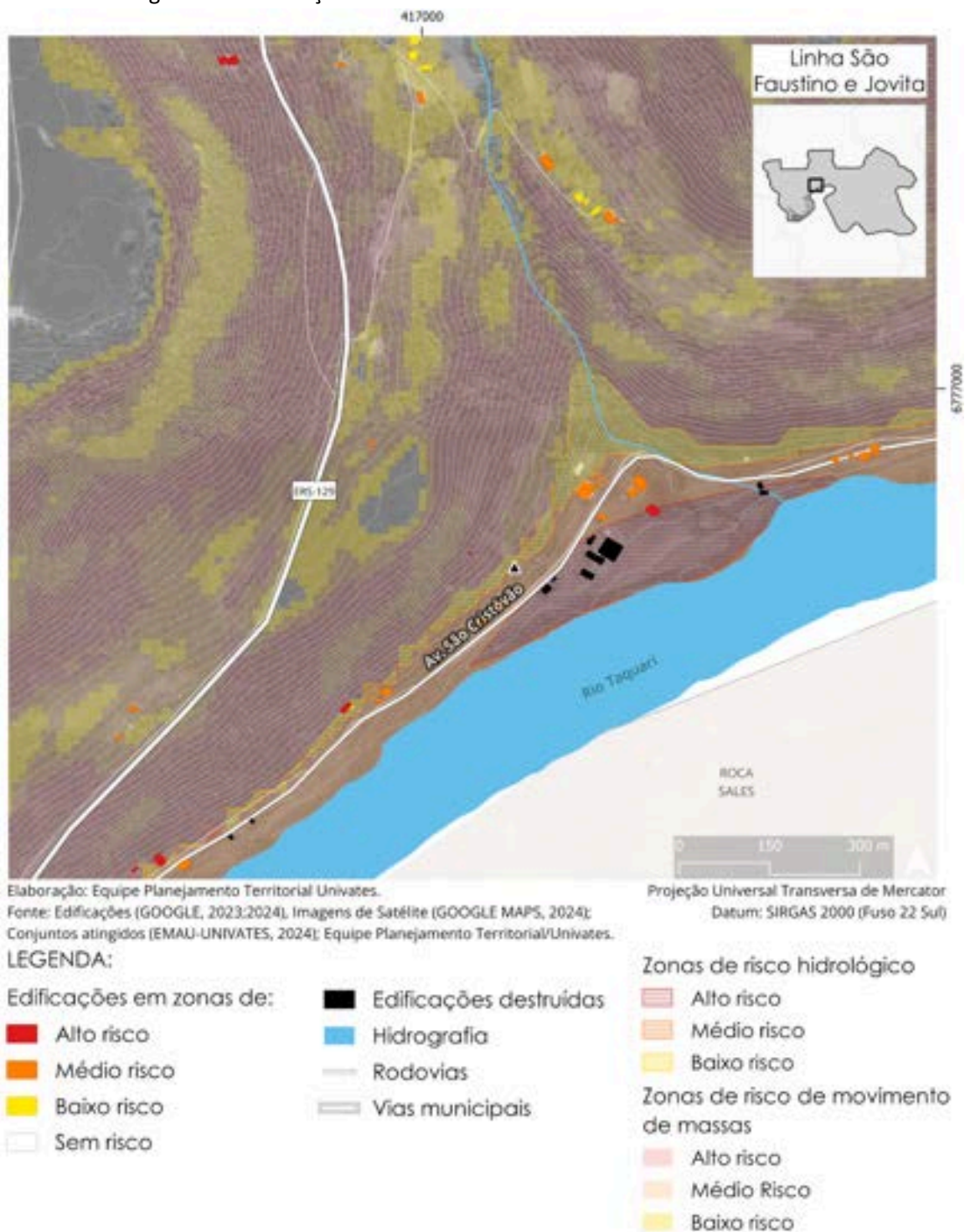


Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Por fim, na Linha São Faustino e Jovita verificam-se algumas edificações destruídas nas proximidades com o Rio Taquari. Ao longo da Avenida São Cristóvão estão distribuídas

edificações em zonas de baixo, médio e alto risco hidrológico. Além disso, ao norte desta avenida, estão edificações em zonas de baixo, médio e alto risco a movimentos de massa.

Figura 249: Edificações em zonas de risco - Linha São Faustino e Jovita.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Neste contexto, destaca-se principalmente a necessidade de atenção àquelas edificações que estão localizadas em zonas de alto, médio e baixo risco para que sejam

pensadas políticas públicas e programas habitacionais visando a garantia da segurança dessas pessoas e a efetivação da moradia em locais seguros. Já para aquelas edificações que sofreram danos devido aos eventos climáticos ocorridos, recomenda-se a análise caso a caso, podendo-se pensar em políticas de melhoria habitacional, buscando garantir a habitabilidade da moradia e qualidade de vida de seus moradores.

8.6. Comunidades tradicionais e sítios arqueológicos

Em Muçum, de acordo com a plataforma InfoSanbas, que utiliza dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), não há nenhum quilombo certificado pela Fundação Cultural Palmares, e nenhuma terra indígena ou área de assentamento de reforma agrária. Entretanto, referente a sítios arqueológicos, de acordo com Kreutz (2011), foram evidenciados artefatos arqueológicos que podem ratificar o contato entre indígenas e jesuítas nas regiões de planície localizadas atualmente nos municípios de Encantado, Muçum e Roca Sales, onde também existem sítios arqueológicos registrados, como consta na Figura 250.

Figura 250: Marcação de Sítios Arqueológicos e evidências arqueológicas no Entorno de Muçum.



Fonte: Elaborado por Marcos Rogério Kreutz a partir de Porto (1954); Cortesão (1969); Google Earth (2011).

Segundo Fiegenbaum *et al.* (2000), Muçum possui os sítios arqueológicos RS-60, Sítio RS-61 Eugênio Villa e Sítio RS-3 Viuva Pedro Marobim, cadastrados no IPHAN no período até

o ano 2000. O primeiro possui 50 m² de área e consiste em um sítio pré-colonial, no qual foi coletado, de forma superficial, material cerâmico. O sítio RS-61 Eugênio Villa possui 100 m², é um sítio pré-colonial e neste foi coletado, de forma superficial, material cerâmico e lítico polido. O último sítio pré-colonial existente em Muçum, denominado como RS-3 Viuva Pedro Marobim, possui área de 10.000 m², no qual coletou-se material cerâmico.

Nesse viés, destaca-se que desde as cheias de 2023, agricultores de diversos municípios da região têm encontrado materiais arqueológicos em suas propriedades (GZH, 2024³⁹), podendo ainda aumentar o número de sítios arqueológicos no Rio Grande do Sul.

Os vestígios do passado são analisados e preservados por arqueólogos e, com autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), encaminhados para estudos na Univates (GRUPO A HORA, 2024⁴⁰). Segundo a reportagem, materiais já foram encontrados em Roca Sales, além de outras cidades do Vale do Taquari; na cheia de setembro de 2023, foram encontradas vasilhas de cerâmicas indígenas, identificadas como pertencentes dos povos indígenas Guarani, que viviam na região há mais de 3 mil anos, até a chegada dos primeiros bandeirantes e dos jesuítas espanhóis. Os Guaranis tinham grande ocupação, principalmente na região do Vale (GRUPO A HORA, 2024).

Neste contexto, para as políticas de habitação destaca-se a importância de conhecer as comunidades tradicionais existentes no município para que se possa pensar em políticas e projetos específicos que atendam às demandas existentes. Sendo que em Muçum, atualmente, não existem comunidades tradicionais.

³⁹ Disponível em:

<https://www.facebook.com/GZHdigital/photos/desde-o-ano-passado-agricultores-de-roca-sales-e-de-outros-munic%C3%ADpios-da-regi%C3%A3o-/1025127068969147/>. Acesso em: mai. 2025.

⁴⁰ Disponível em:

[https://grupoahora.net.br/conteudos/2024/07/04/cheias-revelam-vestigios-de-antigas-civilizacoes/#:~:text=Os%20Guaranis%20tinham%20grande%20ocupa%C3%A7%C3%A3o,remetem%20ao%20cotidiano%20dessas%20popula%C3%A7%C3%B5es](https://grupoahora.net.br/conteudos/2024/07/04/cheias-revelam-vestigios-de-antigas-civilizacoes/#:~:text=Os%20Guaranis%20tinham%20grande%20ocupa%C3%A7%C3%A3o,remetem%20ao%20cotidiano%20dessas%20popula%C3%A7%C3%B5es.). Acesso em: mai. 2025.

9. MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é essencial para o desenvolvimento sustentável e a integração das cidades. Quando se trata da revisão de um Plano Diretor, o diagnóstico da mobilidade urbana é indispensável, pois fornece subsídios para o ordenamento territorial, além de permitir a identificação de fluxos de deslocamento, gargalos e potencialidades. Portanto, é uma etapa importante na orientação de políticas públicas que promovam uma mobilidade com maior acessibilidade, segurança e eficiência.

Inicialmente, este capítulo analisará o sistema viário regional do Vale do Taquari, destacando os principais eixos rodoviários que conectam os municípios e estruturam a logística, além de apresentar desafios e oportunidades no que se refere aos deslocamentos. Também será avaliado o impacto desses eixos no município de Muçum, considerando sua localização estratégica na malha viária regional.

No âmbito municipal e urbano, será apresentado o sistema viário de Muçum, destacando aspectos como a infraestrutura disponível, a organização do transporte público e privado, os serviços oferecidos, bem como as empresas de transporte coletivo e as tarifas praticadas. Além disso, será analisada a evolução da frota cadastrada e os registros de sinistros de trânsito, oferecendo um panorama da mobilidade local e seus desafios.

O capítulo também irá abordar a caracterização do transporte escolar e do transporte ativo municipal, considerando a rede cicloviária existente, a identificação dos principais polos geradores de tráfego e alguns dados de segurança e gestão viária. Tais estudos visam contribuir para o planejamento de uma mobilidade mais inclusiva, segura e sustentável no município.

9.1. Sistema Viário Regional

Em termos de mobilidade urbana regional, o Vale do Taquari apresenta uma malha viária estruturada em torno de rodovias estaduais e uma federal que desempenham um papel importante não apenas na conexão entre os municípios da região, mas também na integração com outras regiões do estado do Rio Grande do Sul. A região é marcada por uma combinação de rodovias, ferrovias e hidrovias e aerovia, das quais destacam-se:

- Transporte rodoviário:
 - BR-386: rodovia federal que conecta importantes centros urbanos do estado, sendo um corredor logístico fundamental para o transporte de cargas;
 - RSC-453 (Rota do Sol): permite o acesso a Serra Gaúcha e ao litoral norte e fomenta o turismo;
 - ERS-130 e ERS-129: rodovias estaduais que facilitam a conexão regional entre os municípios do Vale do Taquari;
- Transporte Ferroviário:
 - EF-491 (Ferrovia do Trigo): com execução finalizada na década de 1970, devido a necessidade de melhoria no transporte de grãos, conecta a cidade de Roca Sales a Passo Fundo, possuindo um trajeto com inúmeros túneis e viadutos;
- Transporte Hidroviário:
 - Porto de Estrela: possui potencial para fortalecer a integração regional ao permitir o escoamento de cargas para outros polos logísticos, representando uma alternativa mais sustentável em comparação ao transporte rodoviário. Entretanto, para que esse potencial se concretize, são necessários investimentos em infraestrutura e boas condições de navegabilidade.
 - Balsa no Rio Taquari: a travessia entre os municípios de Taquari e General Câmara facilita a conexão do Vale do Taquari à Região Carbonífera, visto que a ausência de uma ponte nesse trecho torna o percurso mais longo quando feito por terra. Isso facilita o transporte de mercadorias e pessoas, promovendo uma integração econômica e social regional.
- Transporte aeroviário:
 - Aeródromo de Estrela: Conforme Severo (2024), em abril do mesmo ano, o domínio do local voltou a ser do Poder Executivo municipal, que prevê a ampliação e pavimentação da pista. Com isto, o Aeródromo de Estrela pode atrair novos investimentos e favorecer o crescimento econômico local.

No contexto do Vale do Taquari, o município de Muçum apresenta uma conectividade rodoviária mais limitada em comparação a outras cidades da região. Seu principal acesso se dá através da ERS-129, pela qual Muçum conecta-se ao município de Encantado, ao sul, e à cidade de Vespasiano Corrêa, ao norte. Além disso, sua proximidade com a ferrovia e com o Rio Taquari amplia as possibilidades de circulação e escoamento de mercadorias. A ERS-129 constitui um dos principais eixos viários da região, sendo fundamental para o transporte de pessoas e para o escoamento da produção agrícola local, bem como para a integração com outros municípios vizinhos como Roca Sales, por exemplo. Essa infraestrutura rodoviária reforça a importância de Muçum como ponto de passagem e conexão no território regional.

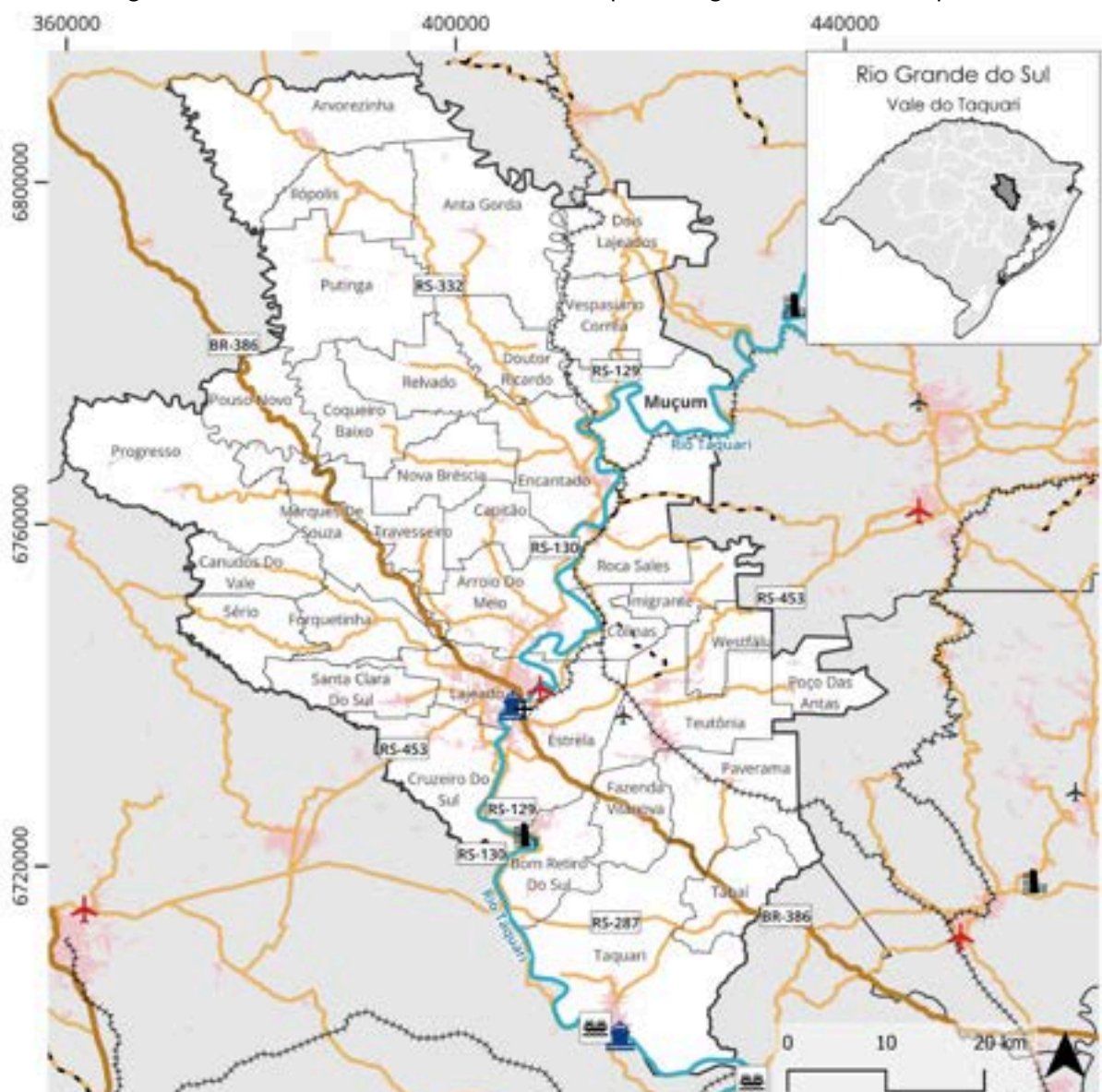
Entretanto, ainda que a região seja contemplada com relevantes eixos rodoviários, é importante destacar os desafios encontrados ao longo destes. O Vale do Taquari, apresenta diversos trechos com curvas acentuadas, limitadas pela topografia local ou pelo curso do Rio Taquari, como é o caso, por exemplo, da ERS-129, entre Encantado e Muçum, e da ERS-425, entre Encantado e Nova Brésia, o que sugere trajetos com maiores riscos, especialmente em períodos de condições climáticas adversas. Da mesma forma, a RSC-453 (Rota do Sol), ao se aproximar da Serra Gaúcha, apresenta elevações pronunciadas, dificultando o trânsito.

Adicionalmente, ainda na região do Vale do Taquari, existem diversos eixos que apresentam desgaste na pavimentação e que necessitam de melhorias diversas como, por exemplo, de sinalização e iluminação. No entorno de Muçum, podemos citar, por exemplo, a ERS-129, que tem passado por intervenções significativas, especialmente após os danos causados pelas enchentes de 2024.

De acordo com o ASCOM EGR (2025), o quilômetro 88 sofreu um desmoronamento de grandes proporções, com uma cratera de mais de 45 metros de profundidade, cuja reconstrução exigiu milhares de viagens de transporte de material e investimento de quase R\$9 milhões. Já no quilômetro 95, entre Muçum e Vespasiano Corrêa, uma nova ruptura comprometeu a ligação com a BR-386 e municípios como Guaporé e Casca. Ambas as intervenções integram o Plano Rio Grande, programa estadual de resposta às catástrofes climáticas, que visa restaurar a infraestrutura e garantir segurança aos usuários das rodovias.

A Figura 251, apresenta o mapa da infraestrutura de transportes regional do Vale do Taquari. Destacam-se no mapa, as principais rodovias, as áreas urbanizadas, o local de travessia por balsa, os portos, as barragens, o aeródromo, dentre outros pontos relevantes.

Figura 251: Sistema de infraestrutura de transportes regional do Vale do Taquari.



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates

Fonte: ANAC (2024); ANTAQ (2024); ANTT (2024); DAER/RS (2024); DNIT (2024).

Projeção Universal Transversa de Mercator

Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

LEGENDA:

 Áreas urbanizadas	+ Plataforma logística / Entrocamento Rodo-Ferro-Hidroviário
 Municípios do Vale do Taquari	 Barragem / eclusa
 Limites dos COREDES	 Hidrovia
 Porto	 Rodovias federais
 Travessia por balsa	 Rodovias estaduais
✈ Aeródromo público	 Rodovias planejadas
✈ Aeródromo privado	 Ferrovia

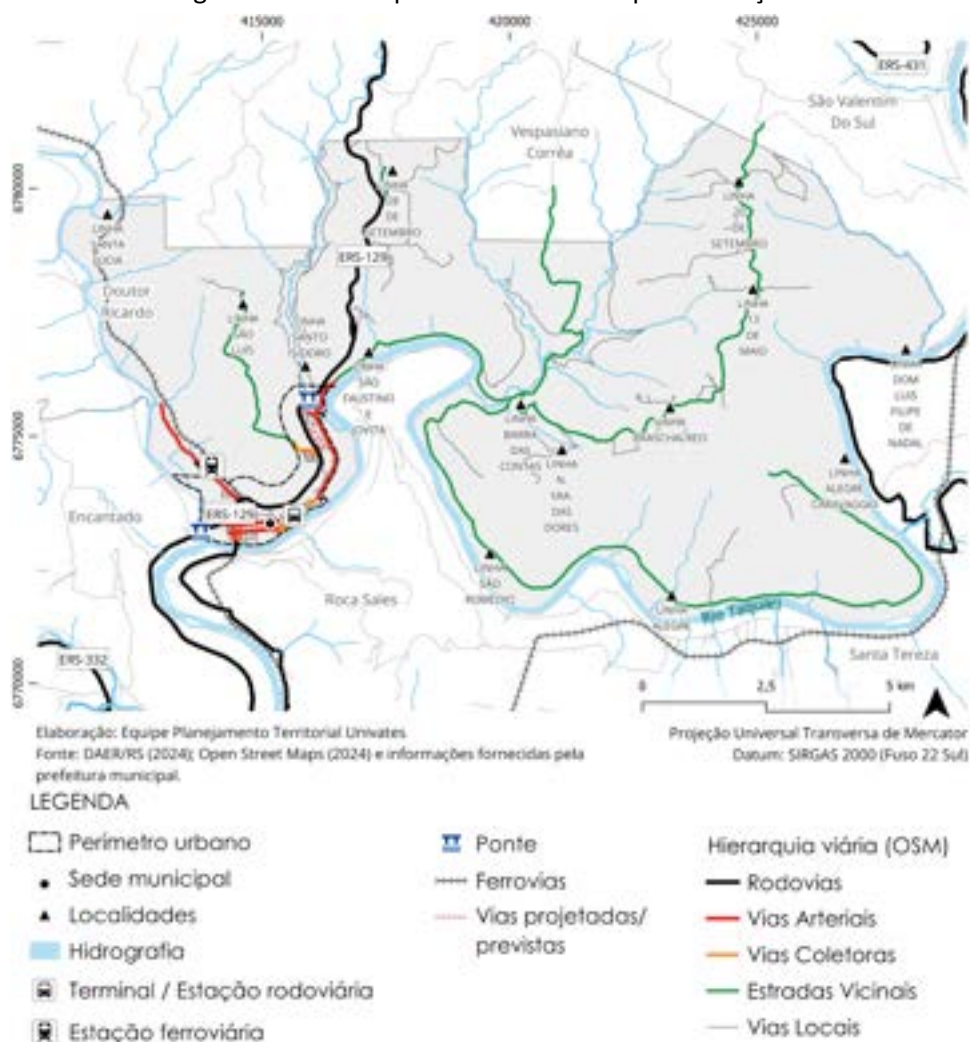
Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

9.2. Sistema Viário Municipal

Através do mapa apresentado na Figura 252, é possível analisar o sistema viário municipal de Muçum. O principal acesso ao município se dá pela ERS-129 que vem de Encantado e, atravessando o município de sul a norte, chega a Vespasiano Correa. A ERS-129 é essencial para a mobilidade regional, sendo a única rodovia que passa pelos limites do município, o que evidencia certa limitação no acesso rodoviário à cidade.

As estradas vicinais (em verde) se distribuem por diversas áreas do município, com maior presença na porção leste do território. Elas conectam localidades rurais e pequenos núcleos populacionais, como Linha Barra das Contas, Linha São Luís e Linha Alegre. Essas vias cumprem papel fundamental na integração dos distritos rurais com a sede municipal, favorecendo o escoamento da produção agrícola e o acesso a serviços públicos.

Figura 252: Hierarquia viária do município de Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

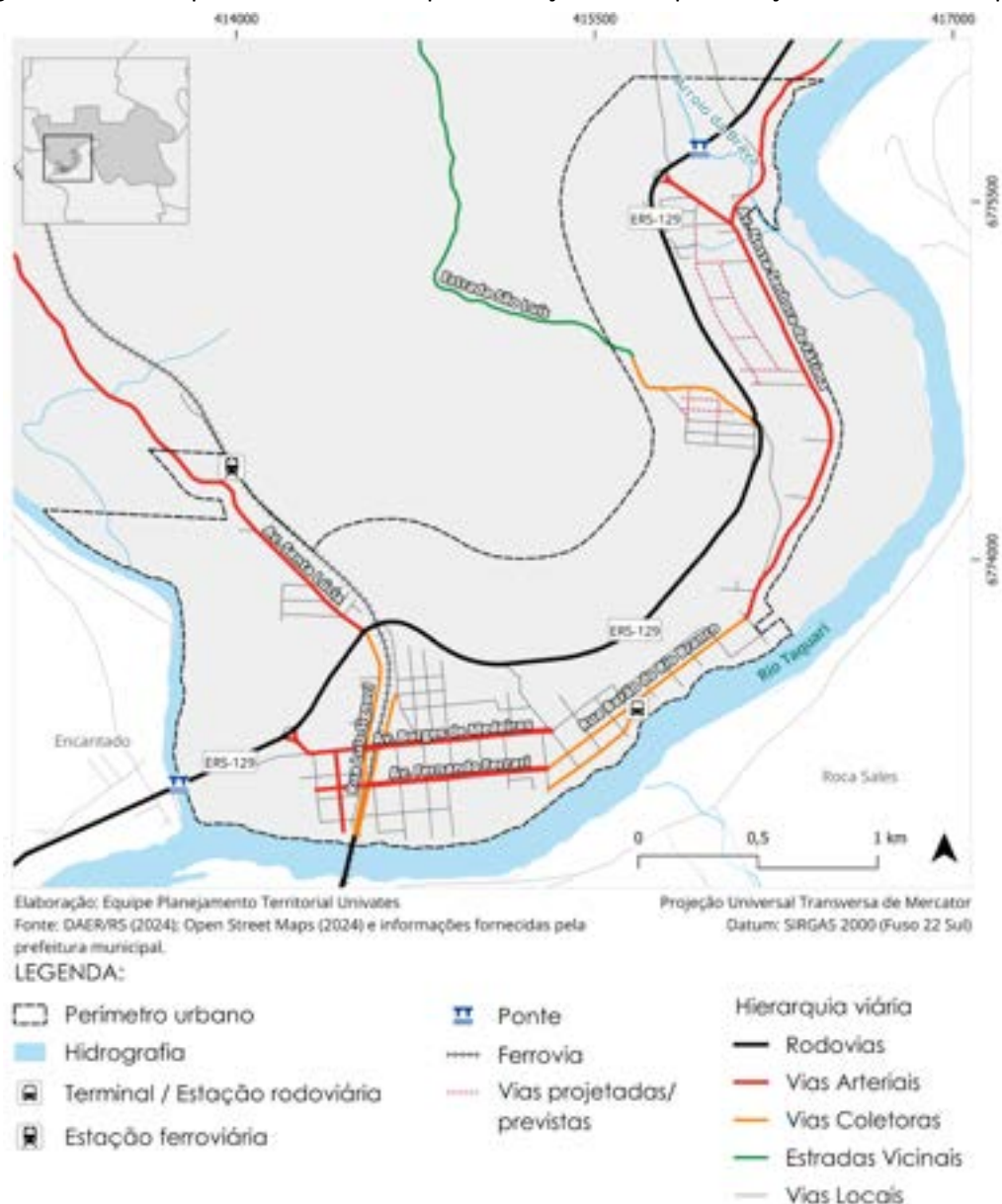
O mapa também evidencia a presença da ferrovia (linha preta com traços perpendiculares), que cruza o território de Muçum no sentido norte-sul. Trata-se de um trecho da Ferrovia do Trigo (EF-491), infraestrutura ferroviária de grande relevância para o estado do Rio Grande do Sul. Embora atualmente operando de forma limitada, a Ferrovia do Trigo possui alto potencial logístico e turístico — sendo utilizada em parte pelo passeio turístico Trem dos Vales, que reforça a visibilidade e o valor histórico do patrimônio ferroviário. No entanto, vale destacar que, no momento, o Trem dos Vales encontra-se temporariamente inativo devido aos danos causados à infraestrutura ferroviária pelas recentes enchentes.

Salienta-se que o fortalecimento do turismo ferroviário em Muçum, impulsionado principalmente pelo passeio do Trem dos Vales, representa uma oportunidade singular para o desenvolvimento econômico e cultural do município. Ainda que temporariamente suspenso por conta dos danos decorrentes das enchentes, o Trem dos Vales evidencia o potencial turístico da região. Nesse contexto, torna-se essencial investir na infraestrutura de acesso e recepção turística, especialmente na qualificação das vias urbanas e na integração dos modos de transporte. A criação de rotas seguras para pedestres e ciclistas, a requalificação de calçadas e acessos aos pontos de embarque, bem como a sinalização turística adequada, são ações fundamentais para promover um turismo mais sustentável e acessível. Tais iniciativas não apenas valorizam o patrimônio ferroviário, como também geram benefícios diretos à população local, consolidando Muçum como um destino estruturado e acolhedor.

9.3. Sistema Viário Urbano

Através do mapa apresentado na Figura 253, observa-se um traçado urbano estruturado principalmente por vias arteriais (em vermelho), vias coletoras (em laranja) e vias locais (em cinza). As vias arteriais, representadas pelas avenidas Santa Lúcia, Borges de Medeiros, Fernando Ferrari e Nossa Senhora de Fátima, concentram os principais eixos de circulação dentro do perímetro urbano. Sua função é essencial para distribuir o tráfego de forma eficiente, organizando o deslocamento interno e facilitando o acesso à rodovia que leva a outros municípios.

Figura 253: Hierarquia viária do município de Muçum com aproximação da sede municipal.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

As vias coletoras, por sua vez, desempenham papel de intermediárias entre as arteriais e as vias locais. Ruas como a Luiz Signori e a Barão do Rio Branco contribuem para canalizar o tráfego dos bairros até as vias de maior capacidade. As vias locais (em cinza), formam a base da malha viária do município, conectando quadras, residências, comércios e serviços. Seu traçado evidencia um padrão urbano que mistura trechos consolidados com áreas em desenvolvimento, onde também se observam vias projetadas (tracejado vermelho).

As vias projetadas indicam a intenção de expandir ou qualificar o sistema viário local, conectando áreas ainda não ocupadas ou com baixa acessibilidade. Salienta-se que as vias

projetadas foram ilustradas conforme projetos previstos pela Prefeitura municipal, entretanto não foram encontrados registros de diretrizes oficiais, seja no Plano de Mobilidade ou no Plano Diretor.

A malha urbana representada no mapa da Figura 253 também revela um traçado predominantemente irregular, com quarteirões de formas e tamanhos variados, especialmente nas áreas mais próximas às margens do Rio Taquari e ao longo das principais vias arteriais. Essa configuração pode ser resultado de um processo de ocupação que seguiu as condições topográficas do local e os eixos viários já existentes. Nota-se a presença de quadras mais compactas e bem definidas numa pequena porção central da cidade, na região das avenidas Borges de Medeiros e Fernando Ferrari. Já nas bordas do perímetro, especialmente ao norte e nordeste, predominam quadras maiores e menos definidas, muitas vezes intercaladas por trechos de vias projetadas, que evidenciam áreas de expansão urbana ainda não totalmente estruturadas.

A ERS-129, apresentada na Figura 254, é a única rodovia que atravessa o município. Ela desempenha um papel estratégico para o tráfego de veículos pesados, para o escoamento da produção do município e para a conexão regional. Conforme é possível observar nas imagens do Google Street View, percebe-se a necessidade de melhorias na sinalização horizontal da via.

Figura 254: Visuais da ERS-129 em Muçum.



Fonte: Google Street View (2024).

A Figura 255 apresenta as vistas das avenidas Santa Lúcia, Fernando Ferrari e Borges de Medeiros respectivamente. Caracterizadas como vias arteriais no município de Muçum, contribuem para a conexão entre diferentes bairros da cidade com a região central e com a ERS-129. Essas vias são complementadas pelas vias coletoras (Figura 253), como a Rua Luiz Signori e a Barão do Rio Branco, que facilitam o acesso entre os bairros e as vias de maior fluxo.

Figura 255: Visuais de algumas das vias arteriais de Muçum.



Fonte: Google Street View (2022).

Na região da sede municipal, embora se observe a presença de diversas vias com pavimentação asfáltica, especialmente nas avenidas principais, como a Borges de Medeiros e a Fernando Ferrari, grande parte das ruas secundárias e perpendiculares a esses eixos é revestida com paralelepípedos. Este é o caso de vias como a Rua Júlio Zarpelon e a Rua José Bonifácio, entre outras, conforme evidenciado na Figura 256. Essa condição revela um padrão misto de infraestrutura viária, no qual os principais corredores de circulação foram priorizados com revestimento asfáltico, enquanto as vias de menor fluxo mantêm um padrão mais tradicional de pavimentação.

Figura 256: Pavimentação de ruas da área da sede municipal.



Fonte: Google Street View (2024).

Com a proximidade da ERS-129 o tráfego de veículos pesados tende a ser menor na área central da cidade, o que minimiza impactos no trânsito local, que é predominantemente utilizado para o tráfego de veículos leves, que utilizam as vias coletoras e locais para acessar os bairros e os serviços urbanos. O sistema viário também inclui três pontes, uma sobre o Rio Guaporé, outra sobre o Arroio da Brava e outra sobre o Rio Taquari,⁴¹ ao lado de uma grande ferrovia elevada que se estende ao longo de toda a lateral oeste do município (Figura 257).

Figura 257: Pontes e Ferrovia Elevada no município de Muçum.



Fonte: Google Street View (2024).

9.4. Sistemas de Transporte Público e Privado

De acordo com a Lei Federal 12.587/2012 os serviços de transporte podem ser classificados quanto ao objeto que transportam, sendo transporte de passageiros ou de cargas; quanto a sua natureza, sendo público ou privado; podendo ainda ser classificado quanto a característica do serviço, sendo coletivo ou individual.

Entre os sistemas públicos se destacam o transporte público coletivo e o transporte público individual. O transporte público coletivo é o serviço de transporte de passageiros

⁴¹ Ponte Rodoferroviária Brochado da Rocha.

realizado mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público, normalmente operado por ônibus ou micro-ônibus, devendo ser acessível a toda a população. O transporte público individual é o serviço remunerado de transporte de passageiros aberto ao público, por intermédio de veículos de aluguel, para a realização de viagens individualizadas, como no caso do serviço de táxis.

Entre os sistemas privados estão o transporte privado individual, o transporte privado coletivo, e o transporte remunerado privado individual de passageiros. O transporte privado individual é mais amplamente utilizado, sendo realizado para deslocamento individual com veículos privados, como automóveis e motocicletas. O transporte privado coletivo é o serviço de transporte de passageiros não aberto ao público para a realização de viagens com características operacionais exclusivas para cada linha e demanda, conhecido também como transporte por fretamento. Existe ainda, mais recentemente, a modalidade do transporte remunerado privado individual de passageiro, utilizado para a realização de viagens individualizadas ou compartilhadas solicitadas exclusivamente por usuários previamente cadastrados em aplicativos ou outras plataformas de comunicação em rede, como é o caso dos serviços do Uber, Cabify e 99.

Existe ainda o sistema de transporte de cargas que se caracteriza pelo serviço de transporte de bens, animais ou mercadorias, normalmente de natureza privada, sendo realizado por veículos de carga, como caminhões e caminhonetes.

Neste item serão apresentados a caracterização destes sistemas no município de Muçum, bem como as leis que regulamentam os serviços transportes, informações sobre a disponibilidade desses serviços, dados sobre a frota em operação, emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) oriundas desses sistemas, funcionamento dos estacionamentos e as tarifas envolvidas nas operações dos serviços.

9.4.1. Transporte Público

O transporte público coletivo, segundo o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), ocupa um papel importante para o acesso da população às diversas oportunidades proporcionadas pela cidade, por exemplo, lazer, trabalho e serviços públicos. Além do mais, é um instrumento fundamental para diminuir a utilização dos veículos

particulares, auxiliando na diminuição da emissão de gases poluentes e gases de efeito estufa, o que acarreta benefícios diretos à saúde da população e à qualidade do ambiente.

O município não possui legislação pertinente e não dispõe de linhas de transporte municipal, o que dificulta o acesso dos moradores das áreas periféricas a serviços essenciais, como saúde, educação e trabalho, ampliando a desigualdade social e excluindo esses cidadãos do direito à cidade.

O município conta apenas com linhas de transporte coletivo intermunicipal, que fazem rotas entre os municípios da região, sendo origem ou destino final em Muçum. Este tipo de transporte é concedido pelo Governo do Estado e operado pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER), o órgão responsável pela fiscalização e concessão dos serviços de transporte rodoviário intermunicipal no estado. A relação de linhas pode ser conferida na Tabela 24, que inclui as tarifas correspondentes. A categoria “LC C/ICM” indicada nas tarifas refere-se a linhas convencionais que possuem o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o que caracteriza essas rotas como concedidas ou autorizadas para operar dentro das normas estabelecidas pelo DAER.

Tabela 24: Linhas Intermunicipais com Origem ou Destino em Muçum.

CÓDIGO	ORIGEM	DESTINO	VIA	EXTENSÃO (KM)	CATEGORIA	EMPRESA
18	Bento Gonçalves	Muçum	—	56	LC C/ICM	123
147	Estrela	Muçum	Via Corvo	49	LC C/ICM	126
182	Porto Alegre	Muçum	Via São Leopoldo e Montenegro	190	LC C/ICM	150
916	Porto Alegre	Muçum	Via BR-386	165	LC C/ICM	150
2140	São Leopoldo	Muçum	Via Montenegro	156	LC C/ICM	150
2252	Estrela	Muçum	—	54	LC C/ICM	54
2502	Muçum	Encantado	—	16	LC C/ICM	54

Fonte: Daer (2022⁴²).

Existe ainda no município o serviço de transporte público individual, através do serviço de táxis. Essa modalidade de transporte está regulamentada pela Lei nº 4.241, 29 de dezembro de 2022, apenas determina que todos os veículos utilizados como táxi em Muçum devem ser identificados com uma placa luminosa com a inscrição “Táxi” no teto e um painel

⁴² Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/202203/09123725-linhas-ativas-2022.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2025

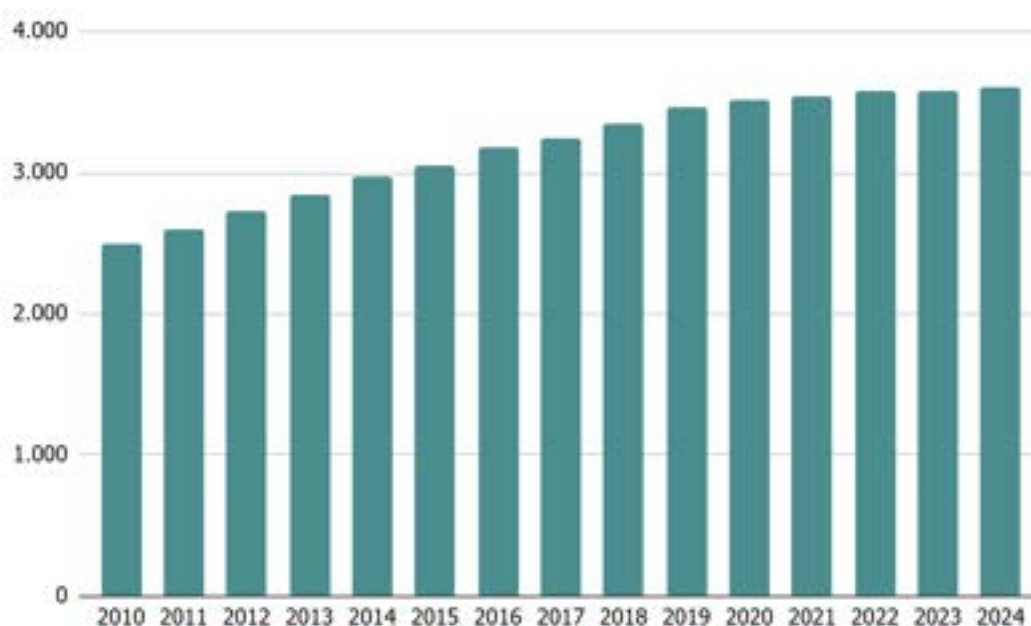
lateral adesivo conforme layout fornecido pelo município, também é autorizada a busca de patrocínio pelos taxistas, permitindo a colocação de adesivos no vidro traseiro, desde que respeitadas as normas de trânsito.

9.4.2. Transporte Privado

O transporte privado desempenha um papel significativo na mobilidade urbana de um município, refletindo as preferências e hábitos de deslocamento da população. Neste item, serão exploradas as principais características do transporte privado em Muçum, com destaque para a evolução e a composição da frota de veículos cadastrados no município, o crescimento da taxa de motorização ao longo dos anos e as especificidades relacionadas aos estacionamentos locais.

A análise da evolução da frota de veículos cadastrados no município de Muçum, com base nos dados da Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN⁴³), revela um crescimento contínuo entre 2010 e 2024, que pode ser observado na Figura 258.

Figura 258: Evolução da frota de 2010 a 2024.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com dados do SENATRAN, Brasil (2010 a 2024).

Em 2010, a frota registrada era de 2.496 veículos, enquanto em 2024 esse número alcançou 3.606, representando um acréscimo de 1.110 veículos, ou seja, um aumento de

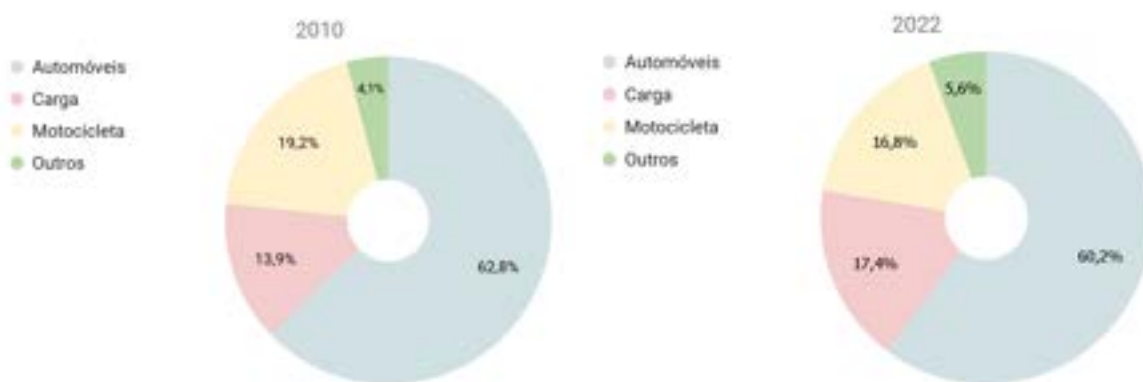
⁴³ Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), anteriormente denominada Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN).

aproximadamente 44,5% ao longo do período. Tal crescimento reflete um incremento médio de cerca de 79 veículos por ano, o que, embora significativo para a escala do município, não necessariamente se traduz em impactos expressivos na mobilidade urbana. No entanto, a tendência de aumento da motorização pode indicar uma maior dependência do transporte individual, o que reforça a importância de planejamento viário e alternativas de mobilidade para o futuro.

A Figura 259 representa a composição da frota de veículos cadastrados no município de Muçum. Os gráficos elaborados a partir de dados do SENATRAN mostram a distribuição percentual de diferentes tipos de veículos nos anos de 2010 e 2022. Em 2010, os automóveis representavam 62,8% da frota, seguidos pelas motocicletas (19,2%) e veículos de carga (13,9%), enquanto os demais veículos correspondiam a 4,1%. Já em 2022, observa-se uma leve redução dos automóveis para 60,2%, acompanhada de uma diminuição nas motocicletas, que passaram a representar 16,8%, um acréscimo na proporção de veículos de carga (17,4%) e outros tipos de veículos (5,6%).

Essa evolução sugere uma diversificação da frota ao longo dos anos, com aumento na participação de veículos de carga e outros veículos, o que pode estar relacionado ao desenvolvimento econômico e às demandas logísticas do município. A redução dos automóveis e motocicletas pode refletir uma mudança nos padrões da mobilidade local.

Figura 259: Composição da frota 2010 e 2022.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com dados do SENATRAN, Brasil (2010 a 2022).

Já a Figura 260 apresenta a evolução da taxa de motorização do município de Muçum no período de 2010 a 2022. A taxa de motorização é um indicador que expressa a relação entre o número de veículos automotores e a população, resultando na quantidade média de

veículos por habitante. O diagrama da Figura 260 foi elaborado a partir dos registros do SENATRAN e dos Censos Demográficos do IBGE de 2010 e 2022.

Em 2010, a taxa de motorização em Muçum era de 0,34 automóveis por habitante, enquanto em 2022 esse índice aumentou para 0,50 automóveis por habitante, indicando um crescimento significativo de 47,1% ao longo do período. A carência de uma infraestrutura de transporte público eficiente, com pontos de parada bem distribuídos e horários flexíveis, faz com que muitos moradores dependam cada vez mais dos carros próprios.

Figura 260: Evolução da taxa de motorização 2010 e 2022.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates com dados do SENATRAN, Brasil (2010 a 2022) e IBGE (2010 a 2022).

Embora o impacto da sobrecarga viária não seja tão imediato quanto em grandes centros urbanos, o aumento da frota pode gerar desafios futuros para a gestão do trânsito. Diante disso, é importante que o município, mesmo em sua pequena escala, comece a planejar soluções de mobilidade sustentável. Isso pode incluir a implantação de um sistema de transporte coletivo adequado à realidade local, além de investimentos em infraestrutura cicloviária e iniciativas que incentivem o uso de transportes alternativos e menos poluentes.

Merece destaque, ainda, que não existe, no município, a modalidade do transporte remunerado privado individual de passageiro, utilizado para a realização de viagens individualizadas ou compartilhadas, solicitadas exclusivamente por usuários previamente cadastrados em aplicativos ou outras plataformas de comunicação em rede, como é o caso dos serviços do Uber, Cabify e 99. Esse é um aspecto favorável ao município, pois pode apresentar uma oportunidade de implantação de um sistema próprio similar, porém regulamentado.

9.5. Transporte Escolar

O município de Muçum oferece transporte escolar para estudantes tanto da rede municipal quanto estadual, incluindo também aqueles que residem na zona rural. Esse serviço é viabilizado por meio de convênios e recursos dos programas Programa estadual de Apoio ao Transporte Escolar (PEATE/RS) e Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE). Embora o transporte não seja obrigatório para os estudantes do ensino médio da zona urbana, ele ainda assim é oferecido.

O município possui a Lei nº 4.186 de 07 de julho de 2022, que estabelece o auxílio ao transporte a estudantes residentes no município que frequentam cursos presenciais fora da cidade, como técnico, graduação e pós-graduação. O benefício exige frequência mínima de 80% e comprovação mensal. A medida busca apoiar o acesso à educação em níveis não ofertados localmente.

Para o transporte escolar do ensino estadual e municipal, atualmente, o serviço ocorre de forma terceirizada e conta com quatro linhas para atender a demanda escolar, sempre com início na prefeitura e término na Escola estadual de Ensino Médio General Souza Doca. A contratação foi realizada por meio de processo licitatório para o ano letivo com trajetos fixados pelo Edital de Tomada de Preço publicado pelo Poder Executivo municipal.

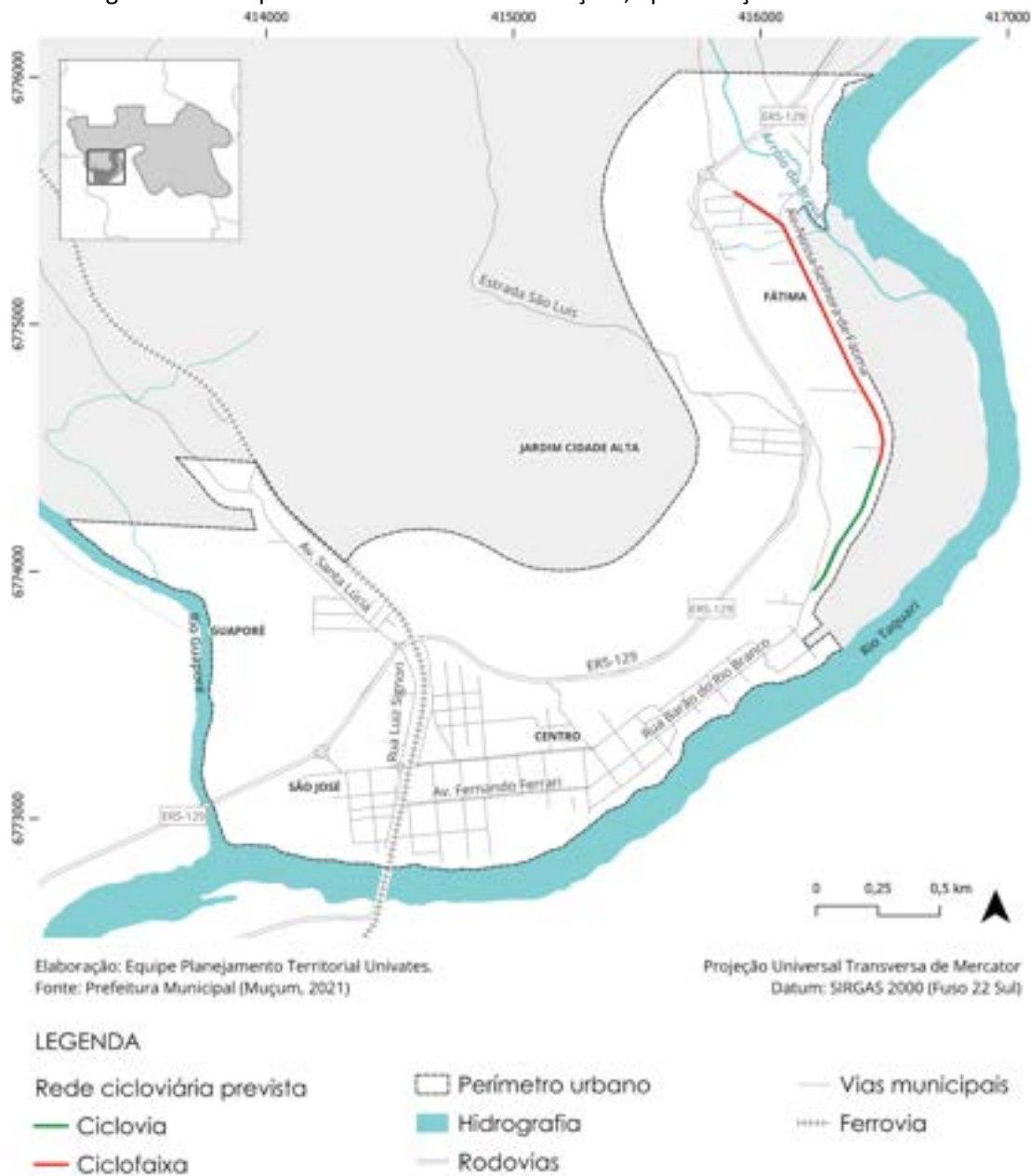
9.6. Transporte Ativo

Os modos de transporte em que o ser humano realiza seu próprio deslocamento de forma ativa, ou seja, caminhando, pedalando, puxando ou empurrando qualquer veículo utilizando apenas a força física, são conhecidos como transportes ativos. De acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, o transporte ativo é caracterizado como não motorizado. Esse conceito visa valorizar a escala humana dentro da mobilidade urbana, destacando a importância do pedestre e de outras formas de locomoção que dependem exclusivamente da força física.

A bicicleta é um dos meios de transporte ativo utilizados em Muçum, sendo possível observar a presença de ciclovias e ciclofaixas no município, porém ainda de forma muito incipiente. Dentro do perímetro urbano, a primeira ciclovia está localizada na Avenida Nossa Senhora de Fátima, próximo do Centro, conforme representado pela linha verde na Figura 261. A outra infraestrutura é uma ciclofaixa, que é continuidade da ciclovia, possuindo maior extensão e chegando até o bairro Fátima, sendo indicada no mapa pela linha vermelha. Na

área rural não foram identificadas infraestruturas cicloviárias e, dessa forma, apresenta-se na Figura 261 uma aproximação na área urbana.

Figura 261: Mapa da rede cicloviária de Muçum, aproximação da área urbana.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em 2023, a ciclovias e a ciclofaixa da Avenida Nossa Senhora de Fátima passaram por um processo de requalificação (GRUPO A HORA, 2023), atendendo à crescente demanda da população que utiliza o espaço para caminhadas, prática de exercícios físicos e lazer. Conforme as Figuras 262 e 263, a ciclovias e ciclofaixa existentes estão na mesma avenida, com sinalização horizontal e vertical adequadas.

Figura 262: Ciclovía (passeio compartilhado) em Muçum.



Fonte: Google Street View (2023).

Figura 263: Ciclofaixa em Muçum.



Fonte: Google Street View (2023).

Para que seja incentivado o transporte a pé, é imprescindível que a cidade possua uma boa rede de calçadas, que deve proporcionar conforto, continuidade e segurança aos usuários. Calçadas bem planejadas são contínuas – não terminam abruptamente no meio da quadra ou nos cruzamentos – e dispõem de espaço para que os pedestres possam caminhar, descansar, fazer compras, comer, conviver e socializar. As condições para ter uma calçada apropriada para circulação e acessibilidade em relação ao piso englobam possuir superfície regular, firme, estável, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas (cadeiras de rodas ou carrinhos de bebê), resistentes e principalmente antiderrapantes sob qualquer condição.

Conforme as fotos apresentadas na Figura 264, existem diferentes condições das calçadas no município de Muçum. Em diversos trechos do município, observa-se a descontinuidade das calçadas, o que compromete significativamente a acessibilidade dos pedestres. Esse problema é evidente na Rua Silvio Corbetta, onde está localizada a Escola estadual de Ensino Médio General Souza Doca e na Rua José Bonifácio, onde se encontra a Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação.

Já na Rua Pinheiro Machado, onde está situado o Hospital Beneficente Nossa Senhora Aparecida, a calçada apresenta dimensões mínimas de um lado da via, enquanto, do outro, encontra-se interrompida pela estrutura de uma fruteira. Em contraponto a essas situações, na Av. Borges e Medeiros, próximo a Prefeitura de Muçum, a calçada apresenta largura adequada, piso tátil e rampas de acesso, atendendo aos requisitos básicos de acessibilidade urbana.

Figura 264: Condições atuais das calçadas da área da sede municipal.



Fonte: Google Street View (2023).

De acordo com as imagens da sede municipal apresentadas na Figura 265, todas as vias analisadas apresentam faixas de travessia de pedestres com sinalização horizontal visivelmente desgastada. A deterioração da pintura compromete a legibilidade e a função

primordial dessas sinalizações, que é assegurar a visibilidade das travessias e promover a segurança dos pedestres, especialmente daqueles em condição de maior vulnerabilidade, como idosos, crianças e pessoas com deficiência.

Figura 265: Condições atuais das travessias de pedestres da área da sede municipal.



Fonte: Google Street View (2023).

9.7. Polos geradores de tráfego

A região central do município concentra a maior densidade de pontos de interesse, o que resulta em um fluxo intenso de veículos, especialmente devido à presença dos principais equipamentos de saúde e pontos turísticos nessa área, conforme apresenta a Figura 266. Nas demais regiões, os equipamentos educacionais, os grandes empreendimentos e mercados estão distribuídos de forma equilibrada, reduzindo a concentração de tráfego.

As indústrias, por sua vez, se encontram mais espaçadas na ERS-129 e se instalam mais concentradas próximas à ferrovia, resultando na circulação de mais veículos de carga. A movimentação de caminhões, principalmente os de grande porte, gera conflito com os outros modos de transporte, reforçando a necessidade de restringir a circulação dos veículos pesados em áreas mais centrais ou de grande fluxo de pedestres e ciclistas, o que aparentemente já ocorre no município de Muçum. Nessas áreas é necessário substituir os

caminhões maiores pelos de menor porte, em razão dos impactos ambientais, como poluição, barulho, trepidações, deterioração do pavimento e obstrução visual, além da perturbação do tráfego, em razão de manobras lentas, raios de giro restritos e remoção difícil em casos de acidentes.

O poder público deve orientar a instalação de polos geradores de tráfego, através da exigência de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), para minimizar e, se necessário, mitigar os conflitos decorrentes da implantação desses empreendimentos. No entanto, tal indicação ainda não consta na legislação municipal.

Figura 266: Mapa de Geradores de Tráfego da sede urbana.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

9.8. Estacionamentos

Na área central de Muçum, as vagas para estacionamento estão distribuídas entre paralelas (em verde) e oblíquas (em vermelho), conforme apresenta a Figura 267. As vagas paralelas são dispostas ao longo do alinhamento da via, ocupando menos espaço transversal, gerando menor impacto na fluidez da circulação. Em contrapartida, as vagas oblíquas, apesar de consumirem maior espaço transversal, permitem a acomodação de mais veículos em menor extensão longitudinal e facilitam as manobras, sendo mais comuns em áreas de alta demanda, como zonas comerciais.

Figura 267: Mapa de tipologias de estacionamento em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates

Aparentemente todas as ruas da área central possuem permissão para estacionamento, nas quais verifica-se a predominância de vagas paralelas, o que está relacionado, na maioria das vezes, ao gabarito viário. Além disso, a maior parte das vias conta com estacionamento em ambos os lados, com exceção de poucas ruas que possuem menor gabarito ou onde ocorre o estreitamento da via. Em ruas mais largas, como a Rua André Zílio, na lateral da Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação, há estacionamento em ambos os sentidos, com uma mescla de vagas paralelas e oblíquas (Figura 267).

Adicionalmente, o município de Muçum não possui o serviço de estacionamento rotativo pago, diferentemente de outras cidades da região do Vale do Taquari, como Lajeado e Encantado, que adotaram essa medida como uma forma de organizar e otimizar o uso do espaço público. Dado que Muçum é uma cidade pequena, a falta de um serviço de estacionamento rotativo, pago ou educativo, pode não representar um problema imediato, já que a demanda por vagas é relativamente baixa.

9.9. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Setor de Transportes

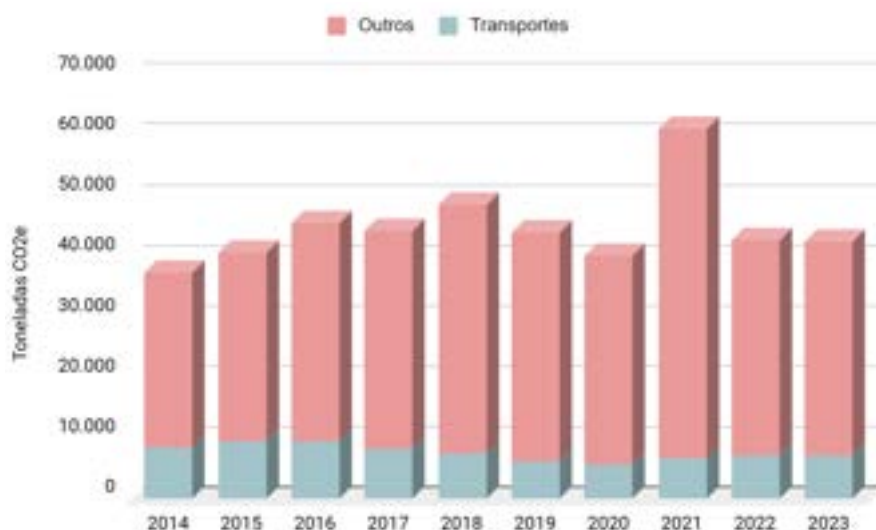
Em relação às Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), o setor de transportes tem sido um dos maiores responsáveis pela liberação de poluentes atmosféricos. Entre esses poluentes, destacam-se o dióxido de carbono (CO₂), o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os materiais particulados (MP), todos resultantes da queima de combustíveis fósseis, com ênfase na gasolina e no diesel, nos motores dos veículos. Esses poluentes são precursores do aquecimento global e do efeito estufa, além de comprometerem a qualidade do ar e prejudicarem a saúde humana, especialmente no que se refere a doenças cardiorrespiratórias.

O setor de transportes, que abrange tanto o transporte de cargas quanto o de passageiros, é responsável por 17,27% das emissões de GEE em Muçum. Como pode ser observado no gráfico da Figura 268, os anos de 2015 (9.538 toneladas) e 2016 (9.470 toneladas) registraram os maiores índices de emissões de gases GEE no setor de transportes. Em contraste, os anos de 2019 e 2020 registraram os menores níveis de poluição, com 6.366 e 5.661 toneladas, respectivamente.

Conforme o gráfico da Figura 268 pode-se dizer que a mobilidade não é um dos setores que mais contribui para a geração de poluição em Muçum. Porém, conforme

apresentado anteriormente, a frota de veículos no município vem crescendo nos últimos anos, o que pode ser um problema para o futuro.

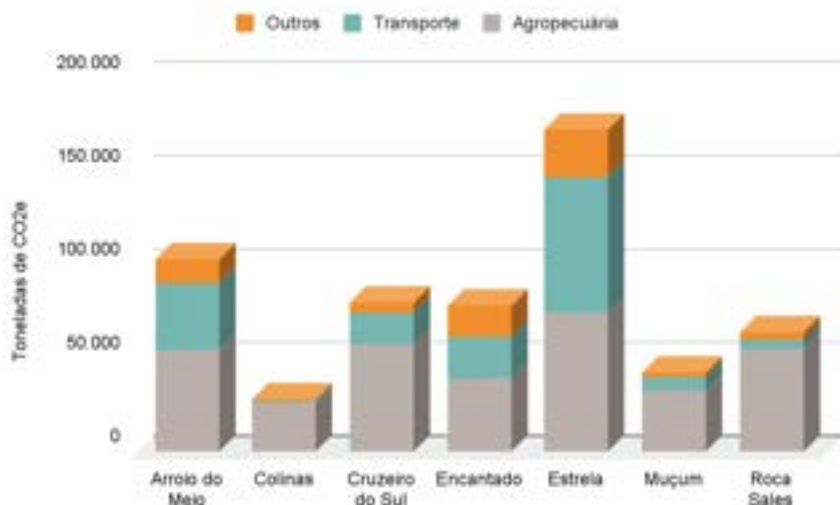
Figura 268: Gráfico de Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) anual em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O gráfico da Figura 269 compara as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), no ano de 2023, em algumas cidades da região, considerando os setores de agropecuária, transporte e outros. O setor de transporte destaca-se como uma das principais fontes de emissões, especialmente em cidades mais urbanizadas. Estrela apresenta o maior volume total de emissões, com o setor de transporte liderando de forma expressiva, refletindo o impacto significativo das atividades de mobilidade, logística e transporte de cargas na configuração urbana do município.

Figura 269: Gráfico comparativo entre cidades da região de Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa).



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

O destaque do setor de transporte em cidades como Estrela, Arroio do Meio e Encantado evidencia a necessidade de estratégias voltadas para a redução de emissões nesse setor. Com relação às demais cidades, Muçum, por exemplo, apresenta um volume pequeno de emissões, com destaque para o setor da agropecuária, que lidera como a principal fonte de GEE, seguido pelo setor de transportes. Neste caso, seria essencial integrar essas ações com medidas que dialoguem com seu perfil agropecuário, reduzindo o impacto logístico sem comprometer a dinâmica econômica local.

9.10. Segurança e gestão do trânsito

Um trânsito seguro e livre de sinistros é responsabilidade de todos. Condutores, motociclistas, ciclistas e pedestres devem estar sempre alertas, obedecer às leis de trânsito e as preferências em relação aos mais vulneráveis. Ações de engenharia de tráfego para melhorar a infraestrutura, ações de fiscalização e de educação para o trânsito são importantes contribuições do poder público para melhoria da segurança no trânsito.

Conforme a Lei nº 4.464/2024, o município de Muçum é responsável pela gestão do trânsito, através da Secretaria municipal de Obras, Viação e Trânsito. A referida legislação atribui como competência do município, entre outras:

Art. 7º A Secretaria municipal de Obras, Viação e Trânsito Compete:

(...)

IX - cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de trânsito, no âmbito municipal;

X - planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, pedestres, animais e promover o desenvolvimento da circulação e da segurança de ciclistas;

XI - implantar, manter e operar o sistema de sinalização, os dispositivos e os equipamentos de controle viário;

XII - coletar dados estatísticos e elaborar estudos sobre os acidentes de trânsito e suas causas;

XIII - estabelecer, em conjunto com os órgãos de política ostensiva de trânsito, as diretrizes para o policiamento ostensivo de trânsito;

XIV - executar a fiscalização de trânsito, autuar e aplicar as penalidades administrativas, por infrações de circulação, estacionamento e paradas previstas na Lei Federal nº 9.503/97;

XV - aplicar as penalidades de advertência por escrito e multa, por infrações de circulação, estacionamento e paradas previstas na Lei Federal nº 9.503/97, notificando os infratores e arrecadando as multas que aplicar;

XVI - fiscalizar, autuar e aplicar as penalidades e medidas administrativas cabíveis relativas a infrações por excesso de peso, dimensões e lotação dos veículos, bem como notificar e arrecadar as multas que aplicar;

XVII - autorizar e fiscalizar a realização de obras e eventos que interfiram na livre circulação de veículos e pedestres, de acordo com o regulamento pertinente, arrecadando as multas que aplicar;

- XVIII - exercer as atividades previstas para o órgão executivo municipal de trânsito, conforme o disposto no § 2º do artigo 95 da Lei Federal nº 9.503/97 (Código de Trânsito Brasileiro);
- XIX - implantar, manter e operar sistema de estacionamento rotativo pago nas vias públicas, arrecadando os valores daí decorrentes;
- XX - arrecadar valores provenientes de estada, remoção de veículos, objetos e escolta de veículos de cargas superdimensionadas ou perigosas, arrecadando-se os valores decorrentes da prestação desses serviços;
- XIXI - c redenciar os serviços de escolta, fiscalizar e adotar medidas de segurança relativas aos serviços de remoção de veículos, escola e transporte de carga indivisível;
- XXII - integrar-se a outros órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito para fins de arrecadação e compensação de multas impostas na área de sua competência, com vistas à unificação do licenciamento, à simplificação e à celeridade das transferências de veículos e de prontuários dos condutores de uma para outra unidade da Federação;
- XXIII - implantar as medidas da Política Nacional de Trânsito e do Programa Nacional de Trânsito;
- XXIII - implantar as medidas da Política Nacional de Trânsito e do Programa Nacional de Trânsito;
- XXIV - promover e participar de projetos e programas de educação e segurança de trânsito de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo CONTRAN;
- XXV - planejar e implantar medidas para redução da circulação de veículos e reorientação do tráfego, com o objetivo de diminuir a emissão global de poluentes;
- XXVI - registrar e licenciar, na forma da legislação, ciclomotores, veículos de tração e propulsão humana e de tração animal, fiscalizando, autuando, aplicando penalidades e arrecadando multas decorrentes de infrações;
- XXVII - conceder autorização para conduzir veículos de propulsão humana e de tração animal;
- XVIII - articular-se com os demais órgãos do Sistema Nacional de Trânsito no Estado, sob coordenação do respectivo CETRAN;

Apesar de possuir atribuição para realização da gestão do trânsito, o município não possui Fiscais de Trânsito próprios. As atividades de apoio, fiscalização e aplicação de autuações são realizadas pela Brigada Militar, através da 2ª Companhia do 22º Batalhão da Polícia Militar. A referida Companhia tem sede em Encantado, e abrange os municípios de Encantado, Roca Sales, Muçum, Vespasiano Corrêa, Nova Brésia, Relvado, Doutor Ricardo e Coqueiro Baixo.

Com base nos dados fornecidos pela Brigada Militar, apresentados no gráfico da Figura 270, em 2022 houve 5 sinistros de trânsito registrados em Muçum, sendo dois somente com danos materiais, três com lesão corporal. Em 2023, foram três registros de danos materiais e um com lesão corporal. Em 2024 houve um registro de sinistro com danos materiais e quatro com lesões corporais. Apesar da quantidade de sinistros totais ser baixa, através dos dados não é possível afirmar que existe tendência de redução dos sinistros no município, sendo importante o reforço de medidas preventivas e fiscalizatórias.

Figura 270: Sinistros de trânsito de 2022 a 2024 em Muçum.



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

10. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA VIGENTE

O presente capítulo visa apresentar uma análise jurídica preliminar das normas identificadas no município de Muçum. A análise em questão é pautada nas normas compartilhadas pela equipe técnica do município, cabendo a estes informar sobre a existência e atualidade das diferentes legislações. Complementarmente foi realizada uma busca junto ao repositório “Leis Municipais”⁴⁴. Considerando que o repositório consultado não assegura integral precisão quanto à atualidade das normas nele contidas, faz-se importante uma análise por parte dos municípios acerca do presente diagnóstico para fins de informar se as leis aqui apontadas encontram-se vigentes, juntamente com suas alterações.

Para realização do presente capítulo foram observados os seguintes passos:

1. Identificação das normas existentes;
2. Análise individual das normas para verificação dos itens atendidos conforme normas federais, estaduais e outras aplicáveis aos processos de urbanização (Plano Diretor, Código de Edificações e Lei de Parcelamento do Solo); e,
3. Análise qualitativa das legislações.

Na análise qualitativa os objetivos são:

a) Plano Diretor

Objetivo: identificar se foi feita a revisão prevista no Estatuto Cidade, bem como verificar se os municípios foram contemplados com os relatórios técnicos do Serviço de Geologia do Brasil – SGB, quanto à entrega do mapeamento setorizado das áreas de risco dos municípios, que deverão ser inseridos nos PD ou suas revisões.

b) Código de Obras /Edificações

Objetivo: identificar se o município dispõe deste Código, pois ao fim dos produtos é provável que sejam propostas normas referentes a edificações que dialoguem com infraestrutura verde, construções em pilotis para determinadas áreas e outras possibilidades que deverão ser incorporadas às regras edilícias. Deste modo, será possível saber se deve-se incorporar as novas propostas no Código edificações/obras ou em título específico do Plano

⁴⁴ Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/prefeitura/rs/mucum>. Acesso em: 19 fev. 2025.

Diretor, que também é uma possibilidade para os municípios que não tenham leis próprias de obras e edificações.

c) Legislação ambiental

c.1) São objetivos em relação ao licenciamento ambiental:

- Identificar se o município atende as diretrizes da Resolução Consema 372/2018, quanto às atividades licenciáveis, considerando empreendimentos que compreendam o impacto no âmbito local, para exercício da competência municipal nos processos de licenciamento ambiental;
- Identificar se o município possui convênio válido para licenciamento de supressão da vegetação Mata Atlântica e acesso ao Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais - SINAFLOR;
- Verificar se o município possui leis, decretos ou resoluções aprovadas pelo conselho municipal de meio ambiente, aprovando diretrizes e procedimentos no âmbito dos licenciamentos ambientais, considerando as atividades de impacto local;

c.2) São objetivos em relação às Áreas de Preservação Permanente: identificação da situação no município nos seguintes itens:

- Regulamentação Lei Federal 14.285/21, incluindo os conceitos e requisitos previstos na Resolução Consema 484/2023;
- Firmatura de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com Ministério Público,
- Regime jurídico adotado;

c.3) São objetivos em relação à legislação de proteção da Mata Atlântica: identificar a existência convênio de delegação de competência com o município e a regularidade da prestação de contas desse junto aos órgãos estaduais (SEMA/FEPAM). Esse convênio garante a validade e continuidade na competência dos processos de licenciamentos ambientais que envolvam supressão de vegetação da Mata Atlântica.

d) Lei Orgânica municipal

Objetivo: busca de elementos que possam relacionar-se ao Plano Diretor.

10.1. Identificação das normas municipais

A Tabela 25 apresenta de forma esquemática a identificação das principais legislações municipais, bem como a data da última atualização.

Tabela 25: Identificação das normas municipais.

NORMA/CONTEÚDO	NORMA CORRESPONDENTE	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO
Lei Orgânica	Lei Orgânica do município de Muçum 0/2007 de 30 de Agosto de 2007	Alterada em 29/04/2013.
Plano Diretor	Lei nº 191 - Legislação urbanística básica. Institui o Plano Diretor, regulamenta o loteamento, dá as diretrizes e outras providências	01/06/1968 Alterada pela Lei nº 3.277 de 2011. Alterada pela Lei nº 3.249 de 2011. Alterada pela Lei nº 2.933 de 2009.
Código de Obras/Edificações	Lei nº 3.041 - Institui o Código de Edificações de Muçum, e dá outras providências.	24/11/2009
Regularização fundiária	Lei nº 3.904 - Estabelece normas sobre a Regularização Fundiária urbana - Reurb, no âmbito do município de Muçum, de acordo com a Lei Federal nº 13.465/2017 e dá outras providências.	21/05/2019
Plano de saneamento	O Plano encontra-se disponível em https://mucum.rs.gov.br/plano-municipal-de-saneamento-basico/	24/03/2020
Conselho de Política Cultural	Lei nº 3.395 - Cria o Conselho municipal de Política Cultural do município e dá outras providências	19/06/2013
Conselho municipal de Habitação	Lei nº 3.431 - Cria o Conselho municipal de Habitação do município de Muçum e dá outras providências	25/09/2013
Conselho municipal de Meio Ambiente	Lei nº 3.359 - Cria e regulamenta o Conselho municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA - Do município de Muçum, e dá outras providências	06/02/2013
Perímetro urbano	Lei nº 3.213 - Altera os limites urbanos da sede do município de Muçum, e dá outras providências	
Conselho de Defesa Civil	Lei nº 3.970 - Cria o Conselho municipal de Proteção de Defesa Civil do município de Muçum, e dá outras providências	22/04/2020

Corredor ecológico	Lei nº 3.059 - Inclui no anexo 18 o item 18.542.03 da Lei municipal nº 3.028 de 20/10/2009 e dá outras providências	22/01/2010
Lei de Parcelamento do Solo		

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

10.2. Análise das principais legislações municipais

Neste item é realizada a análise individual das normas para verificação dos itens atendidos conforme normas federais, estaduais e outras aplicáveis aos processos de urbanização (Plano Diretor, Código de Edificações e Lei de Parcelamento do Solo), bem como é realizada a análise qualitativa das legislações.

10.2.1. Plano Diretor

A Tabela 26 apresenta a verificação dos itens atendidos conforme normas federais, estaduais e outras aplicáveis ao Plano Diretor.

Tabela 26: Análise do Plano Diretor.

ASPECTO	CONTEMPLA (C) OU NÃO CONTEMPLA (NC)	OBSERVAÇÕES
Periodicidade de revisão: O Plano/Lei foi revisado nos últimos 10 anos, conforme exigido pelo Estatuto da Cidade?	NC	
Proteção ambiental: Inclui diretrizes para proteção de áreas de preservação permanente (APPs), reservas naturais, bioma Mata Atlântica e recursos hídricos	NC	Prevê que todas as ruas do ZT' deverão ser arborizadas. E também que não poderão ser loteadas nem arruadas as áreas como (Art. 29): a) Terrenos baixos e alagadiços, sujeitos a inundações, sem que sejam previamente aterrados e drenados; b) Reservas arborizadas ou florestais que forem julgadas necessárias ao público ou ao aspecto paisagístico; c) Matas de cumes elevados e encostas com 40º ou mais de inclinação. d) Áreas contínuas a quedas d'água nunca menos de 100 (cem) metros para cada lado dos cursos d'água.
Resiliência climática: Contempla medidas para mitigar e adaptar-se aos efeitos das	NC	

mudanças climáticas, como prevenção de enchentes e deslizamentos?		
Habitação e regularização fundiária: Inclui políticas habitacionais que garantam moradia digna, especialmente para populações de baixa renda? Há previsões para regularização de assentamentos precários?	NC	
Saneamento básico: prevê regras relativas ao saneamento?	NC	
Instrumentos urbanísticos: O Plano prevê o uso de instrumentos como outorga onerosa, IPTU progressivo no tempo, operações urbanas consorciadas, entre outros? E estão regulamentados?	NC	
Zoneamento e uso do solo: As áreas do município estão zoneadas?	C	Não foi possível identificar a localização das zonas em mapa pois a lei não vem acompanhada do anexo.
Inclusão no processo de elaboração/revisão: Prevê a participação da sociedade na elaboração ou revisão do Plano, por meio de audiências públicas, consultas populares ou conselhos municipais?	NC	

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Lei que institui o Plano Diretor do município, já de início, estabelece uma regra importante para este tipo de norma: a cláusula de barreira ou de votação qualificada, para que se possa alterar seu texto. O artigo 2º do Plano Diretor prevê que este somente poderá ser alterado, em todo ou em parte, após 5 anos de vigência ou após a verificação da condição estabelecida no artigo 14, depois de ouvido o Conselho do Plano Diretor, assessorada por profissionais legalmente habilitados (urbanista, arquiteto ou engenheiro) técnico do Departamento de Planejamento Regional e Urbano.

As categorias de parcelamento contempladas na lei são essencialmente o loteamento e o desmembramento. Sobre a espacialização do território o Plano prevê a divisão do município nas seguintes zonas (Art. 8º):

- ZT' - Zona Prioritária de Ocupação Urbana;
- ZT' - Zona de Expansão urbana;
- Zona Prioritária de Ocupação Urbana - ZT'.

A definição em zonas não fica clara a partir da redação da lei, não definindo quais são os usos permitidos e proibidos para cada uma destas, assim como não apresenta as delimitações de cada uma. Somente o artigo 9º faz referência aos usos possíveis na Zona Prioritária ZT'. Tal regra, pode se manter vigente numa versão atualizada do Plano sendo contemplada enquanto Estudo de Impacto de Vizinhança para as atividades neste listadas.

Acerca da proteção ambiental praticamente inexistem regras no Plano. O artigo 13 faz referência a necessária arborização das ruas do ZT'. Em relação ao saneamento, a lei não prevê a obrigatoriedade de apresentação de soluções para o esgotamento sanitário no rol de projetos contemplados. O saneamento também não está previsto nas atividades que serão de responsabilidade dos proprietários (artigo 38). Refere, contudo, que não poderão ser loteadas nem arruadas as seguintes áreas (artigo 29):

- a) Terrenos baixos e alagadiços, sujeitos a inundações, sem que sejam previamente aterrados e drenados;
- b) Reservas arborizadas ou florestais que forem julgadas necessárias ao público ou ao aspecto paisagístico;
- c) Matas de cumes elevados e encostas com 40º (Quarenta Graus) ou mais de inclinação;
- d) Áreas contínuas a quedas d'água nunca menos de 100 (cem) metros para cada lado dos cursos d'água;
- e) As terras que contenham jazidas verificadas ou presumíveis de minério, pedreira, areia, depósito de minerais ou líquidos de valor industrial.

Observe-se que o disposto na alínea “d” do artigo 29 suscita dúvidas quanto a sua aplicação pois, apesar de se referir às quedas d'água (definida como saltos, cachoeiras ou cascatas, cataratas e outros, que resultam de uma queda livre do declive dos leitos dos cursos de água), este refere que será observada uma área *non aedificandi* de “nunca menos de 100 (cem) metros para cada lado dos cursos d'água”. A questão é: até que ponto do curso d'água tal medida deverá ser observada? Qual a razão desta previsão? Nesse sentido, é importante referir que apesar de ser uma possibilidade o município legislar ampliando as medidas de APPs previstas em lei federal, tais medidas devem ser motivadas.

Ainda quanto à proteção ambiental, verifica-se que o artigo 27, que trata das etapas que devem ser observadas para análise dos projetos de loteamento, não contempla o

licenciamento ambiental. Também não são feitas ressalvas no texto da lei às Áreas de Preservação Permanente e sua necessária observância o que inclui as APPs urbanas.

Os índices urbanísticos estão previstos em diferentes artigos da lei. No artigo 17 verifica-se a seguinte previsão:

Nos desmembramentos de terrenos será exigido área para fins de recreação e uso institucional (colégios, edifícios públicos, etc) de 10% e 5% respectivamente. Já no artigo 30, tem-se a disposição de que em loteamentos deverá ser reservada uma área mínima de 35% (trinta e cinco) por cento da área total para vias de circulação, praças, parques ou uso institucional (colégios, edifícios públicos, etc.).

A redação não deixa claro se os 35% referidos neste último artigo somam-se aos 15% previstos no artigo 17, haja vista que na descrição das atividades algumas são semelhantes, havendo, portanto, a necessidade de uma melhor redação. Vale lembrar que, considerando a aplicação da Lei do Bioma Mata Atlântica e os percentuais de vegetação que devem ser reservados onde esta se fizer presente, a análise dos índices urbanísticos deve levar tal lei em consideração.

Por fim, quanto aos instrumentos urbanísticos, tem-se que, apesar da lei do Plano ter sido alterada em 03 momentos, sendo as últimas alterações de 2011, tais atualizações não incorporaram os instrumentos previstos no Estatuto da Cidade.

10.2.2. Código de Edificações

A Tabela 27 apresenta a verificação dos itens atendidos conforme normas federais, estaduais e outras aplicáveis ao Código de Edificações do município.

Tabela 27: Análise do Código de Edificações.

ASPECTO	CONTEMPLA (C) OU NÃO CONTEMPLA (NC)	OBSERVAÇÕES (NECESSIDADE DE REVISÃO)
Saúde pública: contempla regras sobre iluminação, ventilação e salubridade das edificações.	C Art. 22 – limpeza e drenagem de terrenos não edificados Art. 76 a 79 -normas de iluminação e ventilação dos cômodos	Pode ser aperfeiçoado
Mobilidade urbana: gravames viários (ruas projetadas), diretrizes.	NC	

Espaços públicos: propõe regras para que as edificações promovam integração com o espaço público, como calçadas, áreas verdes e praças.	NC	
Densidade e adensamento: contempla critérios claros sobre a altura das edificações e o coeficiente de aproveitamento em diferentes zonas	NC	
Infraestrutura verde	NC	
Mitigação de desastres: Inclui diretrizes para construções resilientes a riscos como inundações, deslizamentos e outros eventos climáticos.	NC	
Construções sustentáveis: Contém regras sobre construções com materiais ecológicos e de menor impacto ambiental.	NC	
Gestão hídrica: contempla normas sobre aproveitamento de águas pluviais, sistemas de drenagem sustentável e prevenção de enchentes.	NC	
Eficiência energética: prevê regras acerca do uso de energia solar, iluminação natural, ventilação cruzada ou práticas sustentáveis aplicáveis às construções.	NC	
Processo participativo: prevê a elaboração e revisão com a realização de consulta pública.	NC	

Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

A Lei Ordinária N° 3.041 de 24 de novembro de 2009, institui o Código de Edificações de Muçum. As normas são dirigidas aos projetos, construções, uso e manutenção das edificações.

No artigo 2º é citado o objetivo da Lei, sendo este a “[...] garantia de níveis mínimos de qualidade das edificações considerando a habitabilidade, a durabilidade e a segurança” (MUÇUM, 2009).

Não constam regras direcionadas à infraestrutura verde, construção em pilotis ou outras formas de edificação relacionadas ao zoneamento do território ou dialogando com situação de risco de enchente ou movimentação de massa.

Observações pontuais:

- Artigo 32 – normas para construções junto a cursos d’água, sangas e canalizações em dutos;
- No artigo 106 há regras para habitação popular;

c) Artigo 221 trata de definições. A definição de ocupação de risco baixo, médio e grande está relacionada com o uso e armazenamento de combustíveis (A 70 e A 71).

O código de edificações trata do procedimento da construção, das multas, embargos e demolições, das regras construtivas relativas ao espaço interno das edificações, bem como de regras específicas para as de uso não residencial, estabelecendo regras para atividades específicas (Art. 204).

O Código de Obras é antigo e precisa ser atualizado, inserindo regras socioambientais que dialoguem com infraestrutura verde, adaptação e resiliência.

10.2.3. Lei de Parcelamento do Solo

Nas consultas realizadas à base de Leis Municipais não foi identificada uma lei específica sobre o parcelamento de solo. Talvez isso se dê pelo fato da Lei do Plano Diretor contemplar algumas diretrizes sobre o parcelamento, prevendo as modalidades de loteamento e desmembramento e as regras a serem observadas.

Cabe, contudo, referir que o município possui uma lei específica sobre a regularização fundiária (Lei nº 3.904 - Estabelece normas sobre a Regularização Fundiária urbana - Reurb) que se diz em consonância com a Lei Federal nº 13.465/2017.

Seguindo as orientações da Lei federal, a Lei municipal também previu que a Reurb promovida mediante legitimação fundiária somente poderá ser aplicada para os núcleos urbanos informais comprovadamente existentes. Por sinal, a lei municipal praticamente reproduz o texto da lei federal. Neste sentido, prevê em relação às Áreas de Preservação Permanente e outras áreas de proteção de mananciais que: “Art. 5º - Constatada a existência de núcleo urbano informal situado, total ou parcialmente, em área de preservação permanente ou em área de unidade de conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais definidas pela União, Estado ou município, a Reurb observará o disposto nos arts. 64 e 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, hipótese na qual se torna obrigatória a elaboração de estudos técnicos, no âmbito da Reurb, que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso”.

Em relação à infraestrutura urbana dispõe que, para fins de Reurb, “o município poderá dispensar as exigências relativas ao percentual e às dimensões de áreas destinadas

ao uso público ou ao tamanho dos lotes regularizados, assim como a outros parâmetros urbanísticos e edílios, por meio de decreto, para cada núcleo, considerando as características de cada um, com base nos estudos técnicos que compõe o projeto de regularização".

10.2.4. Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental é um instrumento fundamental para os municípios, pois permite o controle e a mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades produtivas e de infraestrutura, uma vez que visa compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. Enquanto instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81), seu uso contribui para promoção de uma gestão ambiental mais sustentável nos diferentes níveis. Identificar de que forma o município constituiu o seu sistema de licenciamento pode contribuir para uma análise dos aspectos neste contemplados, de forma a assegurar que a emissão das licenças possa de fato contemplar a proteção da biodiversidade; o uso racional do solo; a prevenção de desastres ambientais e a consequente redução dos riscos de enchentes e deslizamentos; o controle dos diferentes poluentes, entre outros. Além disso, o olhar sobre as normas que fundamentam o sistema municipal de licenciamento visa verificar a conformidade das normas locais com o disposto nas normas ambientais estaduais e federais, em especial no que diz respeito à estrutura técnica, fiscalização e aplicação das sanções às infrações ambientais.

10.2.4.1. Resolução Consema 372/2018

Nas análises realizadas não foram identificadas normas relativas ao licenciamento ambiental municipal, implementação do fundo municipal de meio ambiente e legislação prevendo sanções para as infrações ambientais.

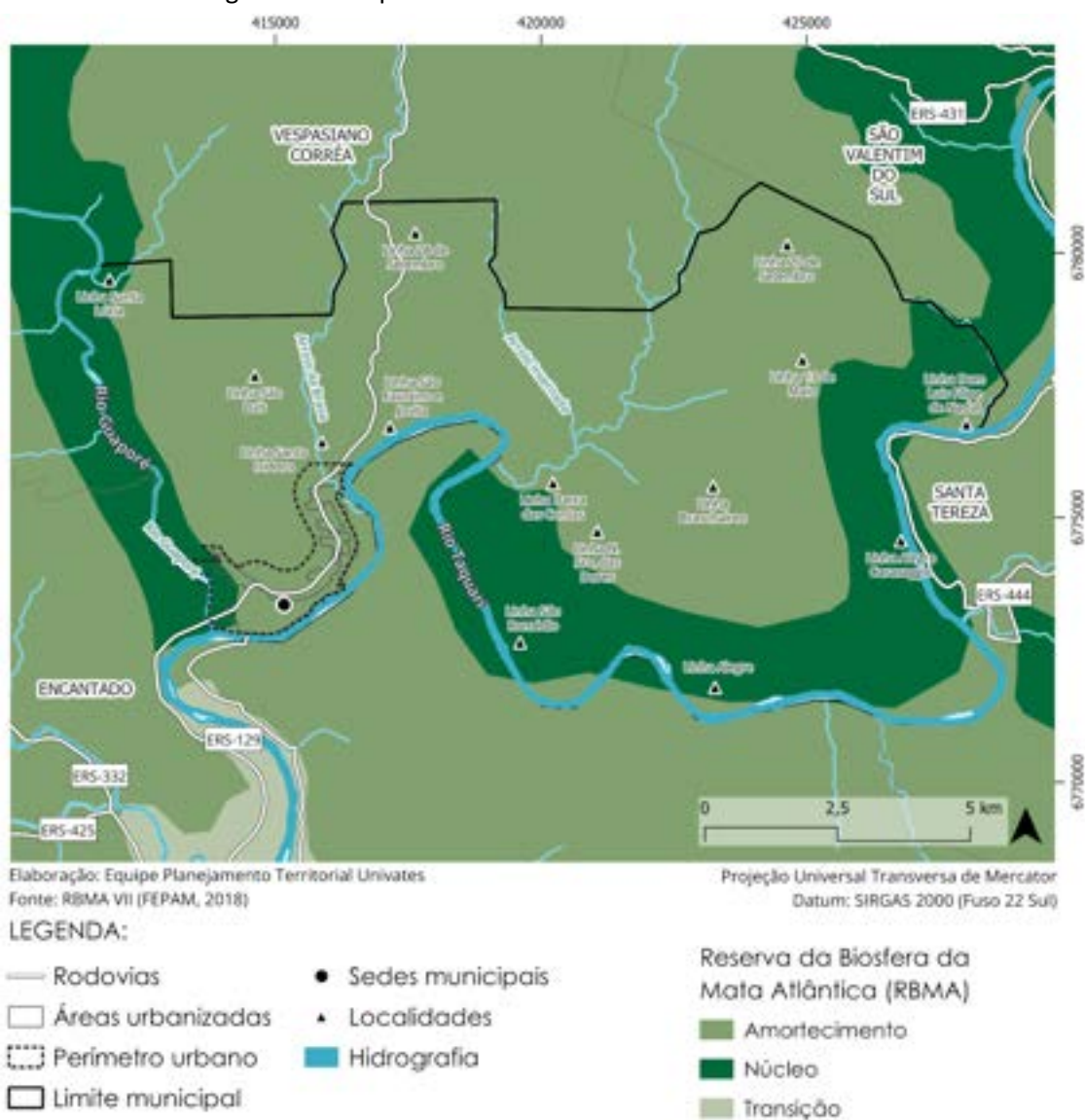
Dos elementos necessários para realização do licenciamento ambiental municipal foi identificado somente o Conselho municipal de Meio Ambiente, instituído por meio da Lei nº 3.359/2013. O município também possui Plano de Saneamento, instrumento importante para as análises realizadas nos processos de licenciamento. Não foi possível, contudo, identificar se este Plano foi regulamentado por lei e se este já foi atualizado.

10.2.4.2. Convênio válido para licenciamento de supressão da vegetação Mata Atlântica e acesso ao Sistema SINAFLO

Nos documentos investigados não foi identificado convênio entre o município de Muçum e a SEMA para o licenciamento de supressão da Mata Atlântica.

Cumpré destacar, ainda, que conforme mapa apresentado na Figura 271, o município de Muçum apresenta áreas de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Assim sendo, é necessário que uma equipe técnica ateste o estado em que se encontra vegetação antes de permitir construções de qualquer natureza.

Figura 271: Mapa da reserva da biosfera da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado por Equipe Planejamento Territorial Univates.

Em relação à validade dos processos de licenciamento ambiental que envolvam corte e supressão de vegetação da Mata Atlântica, se faz necessária a exposição de alguns tópicos presentes na Lei do Bioma Mata Atlântica (Lei 11.428/2006), a qual institui regime jurídico próprio ao manejo do bioma. Cumpre ressaltar que são definidos os seguintes estágios sucessionais de vegetação, ou seja, a classificação pelas características da cobertura vegetal: primária e secundária em estágio inicial, médio ou avançado de regeneração.⁴⁵

Antes de apresentar especificamente as permissões e restrições de cada estágio, destacam-se regras gerais:

- Que a vegetação não perde sua classificação em decorrência de intervenção ilegal ou não autorizada (BRASIL, Art. 5º, 2006);
- O corte⁴⁶ ou supressão⁴⁷ são vedados quando abrigo espécie de fauna ou flora ameaçada de extinção, proteger mananciais e controlar erosão, formar corredor entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado, proteger entorno de Unidade de Conservação, ou ainda, possuir excepcional valor paisagístico registrado no SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente)(BRASIL, Art. 11, 2006);
- Novos empreendimentos serão preferencialmente instalados em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas (BRASIL, Art. 12, 2006);
- Empreendimentos com potencial degradação ambiental significativa deverão realizar Estudo Prévio de Impacto Ambiental, assegurada a participação pública (BRASIL, Art. 15, 2006);
- É livre a coleta de subprodutos como frutos, folhas e sementes, desde que não coloque em risco a continuidade da flora e fauna local (BRASIL, Art. 18, 2006);
- Entende-se por pequena propriedade rural aquela de até cinquenta hectares registrada até a publicação da Lei (22 de dezembro de 2006) ou fracionada posteriormente em transmissão causa mortis (partilhada por herança) (BRASIL, Art. 47, 2006);

⁴⁵ Estas classificações e características estão presentes na Resolução Conama 002/1994.

⁴⁶ Destinado a indivíduos específicos.

⁴⁷ Ao contrário do corte, possui caráter abrangente.

- É permitida a exploração seletiva de indivíduos em fragmentos florestais em estágio médio de regeneração, desde que a sua presença corresponda a mais de 60% (sessenta por cento) das demais e haja prévia autorização do órgão competente.

Para vegetação primária, o corte e supressão de vegetação são exceções estritamente reguladas pela Lei, somente autorizada em casos de utilidade pública⁴⁸, pesquisa científica e práticas preservacionistas⁴⁹. Em todos os casos, é necessário a autorização do órgão estadual ou municipal competente, mediante apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e compensação em área equivalente na mesma Bacia Hidrográfica⁵⁰. Se houver fragmento de vegetação primária em área urbana ou região de metrópole, é vedada o corte ou a supressão de vegetação para fins de loteamento ou edificação⁵¹.

Por sua vez, são três os estágios sucessionais de vegetação secundária: inicial, médio e avançado. A vegetação secundária em estágio avançado de recuperação implica restrições muito similares à vegetação primária, ou seja, corte e supressão são exceções e apenas em casos de utilidade pública, condicionada à prévia autorização do órgão estadual ou municipal competente, mediante apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e compensação em área equivalente na mesma Bacia Hidrográfica⁵². Atividades minerárias dependem de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, comprobatório de inexistência de alternativa técnica e locacional, bem compensação de área equivalente na mesma Bacia Hidrográfica⁵³. Se houver fragmento de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração em área urbana ou região de metrópole, há duas situações para se observar:

- Se a área urbana foi constituída antes da vigência da Lei (22 de dezembro de 2006), o corte ou a supressão para fins de loteamento ou edificação deve (BRASIL, 2006):
 - Contar com prévia autorização do órgão competente;
 - Obedecer ao Plano Diretor;

⁴⁸ Entende-se por utilidade pública: atividades de segurança nacional e proteção sanitária, bem como obras de infraestrutura nacional declaradas pela União ou Estado (Art. 3º, inciso VII, alíneas “a” e “b”, Lei do Bioma Mata Atlântica).

⁴⁹ Art. 20, Lei do Bioma Mata Atlântica.

⁵⁰ Arts. 15, 17 e 20, Lei do Bioma Mata Atlântica. O Decreto Federal 5.975/2006 define a reposição ambiental como: “a compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal”

⁵¹ Art. 30, Lei do Bioma Mata Atlântica.

⁵² Arts. 15, 17, 21 e 22 Lei do Bioma Mata Atlântica.

⁵³ Art. 32, Lei do Bioma Mata Atlântica.

- Realizar Estudo Prévio de Impacto Ambiental;
 - Ocorrer, preferencialmente, em área já degradada;
 - Observar as restrições do artigo 11 da Lei do Bioma Mata Atlântica⁵⁴;
 - Preservar 50% (cinquenta por cento) da área de cobertura vegetal.
- Se a área urbana foi constituída depois da vigência da Lei (22 de dezembro de 2006), o corte ou a supressão para fins de loteamento ou edificação são vedados (BRASIL, Art. 15, 2006).

Ao tratar-se de vegetação secundária em estágio médio de recuperação, além da exceção para corte e supressão em casos de utilidade pública, também há exceção para atividades de interesse social, práticas preservacionistas e pesquisa científica. Nesses casos, a permissão também está condicionada à prévia autorização do órgão estadual ou municipal competente, mediante apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e compensação em área equivalente na mesma Bacia Hidrográfica. Nos casos em que a intervenção humana seja necessária em virtude de prática imprescindível para a subsistência em pequena propriedade rural ou povo tradicional, há de se respeitar a Área de Preservação Permanente (APP) e exigir a prévia autorização do órgão competente estadual. Atividades minerárias dependem de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, comprobatório de inexistência de alternativa técnica e locacional, bem como compensação de área equivalente na mesma Bacia Hidrográfica (BRASIL, Art. 32, 2006). Se houver fragmento de vegetação secundária em estágio médio de regeneração em área urbana ou região de metrópole, há duas situações para se observar:

⁵⁴ Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando: I - a vegetação: a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies; b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA; II - o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal. Parágrafo único. Verificada a ocorrência do previsto na alínea a do inciso I deste artigo, os órgãos competentes do Poder Executivo adotarão as medidas necessárias para proteger as espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção caso existam fatores que o exijam, ou fomentarão e apoiarão as ações e os proprietários de áreas que estejam mantendo ou sustentando a sobrevivência dessas espécies.

- Se a área urbana foi constituída antes da vigência da Lei (22 de dezembro de 2006), o corte ou a supressão para fins de loteamento ou edificação deve:
 - Respeitar o Plano Diretor;
 - Possuir prévia autorização do órgão competente;
 - Manter 30% (trinta por cento) da área de cobertura vegetal.
- Se a área urbana foi constituída depois da vigência da Lei (22 de dezembro de 2006), o corte ou a supressão para fins de loteamento:
 - Respeitar o Plano Diretor;
 - Possuir prévia autorização do órgão competente;
 - Manter 50% (cinquenta por cento) da área de cobertura vegetal.

Já a vegetação secundária em estágio inicial de recuperação, depende de prévia autorização do órgão competente estadual⁵⁵. Aponta-se, nos Estados em que a vegetação primária e secundária remanescente do Bioma Mata Atlântica for inferior a 5% (cinco por cento) da área original, aplicam-se os dispositivos da vegetação secundária em estágio médio de recuperação, ressalvadas as áreas urbanas e regiões metropolitanas⁵⁶.

Aponta-se que todos os casos dependem de procedimentos administrativos próprios, e via de regra, são de competência do órgão estadual. Caso trate-se de vegetação secundária em estágio médio de regeneração situada em área urbana, o órgão competente será o municipal, desde que preencha os requisitos:

- Município possui conselho de meio ambiente; e,
- Plano diretor.

10.2.4.3. Diretrizes e procedimentos no âmbito dos licenciamentos ambientais

Não foi identificada regulamentação específica no município acerca das Área de Preservação Permanente presentes no perímetro urbano nos termos da Lei Federal 14.285/21 e Resolução Consema 484/2023. Também não foram identificadas normas locais publicadas pelo Conselho municipal de Meio Ambiente.

⁵⁵ Art. 25, Lei do Bioma Mata Atlântica.

⁵⁶ Segundo dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 2021, o Rio Grande do Sul contava com 7,8% remanescente da área original do bioma.

Apesar de não ter sido identificado o Termo de Ajustamento de Conduta firmado com o Ministério Público do RS no âmbito do Programa de Recuperação da Mata Ciliar do Rio Taquari, identificou-se a Lei nº 3.059/2010 que inclui no anexo 18 do Plano Plurianual, o item 18.542.03 da Lei municipal nº 3.028 de 20/10/2009 e dá outras providências.

10.2.5. Lei Orgânica

Percebe-se, na Lei Orgânica do município de Muçum, alguns dispositivos que podem interessar ao Plano Diretor. Segue lista abaixo de instrumentos e dispositivos atualmente vigentes:

- Apresenta divisão territorial específica: distritos, cidades, bairros e vilas (Art. 3º);
- É de competência municipal interditar edificações em ruínas ou em condições de insalubridade e fazer demolir construções que ameacem a segurança coletiva (Art. 6º, inciso XX);
- Definição de perímetro urbanos por lei específica (Art. 13);
- Prevê que a votação do Código de Obras e Edificações se dará por maioria absoluta, já as alterações no Plano Diretor são feitas por maioria qualificada de 2/3 (Art. 56, parágrafo 2º);
- A aprovação de projetos de edificações e planos de loteamento, arruamento e zoneamento urbano ou para fins urbanos é de competência privativa do Prefeito municipal (Art. 88);
- Na elaboração do planejamento e na ordenação de uso, atividades e funções de interesse social, o município buscará promover a ordenação territorial, integrando as diversas atividades e funções urbanas (Art. 147, inciso III);
- Na aprovação de projetos para a construção de conjuntos habitacionais, o município poderá exigir a edificação, pelos incorporadores de escola com capacidade para atender a demanda gerada pelo conjunto (Art. 148).

10.3. Aproximação com as instituições de fiscalização e proteção da ordem urbanística e ambiental

Considerando a importância das relações interinstitucionais para o processo de planejamento dos municípios, o Diagnóstico também se propôs a verificar se o município

possui convênios firmados com os órgãos ambientais para implementação das suas competências ambientais, cite-se, por exemplo, o Convênio da Mata Atlântica que habilita os municípios a emitir autorizações para supressão de vegetação dentro do Bioma Mata Atlântica.

Conforme referido no item 10.2 deste Diagnóstico, o município realiza o licenciamento ambiental das atividades de impacto local, assim como realiza o licenciamento da supressão de vegetação na Mata Atlântica, apesar de não termos localizado o Convênio. O município integra o Programa de Recuperação da Mata Ciliar do Rio Taquari (PRSMCRT) conduzido pelo Ministério Público do RS desde a sua criação e possui uma lei de zoneamento que apresenta parâmetros que podem servir de modelo para outros municípios no que diz respeito a regulamentação das APPs urbanas.

Enquanto equipe de assessoria e execução, também foram realizadas reuniões de aproximação com diferentes órgãos com o objetivo de compartilhar informações e estabelecer diretrizes com caráter regional para os 07 municípios que se encontram em fase de elaboração ou revisão do Plano Diretor, uma vez que todos se encontram na mesma Bacia Hidrográfica e são circundados pelo mesmo rio. A seguir segue o histórico dos eventos.

- **01/08/2024: Audiência Cruzeiro do Sul (promovida pelo Ministério Público)**

Pauta:

Audiência Pública de escuta da comunidade, conduzida pela Promotoria Regional (Dr. Sérgio Diefenbach)

Entidades participantes:

- Promotoria Regional
- Univates

- **24/10/2024: Reunião Univates + ONU/OIM**

Pauta:

Entender e alinhar as ações que estão sendo desenvolvidas nos municípios contemplados em ambas atividades.

Entidades participantes:

- ONU/OIM
- Univates

- **21/11/2024: Seminário Mudanças Climáticas: As Três Fases do Desastre**

Pauta:

Debates sobre as fases e procedimentos que incluem a gestão do desastre no contexto das mudanças climáticas.

Entidades participantes:

- Ministério Público do Rio Grande do Sul
- Univates
- CAOURB

- **02/12/2024: Seminário Técnico: Estudos Técnicos para Ações de Reconstrução dos municípios do Vale do Taquari**

Pauta:

Compartilhar os estudos em andamento voltados ao planejamento territorial e às demandas relacionadas à reconstrução do Vale do Taquari de modo a possibilitar o conhecimento e sistematização de informações técnicas e encaminhamentos de diretrizes de alinhamento entre as diversas frentes de trabalho.

Entidades participantes:

- SEDUR - RS
- Centro de Apoio Operacional da Ordem Urbanística e Questões Fundiárias do Ministério Público (CAOURB)
- Promotoria de Lajeado
- Agência da ONU para as Migrações (ONU-OIM)
- Bacia Taquari-Antas

- **09/12/2024: Audiência Conjunta com Promotoria Lajeado**

Pauta:

Com o intuito de iniciar a análise e debate dos levantamentos e mapeamentos de áreas de risco, bem como diretrizes para implantação e/ou revisão dos Planos Diretores Municipais, foi designada audiência conjunta com o Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo-EMAU/Univates, Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado-SEDUR, Conselho de Desenvolvimento do Vale do Taquari-CODEVAT e os municípios atingidos das gestões que se encerram e também das que se iniciarão em 2025 no Vale do Taquari.

Entidades participantes:

- Promotoria de Lajeado
- Prefeituras municipais do Vale

- **23/01/2025: Reunião com Adriane (ONU-OIM)**

Pauta:

Organização das agendas de ações nos municípios do Vale e atualização dos trabalhos.

Entidades participantes:

- ONU-OIM
- Univates

- **05/02/2025: Audiência Pública Cruzeiro do Sul (Prefeitura + Ministério Público + Governo do RS)**

Pauta:

O Governo do Estado, a Prefeitura de Cruzeiro do Sul e o Ministério Público convidam todos os moradores do bairro Passo de Estrela para uma audiência pública. O encontro discutirá medidas e soluções para enfrentar os impactos das enchentes, incluindo projetos habitacionais, melhorias na infraestrutura e ações para garantir um futuro mais seguro e sustentável.

Entidades participantes:

- Promotoria Regional
- Prefeitura Cruzeiro do Sul
- Univates
- Comunidade

- **07/03/2025: Seminário Técnico de Planejamento, apresentação do Zoneamento de Áreas de Risco e das Diretrizes Preliminares de Ocupação Prioritária**

Pauta:

Esse evento será preparatório para as audiências públicas, portanto lembramos que é destinado a integrantes do Grupo de Apoio e Núcleo Gestor, conforme as portarias emitidas, para realização de oficinas individualizadas de cada município. Salientamos que outros eventos participativos serão realizados com a comunidade em breve, como as audiências públicas.

Entidades participantes:

- Promotoria Regional
- Prefeituras municipais e núcleos gestores

- SEDUR RS
- Univates

- **07/03/2025: Reunião com Tribunal de Contas do Estado - Auditor Anderson Kilpp**

Pauta:

Contextualizar sobre processos em andamento nas prefeituras dos municípios contemplados no projeto do Plano Diretor.

Entidades participantes:

- Univates
- Tribunal de Contas do Estado

- **13/03/2025: Reunião com Promotoria Regional (Direito)**

Pauta:

Entender processos como o TAC e demais instrumentos legais e urbanísticos previstos, além de possíveis alternativas para o Plano Diretor e Zoneamento de Áreas de Risco.

Entidades participantes:

- Univates
- Promotoria Regional

REFERÊNCIAS

ABCON-SINDCON - ASSOCIAÇÃO E SINDICATO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **Abcon sindcon: Abastecimento de água.** Disponível em: <<https://abconsindcon.com.br/abastecimento-de-agua/>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

AGOSTINI, C.; DUZZO, C.; ROESLER, R.; GUERRA, T.; DANNENBERG, Weslly. **Plano estratégico de desenvolvimento do Vale do Taquari 2015-2030.** Cíntia Agostini (Coord.) - Lajeado: Ed. da Univates, 2017.

AGROSIG, FEENG. **Relatório técnico final topobatimétrico no trecho do Rio Taquari compreendido entre a cidade de Encantado-RS e a barragem de Bom Retiro do Sul-RS:** Levantamento, consolidação e processamento de dados para determinação das seções.: 1. Porto Alegre: [s. n.], 2016.

ALMEIDA, F.F.M. Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 23, Salvador. **Anais.** Salvador: SBG, 1969. p. 29-46.

ALVES, A.; BIANCHINI, C. D.; MALHEIROS, M.; QUARTIERI, M. T.; SALVADOR, P. F.; ECKHARDT, R. R. Correlação entre o nível atingido e os prejuízos causados pelas inundações do Rio Taquari no município de Cruzeiro Do Sul-RS. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 5, n. 4, 217-229, 2013.

ANDRADES FILHO, C.O.; MEXIAS, L.F.S. **Mapeamento das cicatrizes de movimentos de massa decorrentes do acumulado de chuva no RS entre 27/04 e 13/05 de 2024.** Nota Técnica Conjunta IGEO/CEPSRM - 04/2024, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 18 jul. 2024. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/285682>>. Acesso em: 12 set. 2024.

ANM - Agência Nacional de Mineração. **Processos minerários ativos.** Online: 2025. Disponível em: <<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>>. Acesso em: 06 jan. 2025.

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Dados abertos: Ferrovias.** Online: 2024. Disponível em: <<https://dados.antt.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ARAÚJO, R.C.; MEDEIROS, P. R.; SILVA, R.J.S.; LUCENA, R.L. Mapeamento da Suscetibilidade a Movimentos de Massa no Estado de Alagoas, Brasil. **Cadernos do LOGEPA**, João Pessoa, v. 10, n. 1, (Jan-Jun) p. 2-21, 2022.

ATLAS BRASIL. **Perfil do município de Muçum.** Disponível em:

<<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/431260>>. Acesso em: 06 mar. 2025.

AZEVEDO, S. de; ARAÚJO, M. B. **Questões metodológicas sobre o “déficit habitacional”: o perigo de abordagens corporativas**. Cadernos Metrópole, n.17 p. 241- 255, 1º sem. 2007.

AZEVEDO, L. F.; GUIMARÃES, L. **Muçum, no RS, revive tragédia com terceira enchente sucessiva em menos de um ano: 'Estamos isolados'**. In: O Globo. Rio de Janeiro, 04 maio 2024. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2024/05/04/mucum-no-rs-revive-tragedia-com-terceira-enchente-sucessiva-em-menos-de-um-ano-estamosisolados.ghml>>. Acesso em: 04 abr. 2025.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico**. Clube da Árvore, Instituto Santa Cruz, 1 ed. 2002.

BENTLEY, I. **Responsive Environments**. Routledge, London, 1985.

BEVILACQUA, D. **Política Universitária e Repercussões no Espaço Urbano: O caso do Campus de Camobi e a cidade de Santa Maria**. Porto Alegre, 1994. Dissertação de Mestrado PROPUR Porto Alegre.

BRASIL. **Decreto nº 591, de 06 de julho de 1992**. Atos Internacionais. Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Promulgação. Adotada pela resolução n.2.200-A (XXI) da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 16 de dezembro de 1966 e ratificada pelo Brasil em 24 de janeiro de 1992. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0591.htm>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. **Patrimônio da União**. Governo Federal: 2025. Disponível em: <<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/imoveis-da-uniao>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Índice de Gini da renda domiciliar per capita - Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginirs.def>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 4 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.124 de 16 de junho de 2005**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Brasil, 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm>. Acesso em: 27 mai. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 4 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.888 de 24 de dezembro de 2008.** Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11888.htm>. Acesso em: 30 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 4 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.465 de 11 de julho de 2017.** Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nºs 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, 13.001, de 20 de junho de 2014, 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis nºs 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei

Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.285 de dezembro de 2021.** Altera as Leis nos 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 10.692 de 03 de maio de 2021.** Institui o Cadastro Nacional de municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?logtabnet/log.def>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Matriz de Indicadores Sociais 2010.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2010/matriz.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro.

Brasília, 1997. Disponível em:
<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Índice de Gini da renda domiciliar per capita - Rio Grande do Sul.** 1991, 2000 e 2010. Disponível em:
<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginirs.def>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Matriz de Indicadores Sociais 2010.** Disponível em:
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2010/matriz.htm>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS.** Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Secretaria Nacional de Trânsito - SENATRAN. **Estatísticas da frota de veículos.** Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2010; 2022. Disponível em:
<<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>>. Acesso em: 8 jan. 2025.

BRASIL, Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República. **Por uma Cultura de Direitos Humanos: direito à moradia adequada.** Brasília, 2013.

BRASIL. SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES. (ed.). **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.** 2025. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA.** Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

BRITO, M. A. de. **Os vazios urbanos e o processo de redefinição socioespacial em Dourados-MS.** In: **O espaço em redefinição: cortes e recortes para a análise dos entremeios da cidade.** (Orgs.). CALIXTO, Maria J. M.; DOURADOS, M., MS: Editora da UFGD, 2008. p. 193-237.

BOMBASSARO M.; ROBAINA L. E. de S. **Contribuição Geográfica para o Estudo das Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, RS.** Geografias artigos científicos, Belo Horizonte, 06(2), p. 69-86, jul./dez. 2010.

CARAVELA. **Muçum – RS.** Disponível em:
<<https://www.caravela.info/regional/mu%C3%A7um---rs>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade.** 5. ed. São Paulo: Contexto, 2007.

CARVALHO, Paulo E. C. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. 1.ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**. Colombo, PR: Embrapa, 2003. 249 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>>. Acesso em: 1º abr. 2025.

CHOW, V. T. **Open Channel Hydraulics**. Tokyo: McGraw Hill, 1959. 680 p.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Estabelecimentos de Saúde**. Online CNES, 2024. Disponível em: <<https://elasticnes.saude.gov.br/mapa>>. Acesso em: 08 nov. 2024.

COLUSSO, I.; BEVILACQUA, D. Análise da morfologia urbana dos municípios da Quarta Colônia. **Quarta colônia: construção do planejamento municipal e regional**. COLUSSO, I, 2010.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2006. Escala 1:750.000. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/10301>>. Acesso em: 14 ago.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geológico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2006. Escala 1:750.000.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Geodiversidade do Rio Grande do Sul**. 2010.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações**. Departamento de Gestão Territorial, DEGET - Carlos Augusto Brasil Peixoto e Débora Lamberty. Porto Alegre: mai. 2019. 2023.

CRUCITTI, P.; LATORA, V.; PORTA, S. **Centrality measures in spatial networks of urban streets**. Physical Review E, Publicação online, v. 73, n. 3, 2006.

DAER/RS. **Larguras das Faixas de Domínio**. Online: DAER-RS, 2023. Disponível em: <<https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/202304/24155728-rel-sre-032023.xlsx>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

DAER/RS. **Linhas ativas**. 2022. Disponível em: <<https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/202203/09123725-linhas-ativas-2022.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2025.

DAER/RS. **Mapa Rodoviário Interativo do Rio Grande do Sul**. 2024. Disponível em: <<https://mapa.daer.rs.gov.br/i3geo/interface/ol.htm>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

DALCIN, G.; KRAFTA, R. **GAUS: Graph Analysis of Urban Systems**. Concessão: 2021. Versão 1.1.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). IPR 726 – **Manual de procedimentos para execução de serviços de pavimentação. 3. ed. Brasília, 2006.** Disponível em:

<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/ipr_726_3aedicao_2006.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2025.

DIGITAL, Atlas Digital de Desenvolvimento Urbano - **Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), 2025.** Disponível em:

<<https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml#>>. Acesso em: 17 jan. 2025.

DUARTE, F. **Planejamento urbano.** Curitiba: InterSaberes, 2012.

EMATER/RS-ASCAR. **Impactos das chuvas e cheias extremas no Rio Grande do Sul em maio de 2024.** Boletim Evento Adverso nº 01, maio 2024. Disponível em: <<https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202406/relatorio-sisperdas-evento-enchentes-em-maio-2024.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2024.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manejo de recursos hídricos.** Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/tema-manejo-de-recursos-hidricos/perguntas-e-respostas#:~:text=Recurso%20h%C3%ADrico%2C%20por%20sua%20vez,toda%20%C3%A1gua%20%C3%A9%20recurso%20h%C3%ADrico>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

FEDRIZZI, Diogo. **Reinauguração da Ponte Brochado da Rocha marca recomeço em Muçum. Grupo a Hora, 08 mar. 2025.** Disponível em: <<https://grupoahora.net.br/conteudos/2025/03/08/inauguracao-da-ponte-brochado-da-rocha-marca-recomeco-em-mucum/>>. Acesso em: 16 mai. 2025.

FEPAM. **Arquivos Geoespaciais Temáticos.** 2018. Disponível em: <<https://www.fepam.rs.gov.br/arquivos-geoespaciais-tematicos>>. Acesso em: 31 jul. 2024.

FEPAM-SEMA. **Base Cartográfica do Rio Grande do Sul versão 1.0.** Porto Alegre: Fundação estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, Governo do Estado do RS, SEMA, 2018. Disponível em: <<https://ww2.fepam.rs.gov.br/bcrs25>>. Acesso em: 02 ago. 2024.

FEPAM (org.). **Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no RS.** 2023. Disponível em: <<https://fepam.rs.gov.br/zoneamento-ambiental-para-a-atividade-de-silvicultura-no-rs>>. Acesso em: 03 fev. 2025.

FERNANDEZ, R.D.; CEBALLOS, S.J.; ARAGÓN, R.; MALIZIA, A.; MONTTI, L.; WHITWORTH-HULSE, J.I.; CASTRO-DIEZ, P.; GRAU, H.R. **A Global Review of Ligustrum Lucidum (OLEACEAE) Invasion. Botanical Review.** v. 86, n. 2, p. 93–118, 2020.

FERREIRA, E. R.; BOTH, G. C. **Estudo das enchentes no Vale do Taquari: causas e propostas de controle.** In: MEEP, 4. Lajeado: UNIVATES, 2001. 171 p.

FERRI, G. **Muçum:** princesa das pontes. Muçum: Prefeitura municipal de Muçum, 1988.

FIGENBAUM, J.; WELP, M.; MACHADO, N. T. G. Pesquisas Arqueológicas do Vale do Taquari - RS/BRASIL. Univap, 2000.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 1 Mai 2025.

FJP - Fundação João Pinheiro. Diretoria de Estatística e Informações. Déficit habitacional no Brasil: resultados preliminares – 2015. Belo Horizonte: FJP, 2017.

FJP - Fundação João Pinheiro. Metodologia do deficit habitacional e da inadequação de domicílios no Brasil – 2016-2019 / Fundação João Pinheiro. – Belo Horizonte: FJP, 2021. 76p.

FMCSV - FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. Primeira Infância Primeiro: município de Muçum. Disponível em: <<https://primeirainfanciaprimeiro.fmcsv.org.br/municipios/mucum-rs/>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

FORTES, E. A.; NASCIMENTO, M. T.; LIMA, H. C. **Leguminosas arbóreas em floresta estacional semidecidual de tabuleiros costeiros do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Pesquisas: Botânica, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, n. 74, p. 7–100, 2020. ISSN 2525-7412. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343820501_LEGUMINOSAS_ARBOREAS_EM_FLORESTA_ESTACIONAL_SEMIDECIDUAL_DE_TABULEIROS_COSTEIROS_DO_ESTADO_DO_RIO_DE_JANEIRO_BRASIL>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FREITAS, Elisete Maria; BRITO, Diego Brandão; ORLANDI, Carla Roberta; CHEMIN, Augusto Pretto. **Espécies nativas e exóticas invasoras de florestas ribeirinhas do Rio Taquari e afluentes.** Lajeado: Editora Univates, 2024. Disponível em: <<https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/431>>. Acesso em: 03 jan. 2025.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2021.** Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Drenagem+e+Manejo+das+guas+Pluviais+urbanas.pdf/72c03623-99ee-40d8-b1e8-107c182daf8e?version=1.0>. Acesso

em: 27 fev. 2025.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual de Saneamento 5ª Edição**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

FUNDEPAR. Secretaria da Educação do Paraná. **Deslizamentos**. Disponível em: <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br>>. Acesso em: 05 de ago. 2024

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; SORIANO, B. M. A. **Erosão na Bacia do Alto Taquari**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 46 p. (Documentos / Embrapa Pantanal ISSN 1517-1981; 52).

GIEHL, E.L.H. (coordenador) 2025. **Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. URL: <<http://floradigital.ufsc.br>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

GOOGLE INC. **Google Earth**. online, 2004, 2014, 2024. Público. Disponível em: <<https://earth.google.com/web>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

GOOGLE INC. **Google Maps**. online, 2024, 2025. Público. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

GOOGLE INC. **Google Maps**. online, 2023. Público. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/>>. Acesso em: 27 dez. 2025.

GOOGLE INC. **Open Buildings**. Dados abertos: 2023. Disponível em: <<https://sites.research.google/gr/open-buildings/>>. Acesso em: 29 ago. 2023.

GOOGLE INC. **Open Buildings**. Dados abertos: 2024. Disponível em: <<https://sites.research.google/gr/open-buildings/>>. Acesso em: 06 nov. 2024.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1984.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Áreas urbanizadas do Brasil: 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15789-areas-urbanizadas.html>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE: Censo Demográfico 2022: notas metodológicas n. 04/2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-endercos-para-fins-estatisticos.html>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agro 2017**. Rio de

Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/. Acesso em: 14 out. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 1 nov. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Mucum (RS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/mucum/historico>. Acesso em: 4 abr. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/2231-np-divisoes-regionais-do-brasil/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 1 nov. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão Territorial Brasileira: Região intermediária, Região imediata, Mesorregião, Microrregião**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geomorfologia: 1:250.000**. Banco de Dados e Informações Ambientais – BDIA. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/10870-geomorfologia.html?=&t=downloads>. Acesso em: 23 ago. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geomorfologia: 1:250.000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/10870-geomorfologia.html>. Acesso em: 8 ago. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal digital e áreas territoriais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>. Acesso em: 8 nov. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama: Censo 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022c. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Polígonos das áreas urbanizadas no Vale do Taquari**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15789-areas-urbanizadas.html>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Recenseamento Geral do Brasil 1970 – Censo Demográfico: Estado do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 31 jul. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 31 nov. 2024.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Catálogo de Escolas**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?dashboard>. Acesso em: 26 nov. 2024.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2023**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 26 nov. 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos Climatológicos**. s/d. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/servicos/gr%C3%A1ficos-climatol%C3%B3gicos>. Acesso em: 25 jan. 2025.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Boletim do inverno de 2023 no Brasil**. Brasília, DF: 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/notasTecnicas#>. Acesso em: 11 set. 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas da Vulnerabilidade Social (AVS)**. Online: 2022. Disponível em: <<https://ivs.ipea.gov.br/#/repositório>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Bancos de Dados - Patrimônio Arqueológico**. Online: 2024. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ITDP BRASIL - INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Programas: Transporte Público**. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/programas/transporte-publico/>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

JACOMINE, P. K. T. **A Nova Classificação Brasileira de Solos**. Anais Da Academia Pernambucana De Ciência Agronômica, 5, 161–179. 2009. Disponível em: <<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/178>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

JUSTUS, J. O.; MACHADO, M. L. A.; FRANCO, M. S. M. **Geomorfologia**. In: Projeto RADAMBRASIL, 33. Folha SH-22 – Porto Alegre e parte das folhas SH-21 – Uruguaiana e SI-22 – Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE, 1986, p. 313-404.

KLAUS, M. V. V.; WINHELMANN, M. C.; GASTMANN, J.; BORGES, A. P.; GASTMANN, R., NEVES, L. de O.; BITTENCOURT, A. P. J.; FREITAS, E. M. de. (2025). **Efeitos de diferentes tratamentos na germinação de Terminalia australis Cambess. (Combretaceae)**. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 10(1), 044–051. Disponível em: <<https://doi.org/10.24221/jeap.10.1.2025.6611.044-051>>. Acesso em: 01.abril.2025.

KOPPEN BRASIL. **Classificação climática de Köppen, 2016**. Disponível em: <<https://koppenbrasil.github.io/>>. Acesso em: 06 set. 2024.

KRAFTA, R. **Notas de aula de Morfologia urbana**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: Acesso em: 5 jan. 2024.

Laipelt, L.; Comini de Andrade, B.; Collischonn, W.; de Amorim Teixeira, A.; Paiva, R.C.D.d.; Ruhoff, A. **ANADEM: A Digital Terrain Model for South America**. Remote Sens. 2024, 16, 2321. <https://doi.org/10.3390/rs16132321>

Lajeado recebe reunião do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas. Prefeitura de Lajeado, 2025. Disponível em: <https://www.lajeado.rs.gov.br/noticia/13621/892?titulo=Lajeado+recebe+reuni%C3%A3o+do+Comit%C3%AA+de+Gerenciamento+da+Bacia+Hidrogr%C3%A1fica+Taquari-Antas&utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 14 mai. 2025.

LIMA, P. R. de; KRÜGER, E. L. **Políticas públicas e desenvolvimento urbano sustentável.** In: Desenvolvimento & Meio Ambiente, n. 9, p. 9–21, jan./jun. 2004.

MAPBIOMAS - Brasil. **Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil.** Online: 2003-2023. Disponível em: <<http://brasil.mapbiomas.org>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

MCPHADDEN, M. J.; SANTOS, A.; CAI, W. **Introduction to El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate.** In: MCPHA DDEN, M. J.; SANTOS, A.; CAI, W (Ed.). El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate. Washington, D.C., EUA: American Geophysical Union, 2020. p. 1–19. Acesso em: 07 mai. 2025.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha; KENUP, Rubens Esteves; ZANETTI, Heber Paz; BENVENUTTI, Lavitor; OLIVEIRA, Matias Pacheco de; WILSON, Eduardo da Silveira; ACOSTA, Christian Cardoso; BAO, Rejane. **Nota técnica: aferição direta e avaliação indireta do nível máximo de rios em estações fluviométricas e marcas de inundação no Rio Grande do Sul na grande cheia de maio de 2024.** Porto Alegre: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2024. Disponível em: <<https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/24939>>. Acesso em: 07 mai. 2025.

MENG, X. **Landslide | Definition, Types, Causes, & Facts | Britannica.** [s. l.], 2021. Disponível em: <<https://www.britannica.com/science/landslide>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

MILANI E.J., MELO, J.H.G, SOUZA, P.A., FERNANDES, L.A., FRANÇA, A.B. **Bacia do Paraná.** Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v.15, n.2, p. 265-287, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Mobilidade urbana: Transporte ativo.** Brasília, 2017. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/Criterios_transporte.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025.

MONTE, B. E. O.; COSTA, D. D.; CHAVES, M. B.; MAGALHÃES, L. de O.; UVO, C. B. **Hydrological and hydraulic modelling applied to the mapping of flood-prone areas.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, [s.l.], v. 21, n. 1, p.152-167, 25 fev. 2016. Fap UNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p152-167>>. Acesso em: 26 fev. 2025.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura.** São Paulo: Contexto, 2000.

MONTEIRO, L. R.; SANTOS, C. I. DOS; KOBAYAMA, M.; CORSEUIL, C. W.; CHAFFE, P. L. B. **Effects of return periods on flood hazard mapping: an analysis of the UFSC Campus Basin.** Florianópolis city, Brazil. RBRH, Porto Alegre, v. 26, 2021.

MORAES, S. R.; COLLISCHONN, W.; ECKHARDT, R. R.; MONTE, B. E. O. **Retro Modelagem do evento extremo de inundação do Rio Taquari no HEC-RAS, ocorrido em 09 de julho de**

2020, no município de Lajeado/RS. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n. 42, p. 104-132, 2023.

MORAES, S. R. **Mapeamento das áreas e edificações atingidas pelas inundações do Rio Taquari na área urbana do município de Lajeado/RS.** Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado. 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/items/6c977a43-c93c-49bc-b809-d8712e36c152>>. Acesso: 21 mai. 2025.

MORAES, S. R.; COLLISCHONN, W.; BUFFON, F. T.; ECKHARDT, R. R. **Revisão e consolidação da série histórica dos níveis das cheias do Rio Taquari em Lajeado de 1939 a 2023.** Porto Alegre, 2024. Nota técnica. Disponível em: www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=001199403&loc=2024&l=7818d897802ef3c6.

MUÇUM. **Lei nº 00 de 30 de agosto de 2007.** Nós, vereadores eleitos pelo povo muçunense, reunidos em Sessão Constituinte, com base nos poderes outorgados pela Carta Magna, na busca de uma sociedade mais justa, fraterna e fundada na igualdade entre os cidadãos, de forma democrática e invocando a proteção divina, promulgamos a presente Emenda à Lei Orgânica do município de Muçum, Estado do Rio Grande do Sul. Muçum, 2007. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=1224&modulo=2&form=1&cliente=mucum&search=>>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 191 de 01 de junho de 1968.** Institui o Plano Diretor, regulamenta loteamento, dá as diretrizes gerais e outras providências. Muçum, 1968. Disponível em: <https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=42&modulo=2&form=2&cliente=mucum&search=>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 1.622 de 30 de setembro de 1997.** Estabelece o código tributário do município, consolida a legislação tributária e dá outras providências. Muçum, 1997. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/codigo-tributario-mucum-rs>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.059 de 22 de janeiro de 2010.** Inclui no anexo 18 o item 18.542.03 da Lei municipal nº 3.028/2009 de 20 de outubro de 2009, e dá outras providências. Muçum, 2010. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2010/306/3059/lei-ordinaria-n-3059-2010-inclui-no-anexo-18-o-item-1854203-da-lei-municipal-n-3028-2009-de-20-de-outubro-de-2009-e-da-outras-providencias?q=3.059>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.096 de 12 de fevereiro de 2010.** Cria o Fundo municipal de Habitação de Interesse Social - FHIS e institui o Conselho Gestor do FHIS. Muçum, 2010. Disponível em:

<<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=608&cliente=mucum&search=habita%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 14 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.213 de 11 de julho de 2011.** Altera os Limites Urbanos da sede do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2011/322/3213/lei-ordinaria-n-3213-2011-altera-os-limites-urbanos-da-sede-do-municipio-de-mucum-e-da-outras-providencias?q=3.213>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.227 de 29 de setembro de 2011.** Altera o artigo 15 nº 1 e 2 e inciso 1º, o artigo 34 letras a, b, c, d e inclui a letra E, artigo 36 da lei municipal de nº 191/1968 de 01 de junho de 1968, e dá outras providências. Muçum, 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2011/323/3227/lei-ordinaria-n-3227-2011-altera-o-artigo-15-n-1-e-2-e-inciso-1-o-artigo-34-letras-a-b-c-d-e-inclui-a-letra-e-a-rtigo-36-da-lei-municipal-de-n-191-1968-de-01-de-junho-de-1968-e-da-outras-providencias>> . Acesso em: 15 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.041 de 24 de novembro de 2009.** Institui o Código de Edificações de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2009. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/codigo-de-edificacoes-mucum-rs>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.359 de 06 de fevereiro de 2013.** Cria e regulamenta o Conselho municipal de Defesa do Meio Ambiente - Condema - do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2013. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2013/336/3359/lei-ordinaria-n-3359-2013-cria-e-regulamenta-o-conselho-municipal-de-defesa-do-meio-ambiente-condema-do-municipio-de-mucum-e-da-outras-providencias?q=3.359>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.395 de 19 de junho de 2013.** Cria o conselho municipal de política cultural do município e dá outras providências. Muçum, 2013. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2013/340/3395/lei-ordinaria-n-3395-2013-cria-o-conselho-municipal-de?q=3.395>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.431 de 25 de setembro de 2013.** Cria o Conselho municipal de Habitação do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2013. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2013/344/3431/lei-ordinaria-n-3431-2013-cria-o-conselho-municipal-de?q=habita%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 14 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.707 de 17 de novembro de 2016.** Altera os Limites Urbanos da sede do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2016. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=1447&cliente=mucum&search=>>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.904 de 21 de maio de 2019.** Estabelece normas sobre a Regularização Fundiária urbana - Reurb, no âmbito do município de Muçum, de acordo com a Lei Federal nº 13.465/2017 e dá outras providências. Muçum, 2019. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2019/391/3904/lei-ordinaria-n-3904-2019-estabelece-normas-sobre-a-regularizacao-fundiaria-urbana-reurb-no-mbito-do-municipio-de-mucum-de-acordo-com-a-lei-federal-n-13465-2017-e-da-outras-providencias?q=C%C3%B3digo+de+Obras>>. Acesso em: 27 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.957 de 10 de março de 2020.** Reduz a faixa de domínio público da rodovia ERS 129 observando-se o disposto na lei federal nº 13.913, de 25 de novembro de 2019, que alterou a lei federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Muçum, 2020. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=2026&cliente=mucum&search=faixa%20de%20dom%C3%ADnio>>. Acesso em: 16 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 3.970 de 22 de abril de 2020.** Cria o Conselho municipal de Proteção de Defesa Civil do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2020. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2020/397/3970/lei-ordinaria-n-3970-2020-cria-o-conselho-municipal-de-protecao-de-defesa-civil-municipio-de-mucum-rs-e-da-outras-providencias?q=3.970>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.008 de 27 de outubro de 2020.** Institui programa de apoio e financiamento à cultura no município de Muçum, para fins de aplicação dos recursos da Lei Federal nº 14.017, de 29 de junho de 2020, a Lei Aldir Blanc. Muçum, 2020. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2020/401/4008/lei-ordinaria-n-4008-2020-institui-programa-de-apoio-e-financiamento-a-cultura-no-municipio-de-mucum-para-fins-de-aplicacao-dos-recursos-da-lei-federal-n-14017-de-29-de-junho-de-2020-a-lei-aldir-blanc?q=cultura>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.186 de 07 de julho de 2022.** Autoriza o poder executivo municipal a conceder o auxílio transporte a estudantes de Curso Técnico, Magistério, Curso Superior, Pós Graduação, Mestrado e Doutorado e dá outras providências. Muçum, 2022. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2022/419/4186/lei-ordinaria-n-4186-2022-autoriza-o-poder-executivo-municipal-a-conceder-o-auxilio-transporte-a-estudantes-de-curso-tecnico-magisterio-curso-superior-pos-graduacao-mestrado-e-doutorado-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 28 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.229 de 9 de novembro de 2022.** Cria o Conselho municipal de Política Cultural do município de Muçum e dá outras providências. Muçum, 2022. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2022/423/4229/lei-ordinaria-n-4229-2022-cria-o-conselho-municipal-de-politica-cultural-do-municipio-de-mucum-e-da-outras-providencias?q=arquivo+hist%C3%B3rico>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.241 de 29 de dezembro de 2022.** Acresce o Art. 3º-A, à lei ordinária nº 2.947 de 01 de abril de 2009. Prefeitura de Muçum, Muçum, 2022.

MUÇUM. **Lei nº 4.269 de 30 de março de 2023.** Institui o Plano municipal de Turismo de Muçum como instrumento norteador e integrado para o desenvolvimento contínuo do turismo e dá outras providências. Muçum, 2023. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=2757&cliente=mucum&search=TURISMO>>. Acesso em: 28 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.296 de 20 de junho de 2023.** Institui o Plano municipal da Cultura decênio 2023 a 2033 do município de Muçum como instrumentos norteador e integrado para o desenvolvimento contínuo da cultura e dá outras providências. Muçum, 2023. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=2803&modulo=2&form=1&cliente=mucum&search=Plano%20de%20Cultura>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.278 de 25 de abril de 2023.** Dispõe sobre a criação do Fundo municipal de Cultura e dá outras providências. Muçum, 2023. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=2804&cliente=mucum&search=cultura>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei nº 4.321 de 10 de outubro de 2023.** Autoriza o Poder Executivo a pagar aluguel social às famílias atingidas pela enchente de 04 de setembro de 2023, que gerou o reconhecimento do estado de calamidade pública pela portaria nº 2.852, de 07 de setembro de 2023, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil da união e dá outras providências. Muçum, 2023. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/lei-ordinaria/2023/433/4321/lei-ordinaria-n-4321-2023-autoriza-o-poder-executivo-a-pagar-aluguel-social-as-familias-atingidas-pela-enchente-de-04-de-setembro-de-2023-que-gerou-o-reconhecimento-do-estado-de-calamidade-publica-pela-portaria-n-2852-de-07-de-setembro-de-2023-da-secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil-da-uniao-e-da-outras-providencias?q=habita%E7%E3o>>. Acesso em: 27 mai. 2025.

MUÇUM. **Decreto nº 4.100 de 03 de junho de 2024.** Define critérios para a concessão do aluguel social, pelo prazo de seis meses, conforme determinado em Lei nº 4000/2020, em decorrência do evento natural decreto de calamidade pública nº 4.085/2024. Muçum, 2024. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/m/mucum/decreto/2024/410/4100/decreto-n-4100-2024-define-criterios-para-concessao-do-aluguel-social-pelo-prazo-de-seis-meses-conforme-determinado-em-lei-n-4000-2020-em-decorrencia-do-evento-natural-decreto-de-calamidade-publica-n-4085-2024?q=%22aluguel+social%22>>. Acesso em: 27 mai. 2025.

MUÇUM. **Lei Ordinária nº 3.707** de 17 de Novembro de 2016. Altera os Limites Urbanos da Sede do Município de Muçum e dá outras providências. Disponível em: <<https://leisnaweb.com.br/mostrar-ato/?ato=1447&cliente=mucum&search=>>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MUP RS. **Mapa Único do Plano Rio Grande (MUP RS)**. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG), Departamentos de Economia e Estatística (DEE) e Planejamento Governamental (Deplan), 2025. Disponível em: <<https://mup.rs.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

NAGHETTINI, M, PINTO. E. J de A. **Hidrologia Estatística**, Belo Horizonte: CPRM: Serviços Geológicos do Brasil, 2007.

OLIVEIRA, G.G; GUASSELLI, L.A.; BRUBACHER, J.P.; SIRANGELO, F.R. **Interpretação e mapeamento geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari Antas, com suporte de técnicas de geoprocessamento e utilização de dados orbitais e cartográficos**. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril, 2015.

OLIVEIRA, G. G. **Modelos para Previsão, Espacialização e Análise das áreas Inundáveis na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, RS**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Centro estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2010.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Paris, 1948. Disponível em: <<https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Déficit**. OFICINA DEL ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS. El derecho a una vivienda adecuada (Art.11, párr. 1): 13/12/91 CESCR Observación general Nº 4 (General Comments) 6º período de sesiones (1991).

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

OSM - OPEN STREET MAPS. **Muçum/RS**. Online, 2023, 2024. Disponível em: <<https://www.openstreetmap.org>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Global Warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial

levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, 2018. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/sr15/>>. Acesso em: 23 jun. 2025.

PAIVA, R.; COLLISCHONN, W.; MIRANDA, P.; PETRY, I.; DORNELLES, F.; GOLDENFUM J.; FAN, F.; RUHOFF, A. E; FAGUNDES, H. **Critérios hidrológicos para adaptação à mudança climática: Chuvas e cheias extremas na Região Sul do Brasil** – Nota Técnica – Publicação 27 de maio de 2024. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/iph/wp-content/uploads/2024/05/CriteriosAdaptacaoMudancaClimaticaChuvasCheiasExtremasSul.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2025.

PEREIRA, M. G.; DOS ANJOS, L. H. C.; PINHEIRO JUNIOR, C. R.; PINTO, L. A. da S. R.; DA SILVA NETO, E. C.; FONTANA, A. **Formação e Caracterização de Solos**. In: TULLIO, L. (org.). Formação, Classificação e Cartografia dos Solos. [S.L.]: Atena, 2019. p. 1-117. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/formacao-classificacao-e-cartografia-dos-solos>. Acesso em: 16 ago. 2024.

PINSETTA, A. P. **Os limites do Vale do Taquari: o antigo porto de Muçum**. 2010. 76 Monografia (Bacharel em História) - Curso de História, Centro Universitário Univates, Lajeado, RS, 2010.

GRUPO A HORA. **Pista para ciclistas recebe sinalização**. Publicado em 15 mar. 2023. Disponível em: <<https://grupoahora.net.br/conteudos/2023/03/15/pista-para-ciclistas-recebe-sinalizacao/>>. Acesso em: 19 mai. 2025.

PREFEITURA DE MUÇUM, 2025. **Turismo**. Disponível em: <<https://mucum.rs.gov.br/turismo/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

PORTO ALEGRE. **Plano de Ação Climática - P3: Análise de Riscos e Vulnerabilidade Climáticas**. Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/sites/default/files/usu_doc/sites/smamus/PMPOA23A_231116_P3_Relatorio_ARVC_V2.0%20%281%29.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2024.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano dos municípios**. Online, 2010. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/atlas-dos-municipios>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

RAMSBOTTOM, D.; FLOYD, P.; PENNING-ROWSELL, E. (2003). **Flood Risk to People: Phase 1**. R&D Technical Report FD, Department for the Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), UK Environment Agency. Londres, 2003. Disponível em:

<<https://www.gov.uk/flood-and-coastal-erosion-risk-management-research-reports/flood-risks-to-people-phase-1>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RAMSBOTTOM, D., WADE, S., BAIN, V., HASSAN, M., PENNING-ROUSELL, E., WILSON, T., FLOYD, P. (2006). **Flood Risk to People: Phase 2**. R&D Technical Report FD, Department for the Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), UK Environment Agency. Londres, 2006. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602bbc3de90e07055f646148/Flood_risks_to_people_-_Phase_2_Guidance_Document_Technical_report.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RBMA - **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. Online: MaB/UNESCO, 2024. Disponível em: <<https://rbma.org.br/n/>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

RBMA - **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - Fase 7**. São Paulo: MaB/UNESCO, 2019. Disponível em: <<https://reservasdabiosfera.org.br/reserva/rb-mata-atlantica/>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

REMPEL, C.; PÉRICO, E.; ECKHARDT, R. R. **Zoneamento econômico-ambiental do Vale do Taquari**. Lajeado: UNIVATES, 2006. 32 p. Disponível em: <<https://www.univates.br/media/editora/zoneamentoEconomicoAmbientaIVT/Apresentacao.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2025

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 12.882 de 03 de janeiro de 2008**. Institui o Programa Estadual de Apoio ao Transporte Escolar no Rio Grande do Sul - PEATE/RS Disponível em: <http://servicos.educacao.rs.gov.br/pse/html/arquivos/rel_mun_lei_peate.pdf> Acesso em: 04 de janeiro de 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Consema nº 372 de 22 de fevereiro de 2018**. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Conselho Estadual do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202112/23105618-consema-372-2018-atividades-licenciavies-municipios.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Consema nº 484 de 09 de março de 2023**. Altera Resolução 296/2015 que dispõe sobre a reformulação das Câmaras Técnicas Permanentes do CONSEMA e suas composições. Conselho Estadual do Meio Ambiente, 2023. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202504/24155329-484-20223-altera-a-resolucao-296-2015-composicoes-camaras-tecnicas.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Termo de Referência** - Contratação Emergencial de Assessoria Técnica e Metodológica para Elaboração do Plano de Reconstrução para os municípios do Vale do Taquari e revisão de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano - Universidade do Vale do Taquari/UNIVATES. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Metropolitano - SEDUR. Porto Alegre, jun. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão - SPGG. 7ª ed. Porto Alegre, set. 2022. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br>>. Acesso em: 07 de agosto de 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Nota Técnica nº 103 11 de dezembro de 2024**. PESSOA, M.; FIORI, T.; PAIM, B.; ZUANAZZI, P.; CRUZ, F. Elaboração do Mapa Único do Plano Rio Grande (MUPRS), 2024. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202505/14104415-nt-dee-103-elaboracao-do-mapa-unico-do-plano-rio-grande-muprs-1-1.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas eólico: Rio Grande do Sul**. Elaborado por Camargo Schubert Engenheiros Associados, Eletrosul Centrais Elétricas S.A. Editado pela Secretaria de Energia Minas e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002. 70 p.: il., mapas. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202501/30163829-livro-atlas-rs-2014.pdf>>. Acesso em 25 mar. 2025.

RIO GRANDE DO SUL - DEE/SPGG. **IDESE - Índice do Desenvolvimento Socioeconômico**. Online: DEE, 2021. Disponível em: <<https://dee.rs.gov.br/ide-se>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

RIO GRANDE DO SUL - DEE/SPGG. **PIB municipal**. Online: DEE, 2021. Disponível em: <<https://dee.rs.gov.br/pib-municipal>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Mapa de imóveis**. Online: 2025. Disponível em: <<https://rsimoveis.rs.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Departamento de Economia e Estatística - DEE. Disponível em: <<https://dee.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Geração e transmissão de energia**. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/geracao-e-transmissao-de-energia>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. São Paulo: Boitempo, 2015.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia da USP. São Paulo: n. 6. 1992. 17-29p.

SANTOS, G.; BICCA, B. Buracos e falta de sinalização expõem riscos da ERS-332. **Grupo A Hora**, 1º ago. 2024. Disponível em: <<https://grupoahora.net.br/conteudos/2024/08/01/buracos-e-falta-de-sinalizacao-expoem-riscos-da-ers-332/>>. Acesso em: 16 jan. 2025.

SANTOS, D. M. **Zoneamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa, enxurradas e inundações no município de Marques de Souza, RS**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/51328839.pdf>. Acesso em: 24 Agosto 2024.

SAMPAIO, F. M. A. S; ROBAINA, L. E. S. **Suscetibilidade a movimentos de massa na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari/Antas**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n. 33, p. 85-105, jun. 2019.

SACE - Serviço Geológico do Brasil. **Boletim de alerta hidrológico da Bacia do Rio Taquari**. Serviço Geológico do Brasil - SHB/CRPM. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/sace/index_bacias_monitoradas.php?getbacia=btaquari>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SACE - Serviço Geológico do Brasil. **Boletim extraordinário de monitoramento dos dados hidrometeorológicos na Bacia do Rio Taquari**. Companhia de Recursos Minerais - CRPM, 2020. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/sace/index_bacias_monitoradas.php?getbacia=btaquari>. Acesso em: 15 ago. 2024.

BRK AMBIENTAL. **Saneamento básico: um guia completo sobre o assunto**, 2022. Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/saneamento-basico/>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SANTOS, R. F. dos (org.). **Vulnerabilidade Ambiental** – Brasília: MMA, 2007.

ASCOM EGR. Um ano de reconstrução: obras da EGR reerguem rodovias do Rio Grande do Sul após enchente histórica. **Portal AU Online**, 02 maio 2025. Disponível em: <<https://auonline.com.br/noticia/um-ano-de-reconstrucao-obras-da-egr-reerguem-rodovias-do-rio-grande-do-sul-apos-enchente-historica/126365>>. Acesso em: 13 maio 2025.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **SICONFI - Sistema de Contabilidade e Finanças do Setor Público: Consulta ao FINBRA**. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SEMA. **Nota Técnica nº 002/2020/DIPLA/DRHS**. Porto Alegre, 7 ago. 2020. Disponível em: <<https://sema.rs.gov.br/g040-bh-taquari-antas>>. Acesso em: 9 set. 2024.

SEMA, DRH/SEMA, FEPAM. **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas**. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas: Encarte Final, out. 2012.

SEMEIA EMAU-UNIVATES. **Conjuntos atingidos**. Levantamento: 2024.

SCHAFFNER, F. **Muçum: luto, fuga e recomeço na cidade devastada por cinco enchentes desde setembro de 2023**. GZH, 2024a. Disponível em: <[https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2024/09/mucum-luto-fuga-e-recomeco-na-cidade-devastada-por-cinco-enchentes-desde-setembro-de-2023cm0mz0541007k015b868dx3c1.html#:~:text=Corre%C3%A7%C3%A3o%3A%20enchente%20de%20setembro,15h40min%20desta%20quarta%20\(4\)](https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2024/09/mucum-luto-fuga-e-recomeco-na-cidade-devastada-por-cinco-enchentes-desde-setembro-de-2023cm0mz0541007k015b868dx3c1.html#:~:text=Corre%C3%A7%C3%A3o%3A%20enchente%20de%20setembro,15h40min%20desta%20quarta%20(4)>)>. Acesso em: 04 abr. 2025.

SCHAFFNER, F. **Muçum revive pesadelo em terceira enchente sucessiva: "Estamos encurralados. Não tem como sair por cima, pelos deslizamentos, nem por baixo, porque alagou tudo"**. GZH, 2024b. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2024/05/mucum-revive-pesadelo-em-terceira-enchente-sucessiva-estamos-encurralados-nao-tem-como-sair-por-cima-pelos-deslizamentos-nem-por-baixo-porque-alagou-tudoclvpfo8i701m3011whht35du1.html>>. Acesso em: 04 abr. 2025.

SIOU/SEMA. **Hidrelétricas**. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Online: 2021. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/hidreletricas>>. Acesso em: 26 dez. 2024.

SNS - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. **Panorama do saneamento básico no Brasil 2021**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/PANORAMA_DO_SANEAMENTO_BASICO_NO_BRASIL_SNIS_2021compactado.pdf. Acesso em: 27 fev. 2025.

SOBREIRA, F. G. **Susceptibilidade a processos geológicos e suas consequências na área urbana de Mariana, MG**. Geo.br, Ouro Preto. p. 43-60, 2001

STRAHLER, A. N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. Transactions of the American Geophysical Union, v. 38, n. 6, p. 913–920, 1957. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/TR038i006p00913>. Acesso em: 5 maio 2025

TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/107577/000662595.pdf?sequence=1&isAllo>>



wed =y>. Acesso em: 5 mai. 2025.

UNIVATES. Patrimônio histórico e natural de Muçum. **Ação Patrimônio Vivo**. Levantamento: 2025.

UNIVATES. **A cidade e a água: vivências do Semeia EMAU no enfrentamento dos eventos climáticos de 2024.** 2024. Disponível em: <<https://www.univates.br/editora-univates/publicacao/434>>. Acesso em: 27 mai. 2025.

USACE-RAS. **River Analysis System, HEC-RAS v5.0 – 2D Modeling User's Manual**. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, 2016b. 171 p.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da região sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/13110041-atlas-climatico-da-regiao-sul-do-brasil.pdf>>. Acesso: em 11 set. 2024.

ZUQUETE, L. **Metodologia de Áreas de Risco. 2 a Semana de Recursos Naturais da RMPA**. Porto Alegre. RS, 1994.

ANEXOS

Anexo 01: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa no município de Muçum.

Anexo 02: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa da área urbana no município de Muçum.

Anexo 03: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na Linha Santo Isidoro.

Anexo 04: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na Linha São Faustino e Jovita.

Anexo 05: Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa na Linha Santa Lúcia.

Anexo 06: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos no município de Muçum.

Anexo 07: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na sede urbana.

Anexo 08: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santa Lúcia.

Anexo 09: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha São Faustino e Jovita.

Anexo 10: Manchas de inundações obtidas a partir dos tempos de retornos na Linha Santo Isidoro.

Anexo 11: Índice de Perigo no município de Muçum.

Anexo 12: Índice de Perigo na sede urbana.

Anexo 13: Índice de perigo na Linha Santa Lúcia.

Anexo 14: Índice de perigo na Linha São Faustino e Jovita.

Anexo 15: Índice de perigo na Linha Santo Isidoro.

Anexo 16: Zoneamento de Risco do município de Muçum.

Anexo 17: Zoneamento de Risco da Sede do município de Muçum.

Anexo 18: Zoneamento de Risco da Linha Santa Lúcia.

Anexo 19: Zoneamento de Risco da Linha São Faustino e Jovita.

Anexo 20: Zoneamento de Risco da Linha Santo Isidoro.

Anexo 21: Ficha de Levantamento do Patrimônio Histórico e Natural de Muçum.

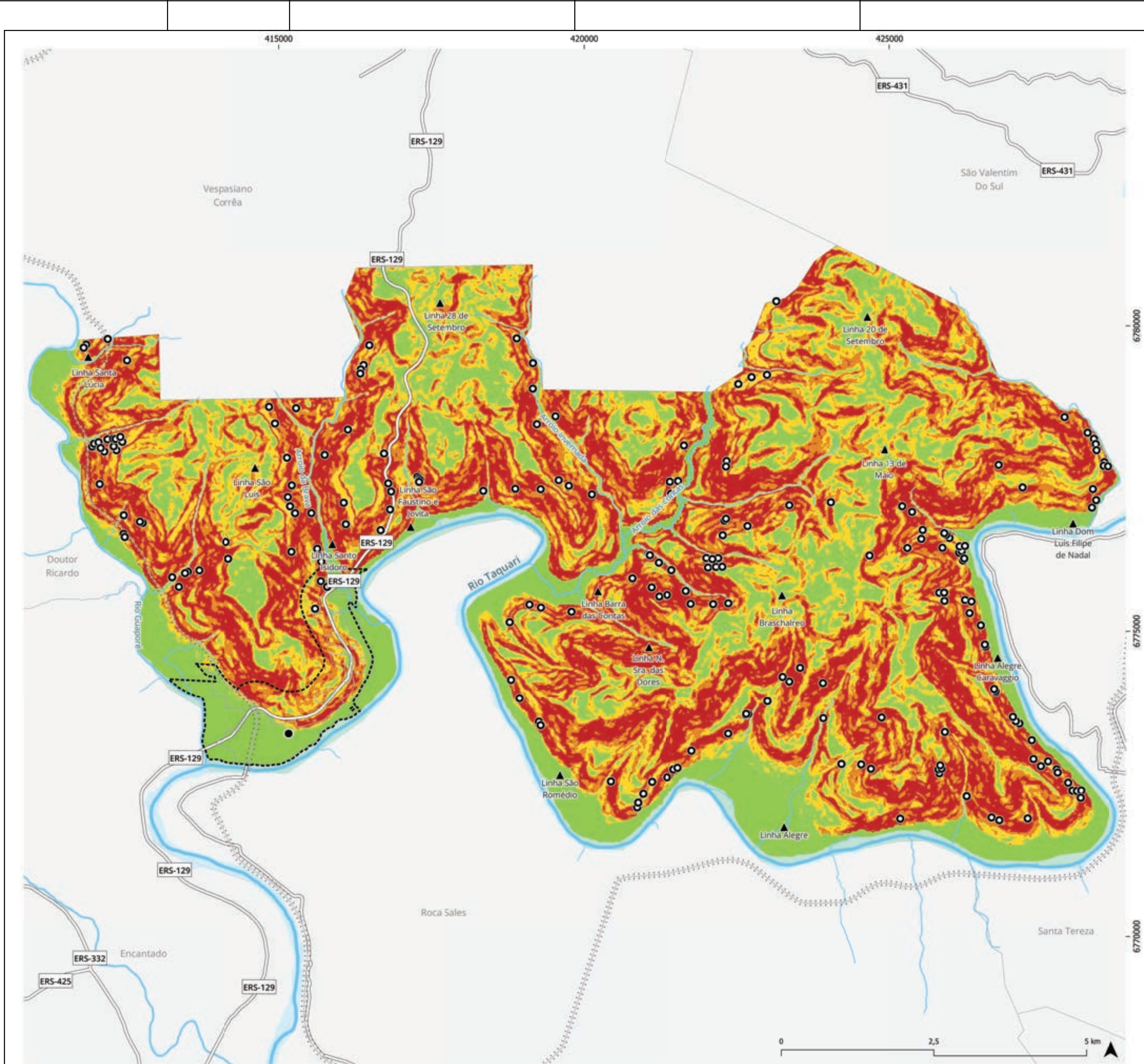
Anexo 22: Rota das Casas e Casarões de Muçum.

PLANOS DIRETORES: RECONSTRUÇÃO DO VALE DO TAQUARI



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO URBANO
E METROPOLITANO



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024); Lab. Latitude da UFRGS (ANDRADES FILHO, MEXIAS, 2024).

LEGENDA:

Perímetro urbano

Áreas urbanizadas de Muçum

Sede municipal

Localidades

Rodovias

Ferrovia

Hidrografia

Suscetibilidade a movimentos de massa

Alta Suscetibilidade

Média Suscetibilidade

Baixa Suscetibilidade

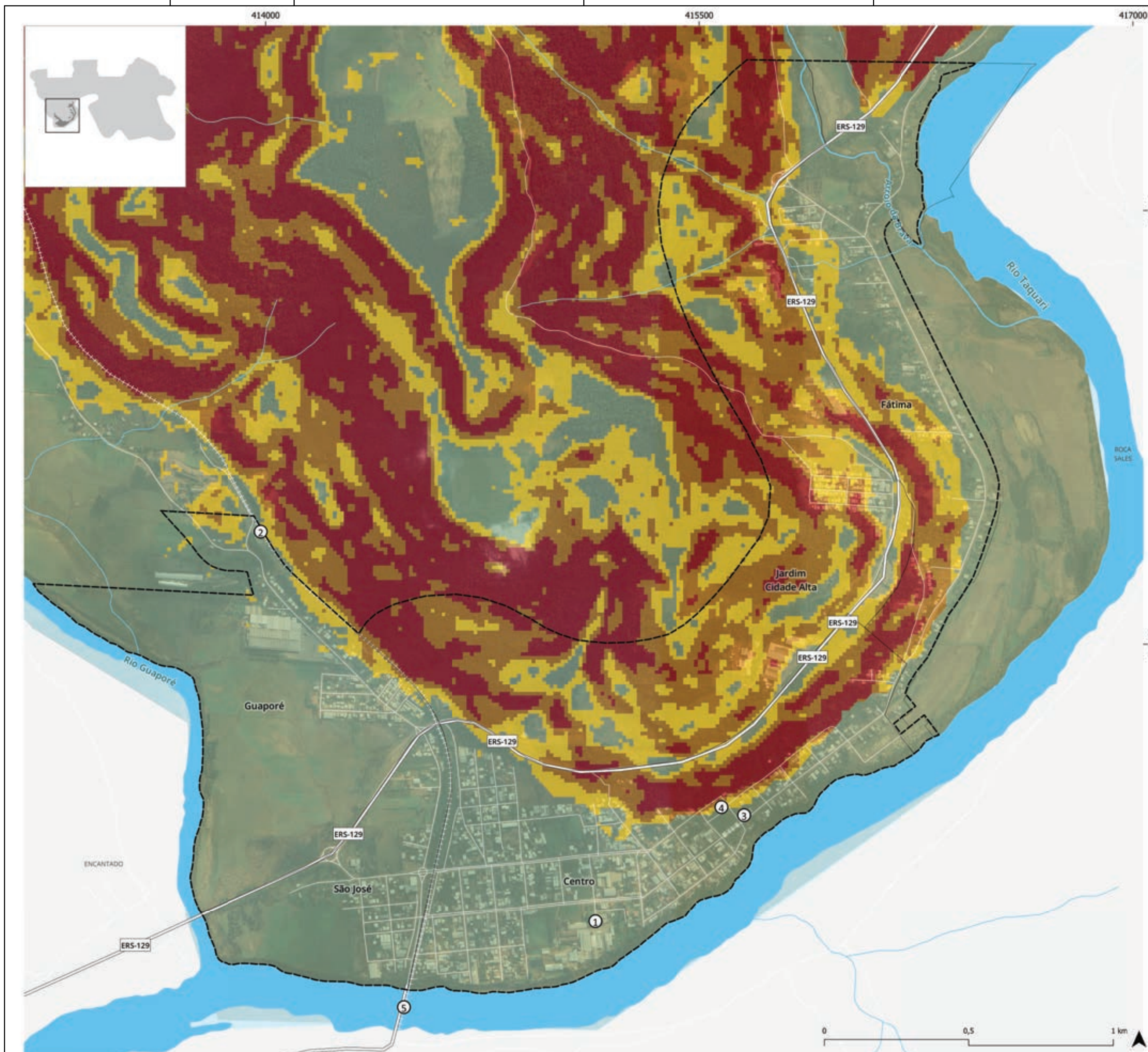
Sem Suscetibilidade

Pontos de ruptura dos movimentos de massa (2024)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 01
MAPA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024).

LEGENDA:

Suscetibilidade a movimentos de massa

- Alta Suscetibilidade
- Média Suscetibilidade
- Baixa Suscetibilidade
- Sem Suscetibilidade

Hidrografia

- Perímetro urbano
- Rodovias

Vias

- Ferrovia

Pontos de referência

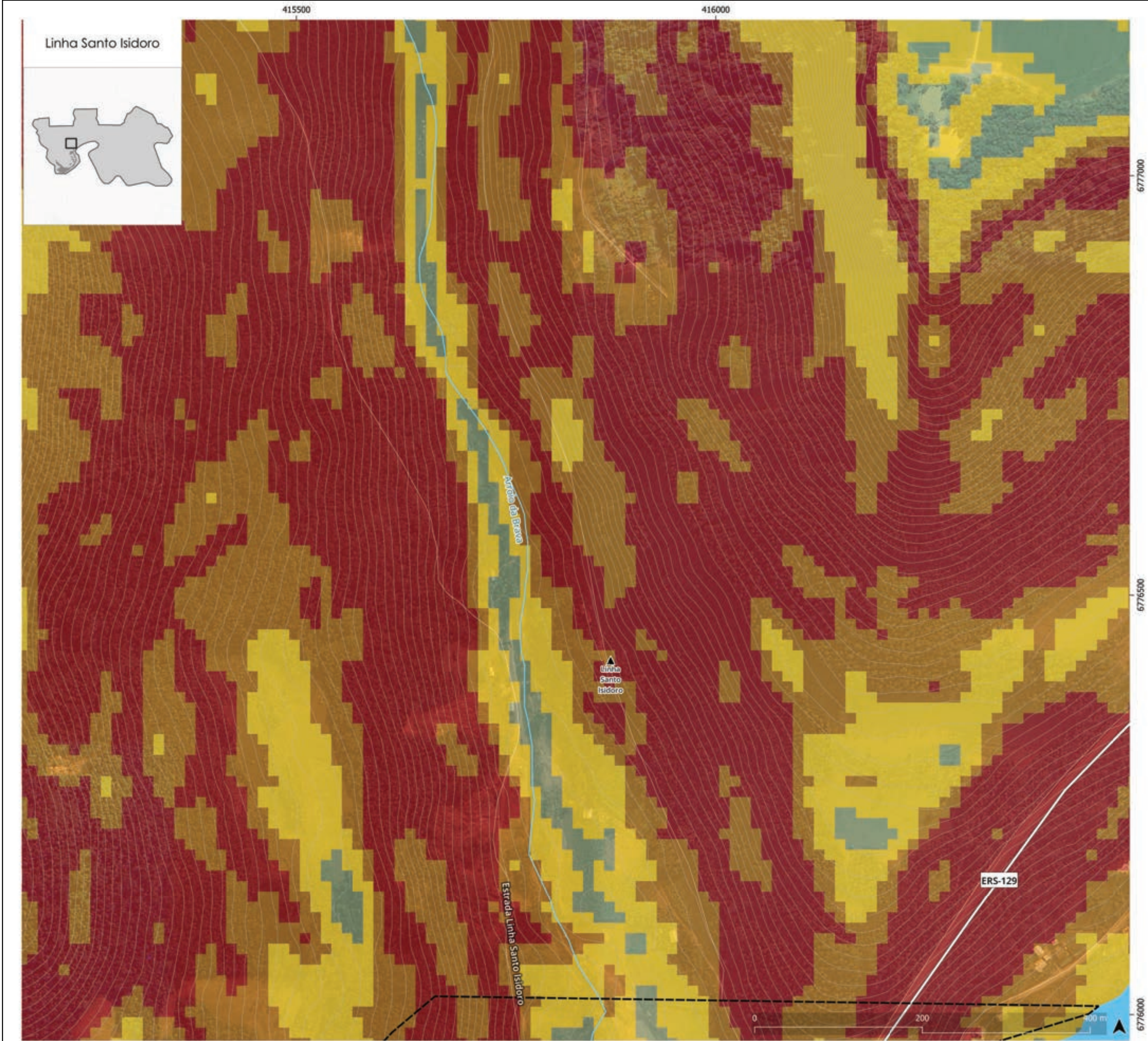
- 1 Curtume CBR
- 2 Estação Ferroviária
- 3 Estação Rodoviária
- 4 Igreja N. S. da Purificação
- 5 Ponte Rodoferroviária

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 02
MAPA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA DA ÁREA URBANA NO MUNICÍPIO DE MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024).

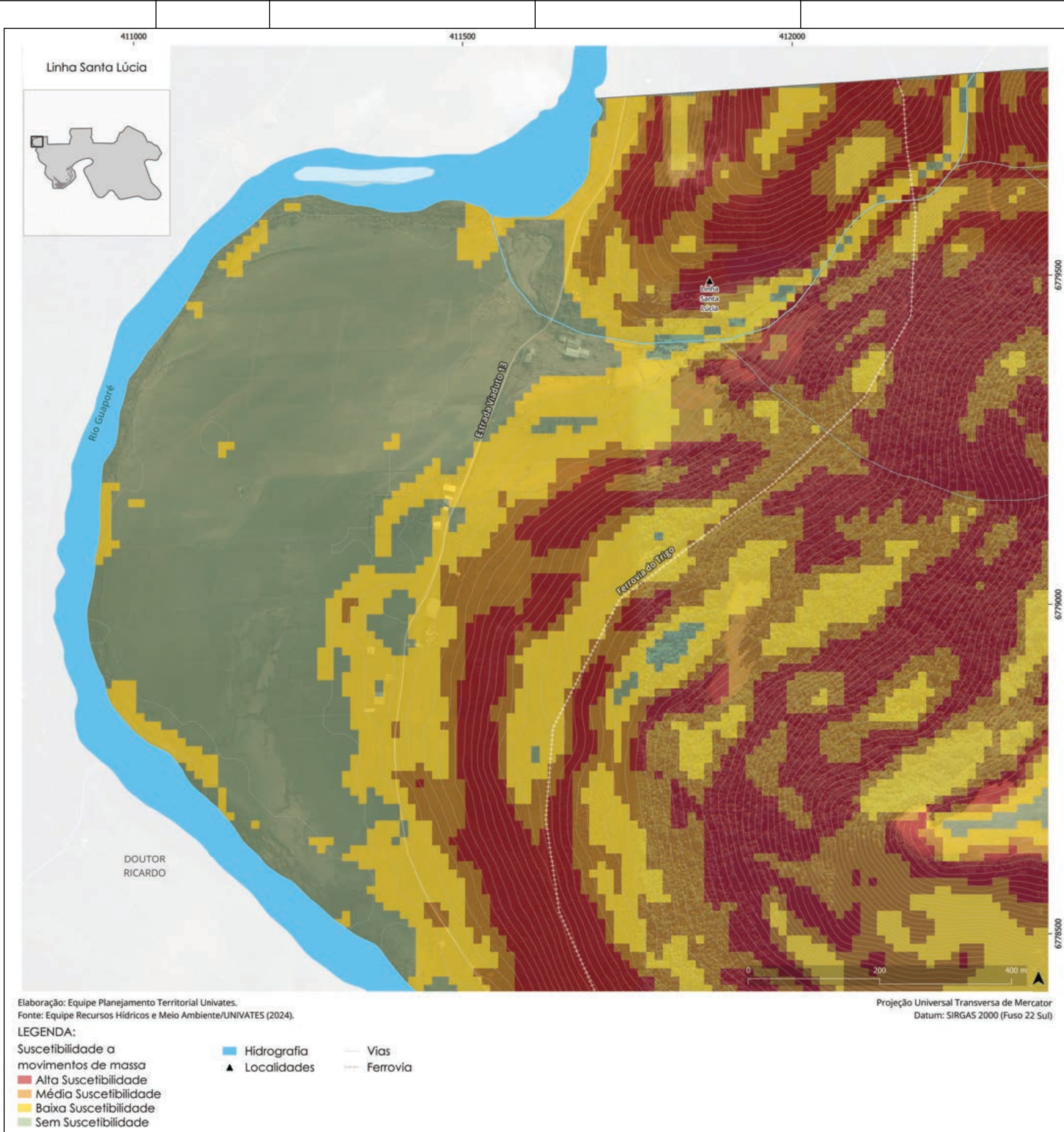
- LEGENDA:
- Suscetibilidade a movimentos de massa
- Alta Suscetibilidade
 - Média Suscetibilidade
 - Baixa Suscetibilidade
 - Sem Suscetibilidade
- Hidrografia
- Perímetro urbano
- Localidades
- Rodovias
- Vias

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 03
MAPA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NA LINHA SANTO ISIDORO.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



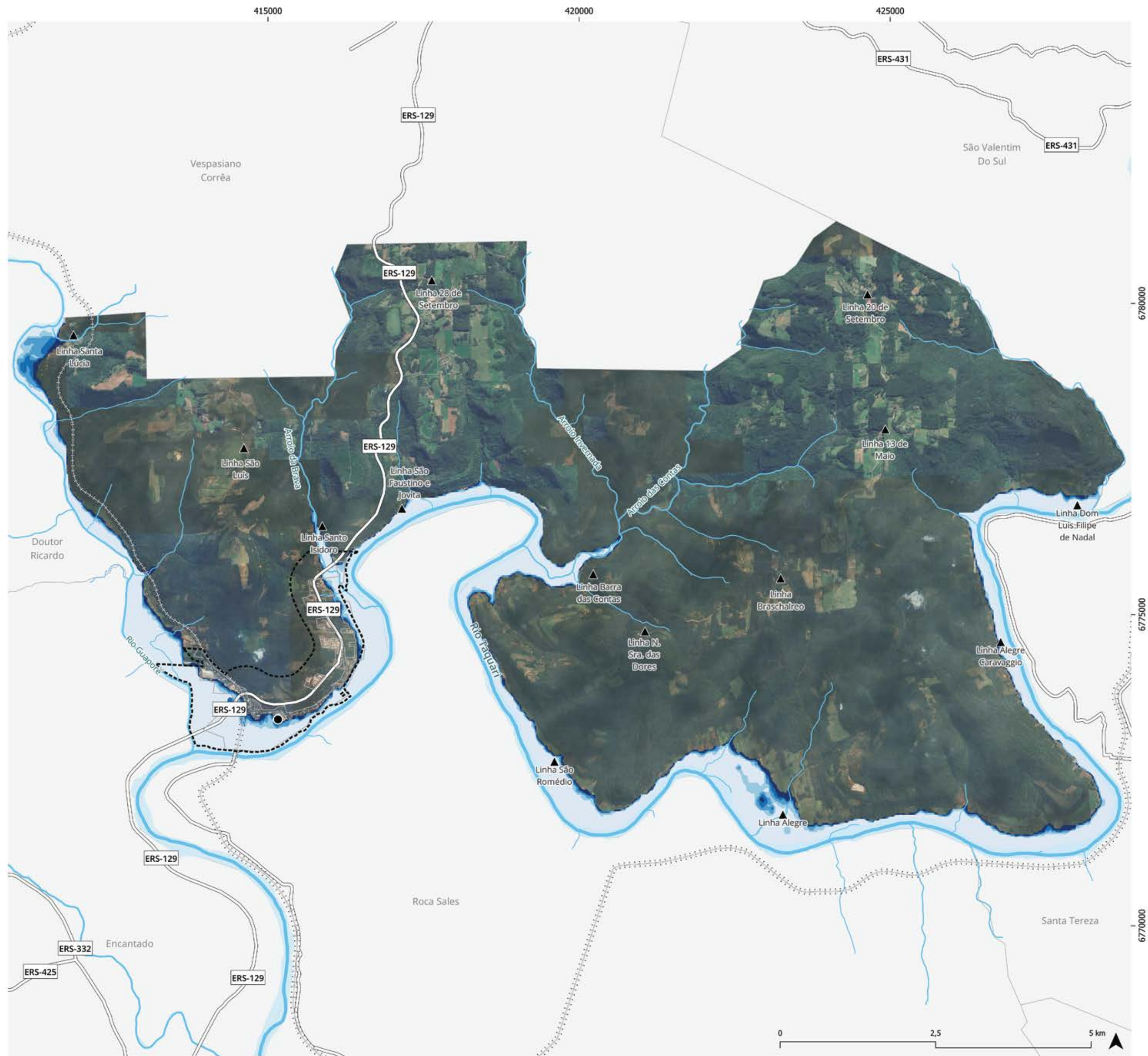


RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 05
MAPA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NA LINHA SANTA LÚCIA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

- Perímetro urbano
- Áreas urbanizadas de Muçum
- Sede municipal
- Localidades

- Rodovias
- Ferrovia
- Hidrografia

- Tempo de Retorno
- 5 anos
 - 25 anos
 - 50 anos
 - 100 anos
 - 200 anos

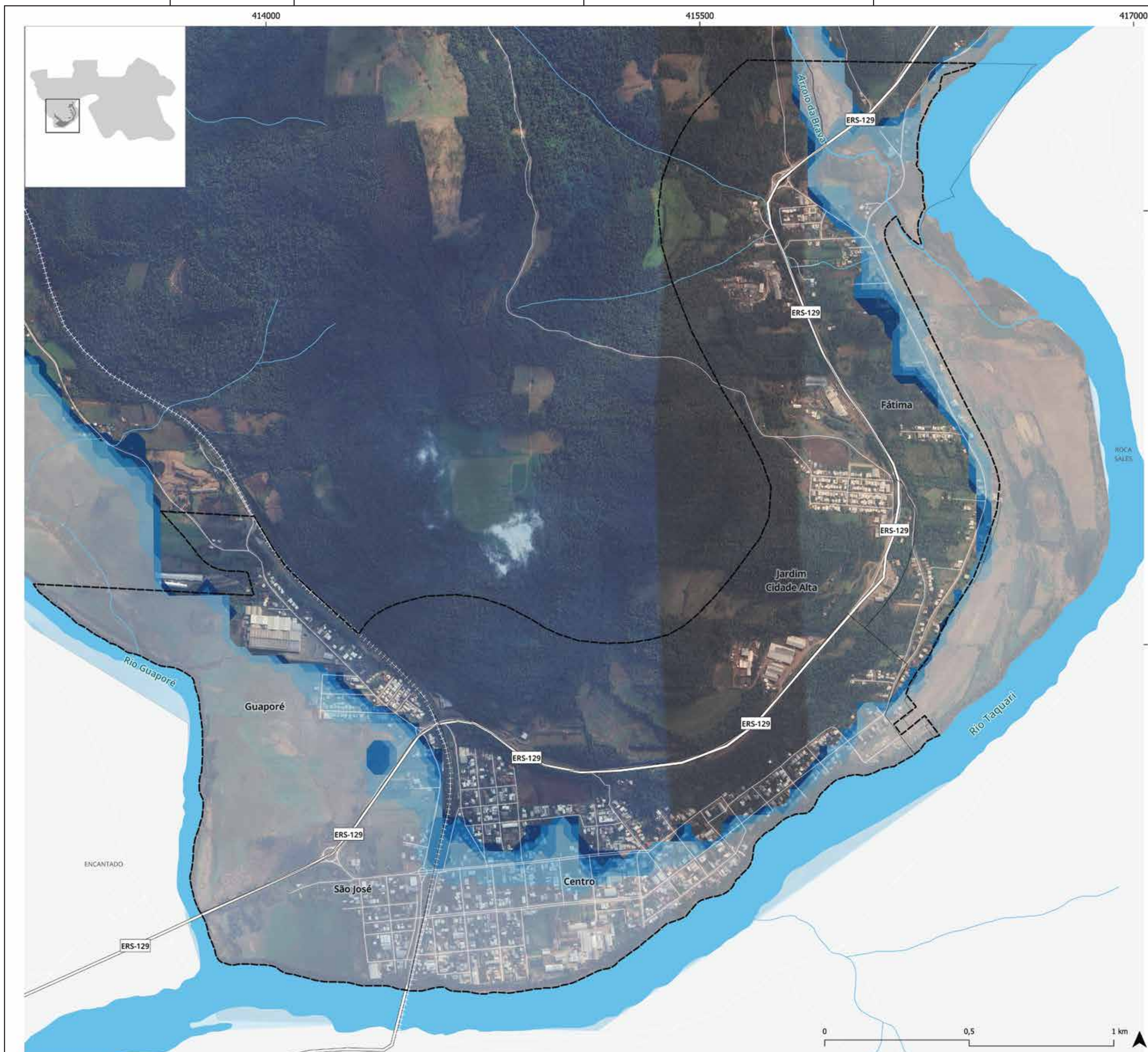
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 06
MANCHAS DE INUNDAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS TEMPOS DE RETORNOS NO MUNICÍPIO DE
MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

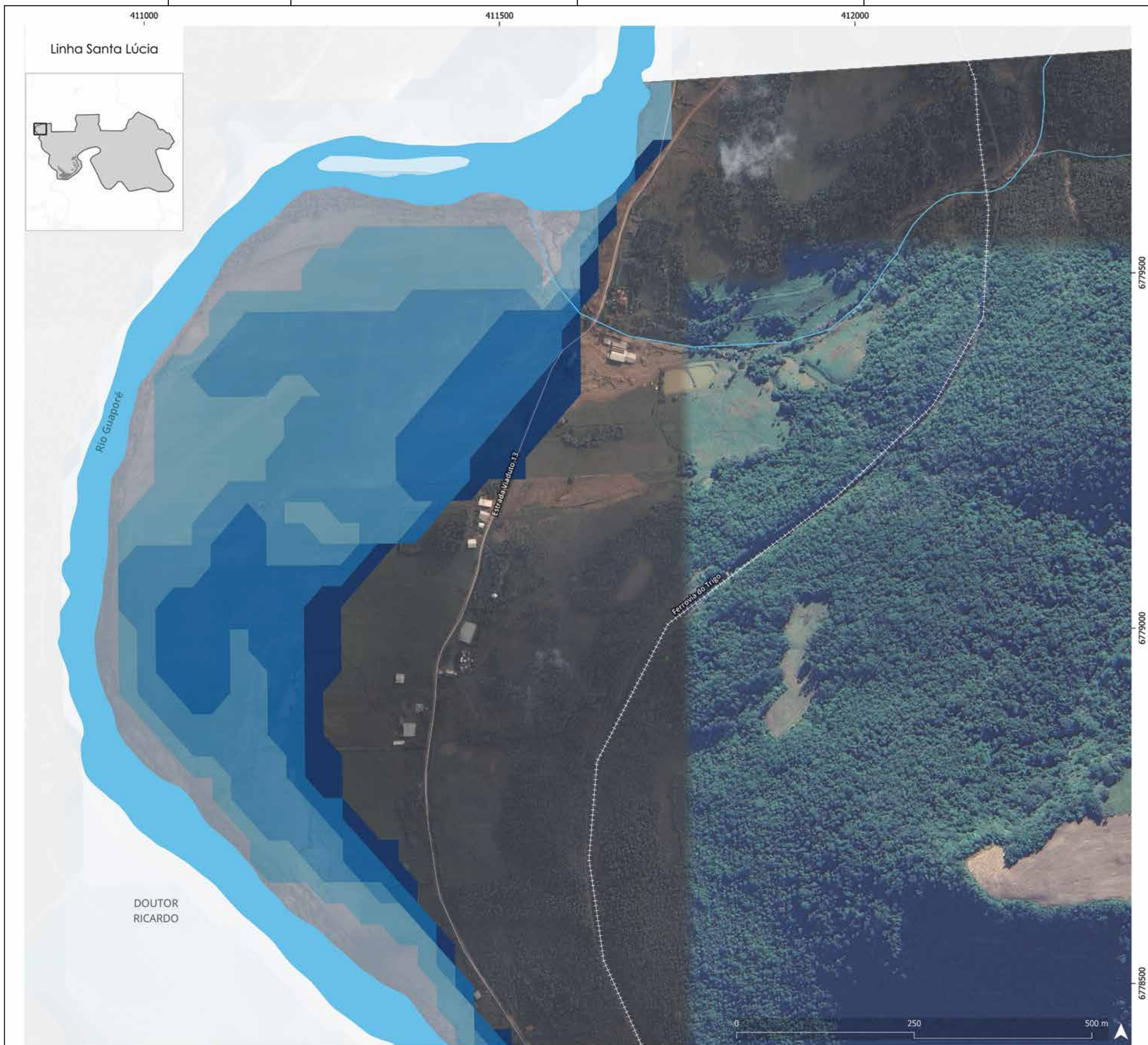
Tempo de Retorno	Hidrografia	Vias
5 anos	Perímetro urbano	Ferrovia
25 anos	Rodovias	
50 anos		
100 anos		
200 anos		

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 07
MANCHAS DE INUNDAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS TEMPOS DE RETORNOS NA SEDE URBANA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

Tempo de Retorno

5 anos
25 anos
50 anos
100 anos
200 anos

Hidrografia

Perímetro urbano
Áreas urbanizadas

Rodovias

Vias

Ferrovia

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 08

MANCHAS DE INUNDAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS TEMPOS DE RETORNOS NA LINHA SANTA LÚCIA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

Tempo de Retorno	Hidrografia	Rodovias
5 anos	Perímetro urbano	Vias
25 anos	Áreas urbanizadas	Ferrovia
50 anos		
100 anos		
200 anos		

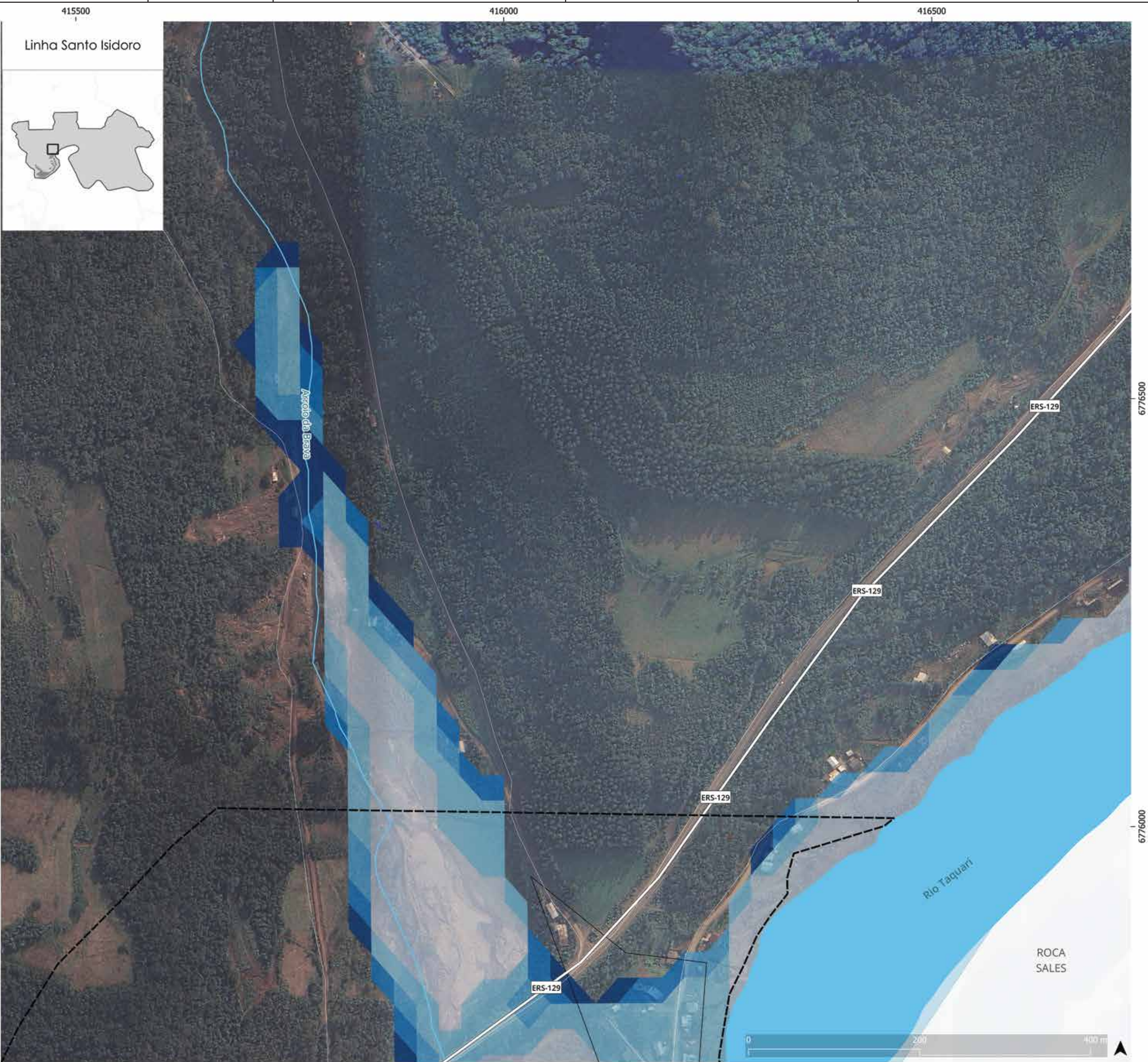
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 09
MANCHAS DE INUNDAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS TEMPOS DE RETORNOS NA LINHA SÃO FAUSTINO E JOVITA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

Tempo de Retorno

- 5 anos
- 25 anos
- 50 anos
- 100 anos
- 200 anos

Hidrografia

- Perímetro urbano
- Áreas urbanizadas

Rodovias

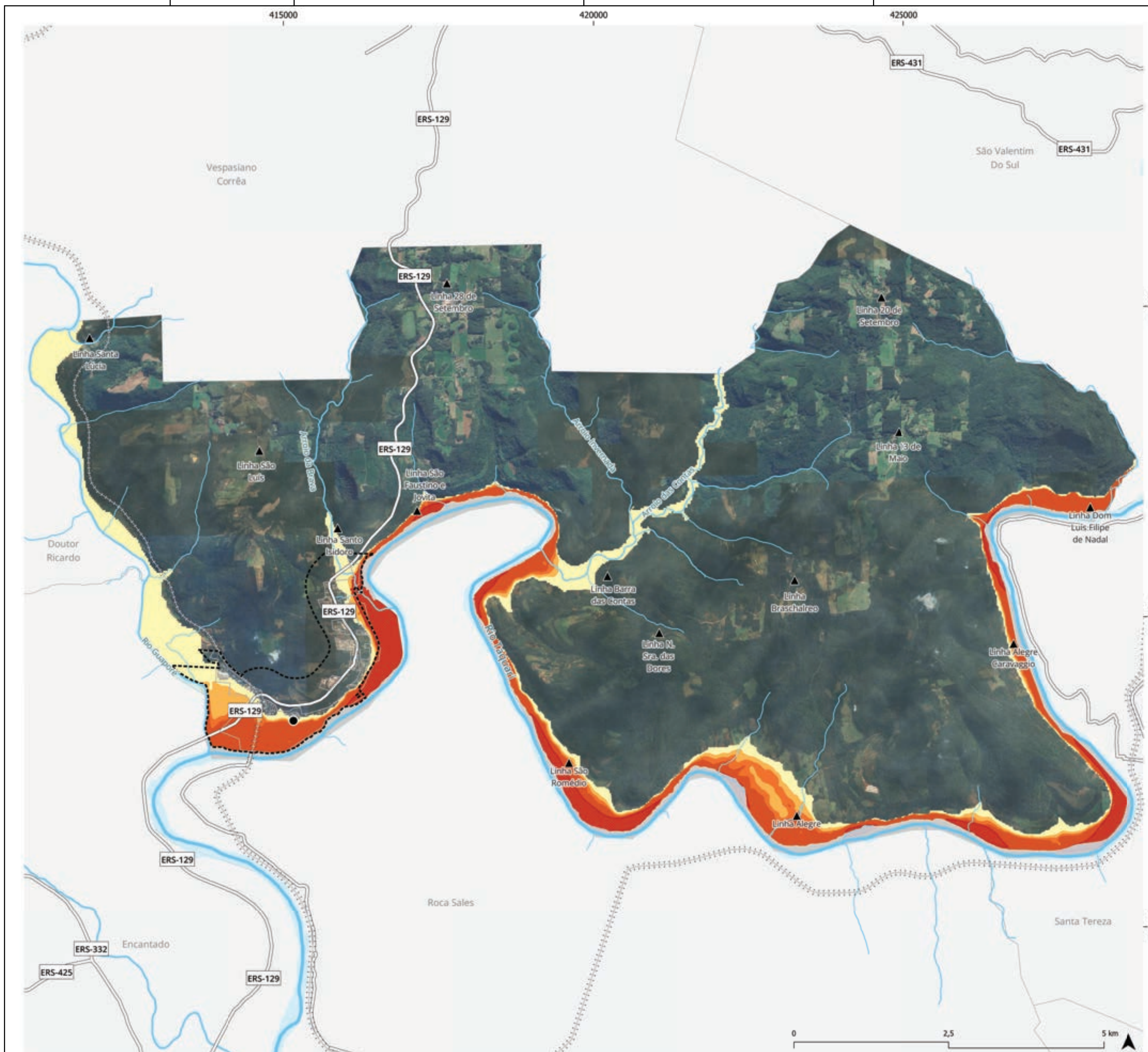
- Vias
- Ferrovia

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 10
MANCHAS DE INUNDAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS TEMPOS DE RETORNOS NA LINHA SANTO ISIDORO.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

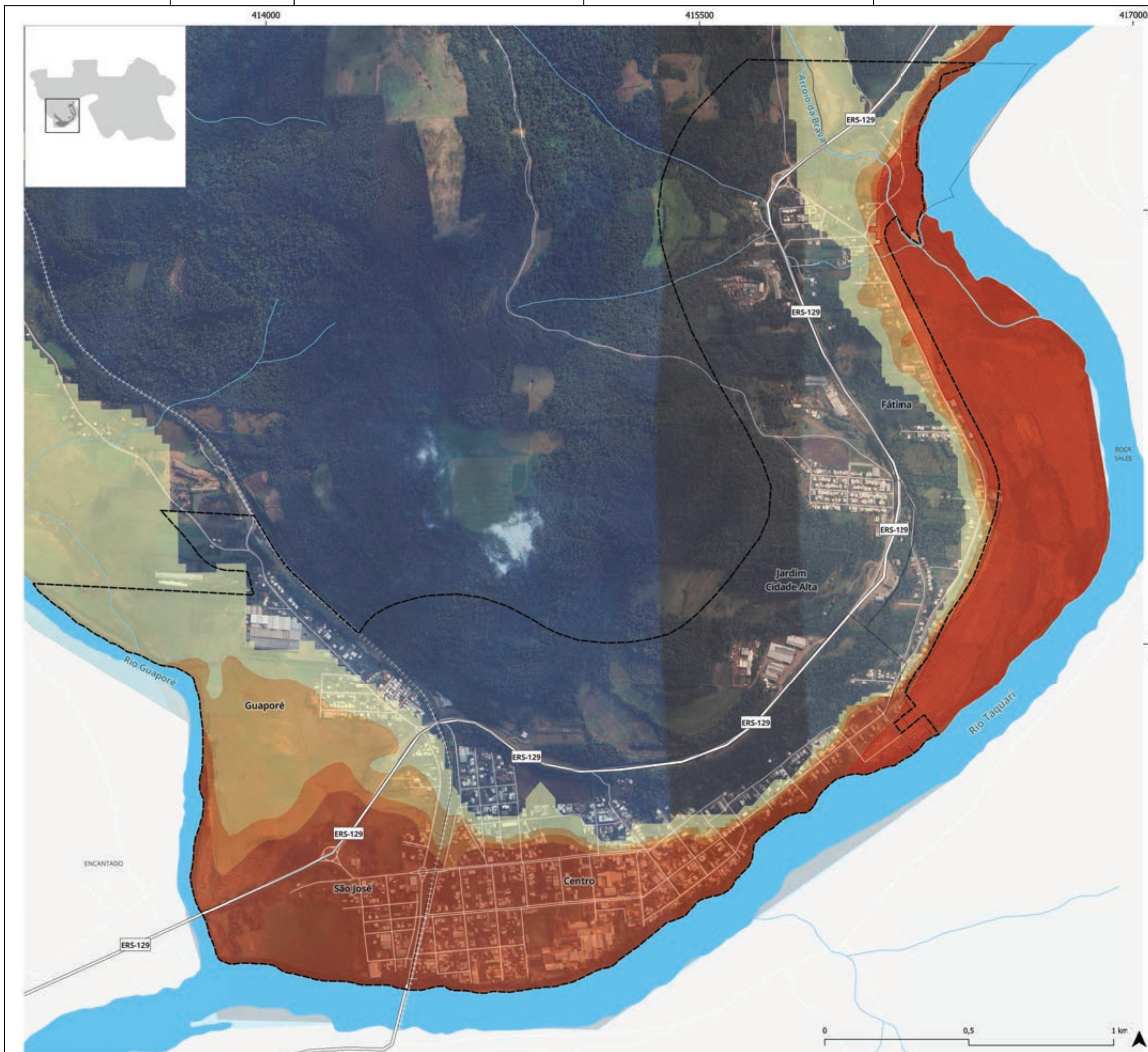
Perímetro urbano	Rodovias	Índice de Perigo Baixo Médio Alto Severo Zona Preliminar de Arraste
Áreas urbanizadas de Muçum	Ferrovia	
Sede municipal	Hidrografia	
Localidades		

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 11 ÍNDICE DE PERIGO NO MUNICÍPIO DE MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2024).

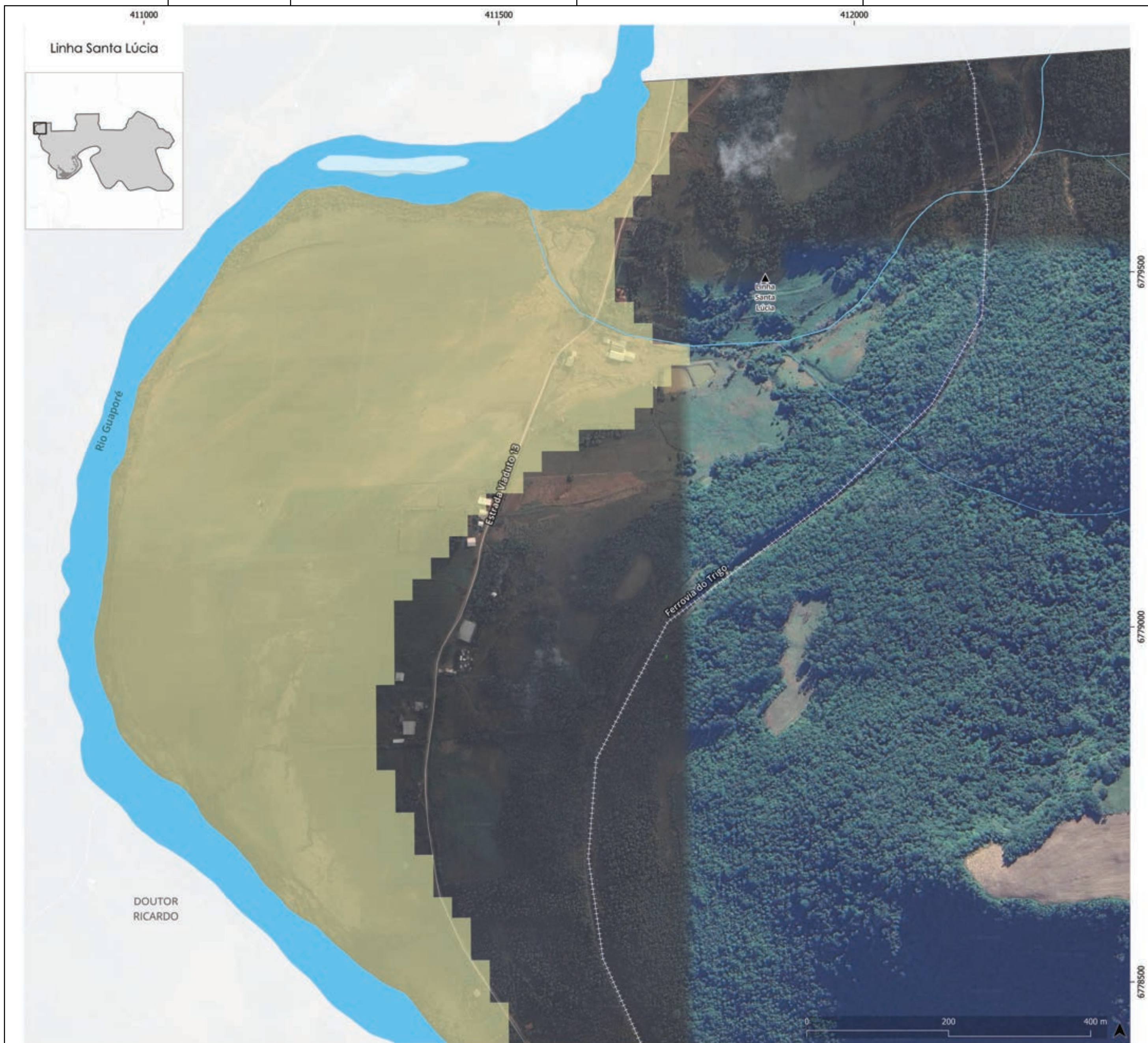
- LEGENDA:**
- | | | |
|----------------------------|------------------|----------|
| Índice de Perigo | Hidrografia | Vias |
| Baixo | Perímetro urbano | Ferrovia |
| Médio | Rodovias | |
| Alto | | |
| Severo | | |
| Zona Preliminar de Arraste | | |

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 12 ÍNDICE DE PERIGO NA SEDE URBANA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

Índice de Perigo	Hidrografia	Rodovias
Baixo	Perímetro urbano	Vias
	Áreas urbanizadas	Ferrovia

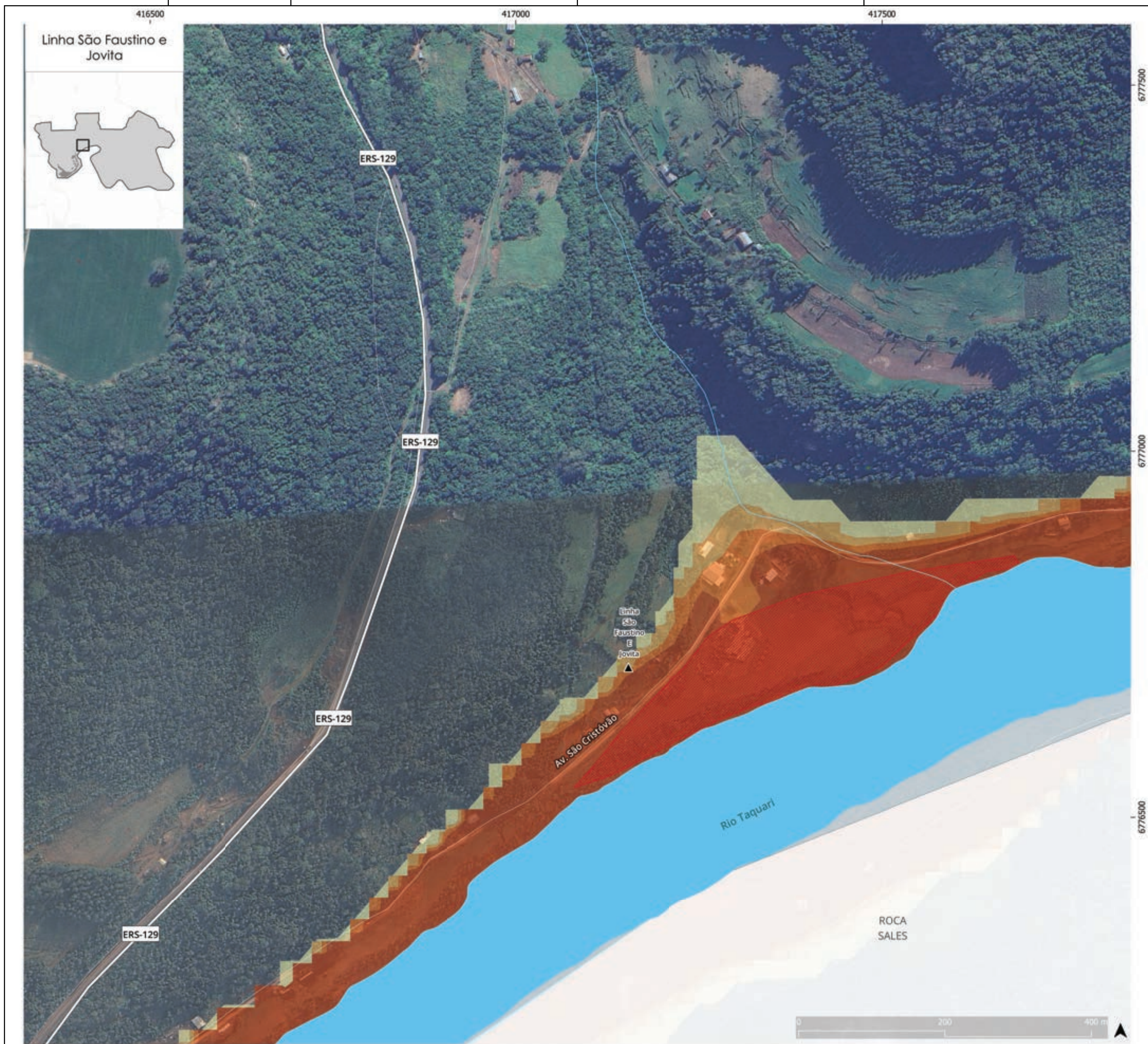
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 13 ÍNDICE DE PERIGO NA LINHA SANTA LÚCIA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

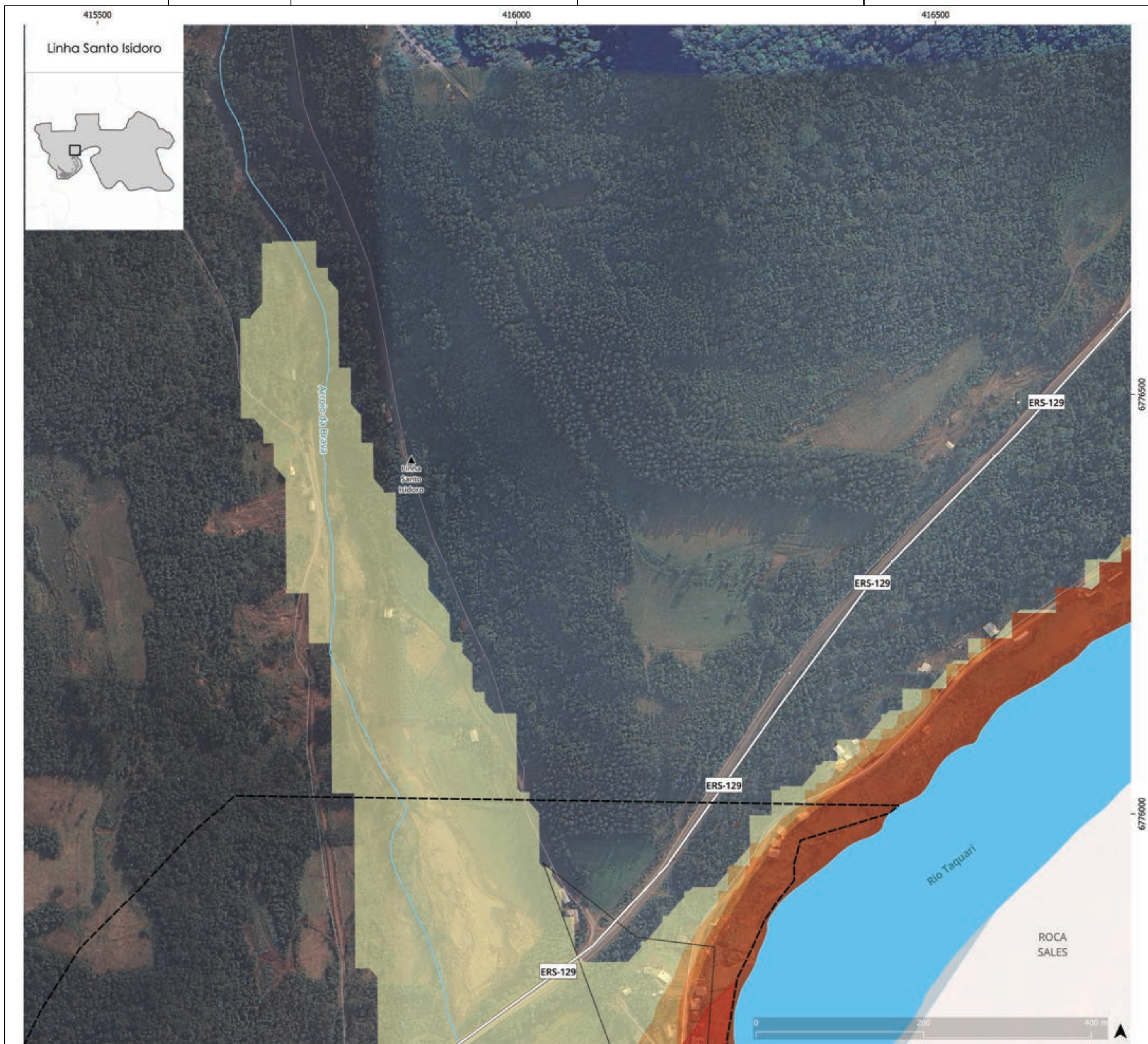
Índice de Perigo	Hidrografia	Rodovias
Baixo	Perímetro urbano	Vias
Médio	Áreas urbanizadas	Ferrovia
Alto		
Severo		
Zona Preliminar de Arraste		

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 14 ÍNDICE DE PERIGO NA LINHA SÃO FAUSTINO E JOVITA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente/UNIVATES (2025).

LEGENDA:

Índice de Perigo

- Baixo
- Médio
- Alto
- Severo
- Zona Preliminar de Arraste

- Hidrografia
- Perímetro urbano
- Áreas urbanizadas

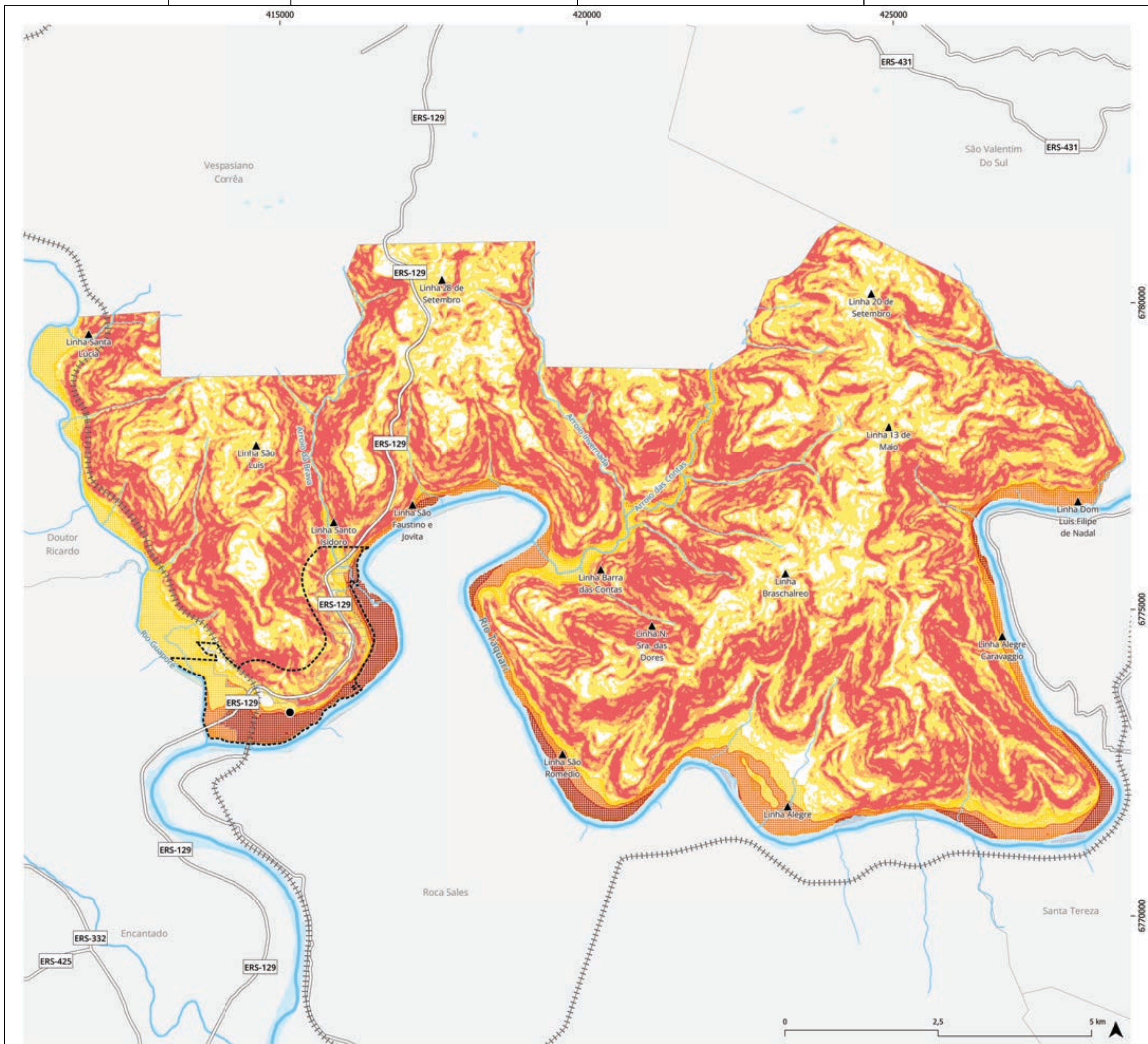
- Rodovias
- Vias
- Ferrovia

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 15
ÍNDICE DE PERIGO NA LINHA SANTO ISIDORO.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente e Equipe Planejamento Territorial Univates

LEGENDA:

- Perímetro urbano
- Áreas urbanizadas de Muçum
- Sede municipal
- Localidades
- Rodovias
- Ferrovia
- Hidrografia

Zona de risco hidrológico

- Alto risco
- Médio risco
- Baixo risco

Zona de risco de movimento de massa

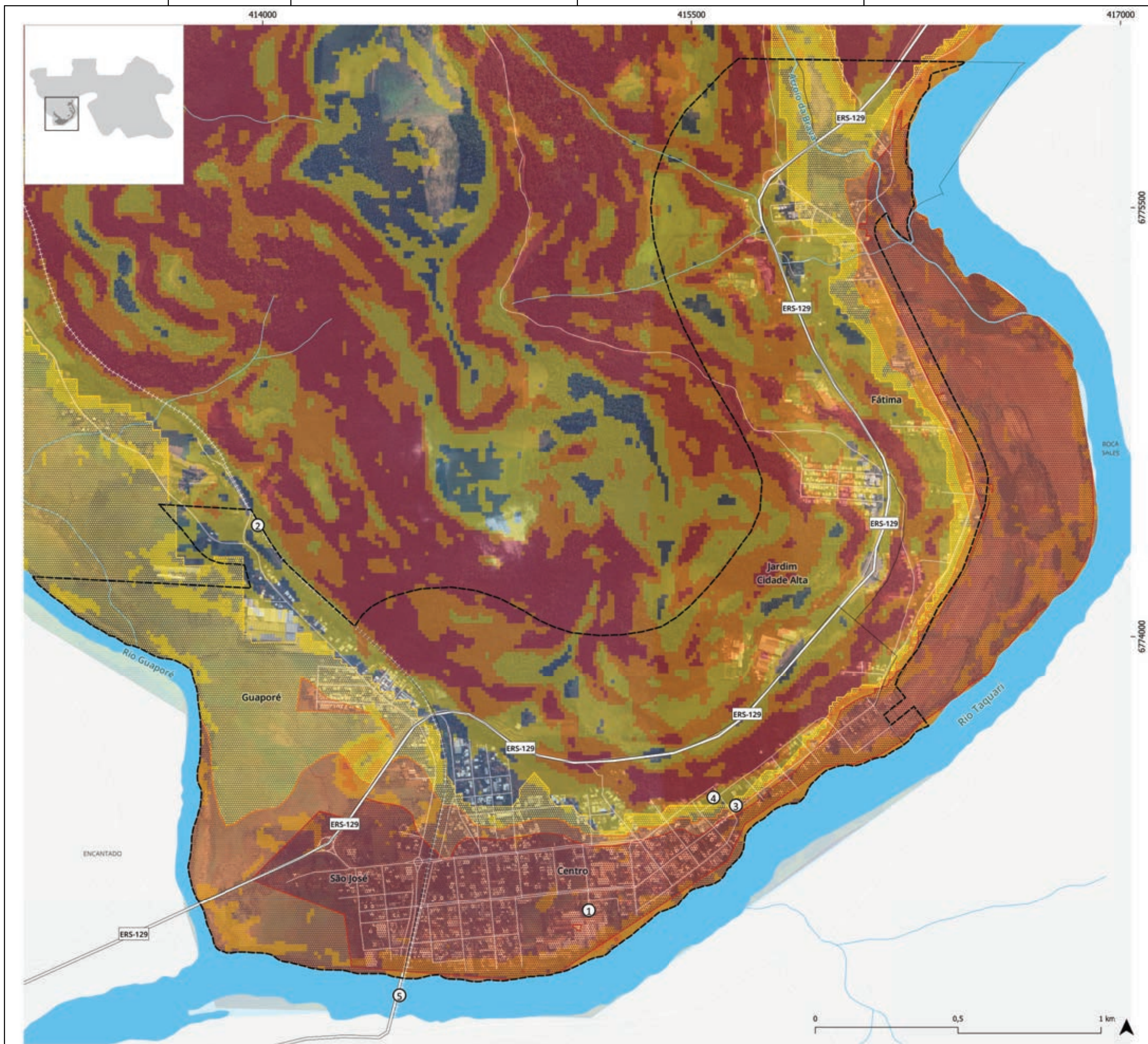
- Alto risco
- Médio Risco
- Baixo risco

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 16
ZONEAMENTO DE RISCO DO MUNICÍPIO DE MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente e Equipe Planejamento Territorial Univates

LEGENDA:

Zonas de risco hidrológico
Alto risco
Médio risco
Baixo risco

Zonas de risco de movimento de massas
Alto risco
Médio Risco
Baixo risco

Hidrografia
Perímetro urbano
Limite de bairros

Rodovias
Vias
Ferrovia

Pontos de referência
① Curtume CBR
② Estação Ferroviária

③ Estação Rodoviária
④ Igreja N. S. da Purificação
⑤ Ponte Rodoferroviária

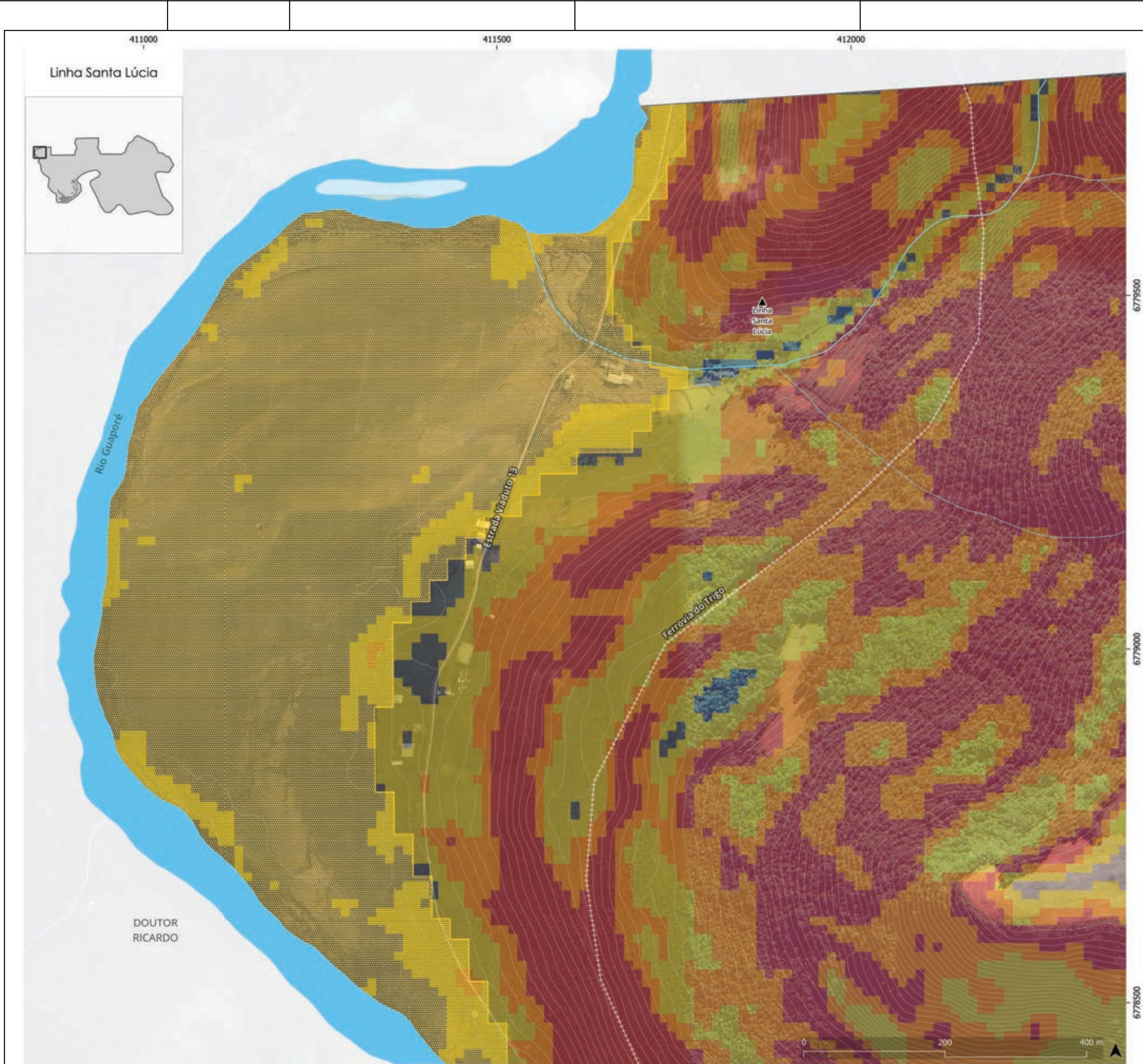
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 (Fuso 22 Sul)

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 17 ZONEAMENTO DE RISCO NA SEDE DO MUNICÍPIO DE MUÇUM.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente e Equipe Planejamento Territorial Univates.

LEGENDA:

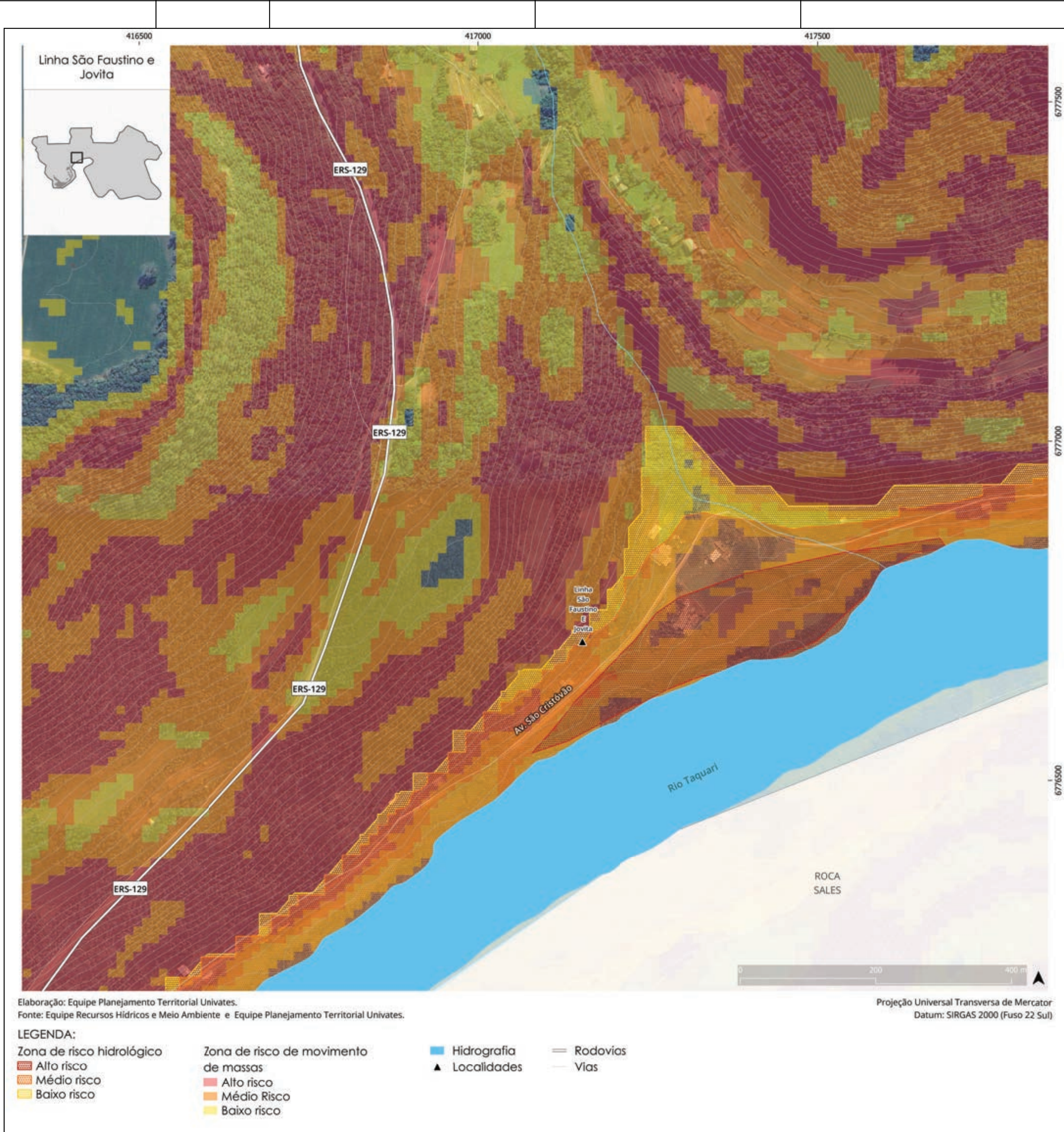
Zona de risco hidrológico	Zona de risco de movimento de massas	Hidrografia	Vias
■ Baixo risco	■ Alto risco	▲ Localidades	— Ferrovias
	■ Médio Risco		
	■ Baixo risco		

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA MUÇUM - RS

ANEXO 18 ZONEAMENTO DE RISCO NA LINHA SANTA LÚCIA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025



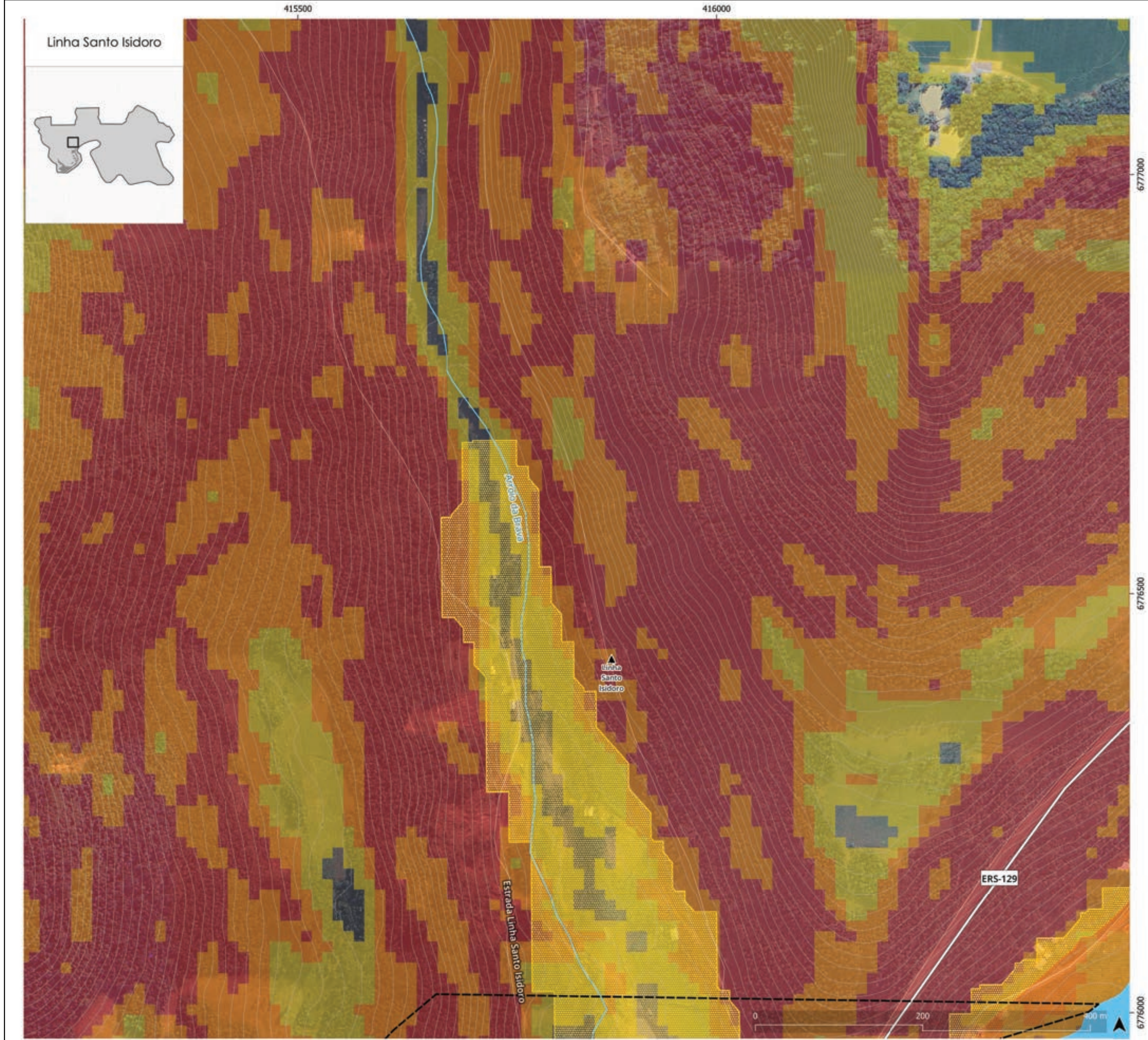


RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 19
ZONEAMENTO DE RISCO NA LINHA SÃO FAUSTINO E JOVITA.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025





Elaboração: Equipe Planejamento Territorial Univates.
Fonte: Equipe Recursos Hídricos e Meio Ambiente e Equipe Planejamento Territorial Univates.

- LEGENDA:**
- | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Zona de risco hidrológico | Zona de risco de movimento de massas | Hidrografia | Rodovias |
| Alto risco | Alto risco | Perímetro urbano | Vias |
| Médio risco | Médio Risco | Localidades | |
| Baixo risco | Baixo risco | | |

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO E LEITURA TÉCNICA
MUÇUM - RS

ANEXO 20
ZONEAMENTO DE RISCO NA LINHA SANTO ISIDORO.

ESCALA GRÁFICA
EQUIPE TÉCNICA UNIVATES
JULHO/2025

Anexo 21 - Ficha de Levantamento do Patrimônio Histórico e Natural de Muçum

EDIFICAÇÕES PRIVADAS E DE USO NÃO IDENTIFICADO		
ITEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM
1	Endereço: Av. Borges de Medeiros, nº 49. Coordenadas geográficas: 29° 9'58.01"S 51°52'17.33"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
2	Endereço: Rua Pinheiro Machado, nº 167. Coordenadas geográficas: 29° 9'58.41"S 51°52'14.53"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
3	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 433. Coordenadas geográficas: 29° 9'55.30"S 51°52'2.44"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

4	Endereço: Rua Barão do Rio Branco Rodoviária, nº 460, 452, 446. Coordenadas geográficas: 29° 9'54.60"S 51°52'2.33"O Uso: Não identificado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
5	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 470. Coordenadas geográficas: 29° 9'54.29"S 51°52'1.72"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
6	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 500. Coordenadas geográficas: 29° 9'53.72"S 51°52'0.83"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
7	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29° 9'53.43"S 51°52'0.42"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

8	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 524. Coordenadas geográficas: 29° 9'53.13"S 51°51'59.93"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
9	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 588. Coordenadas geográficas: 29° 9'51.91"S 51°51'58.32"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
10	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 677. Coordenadas geográficas: 29° 9'50.61"S 51°51'55.53"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
11	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 753. Coordenadas geográficas: 29° 9'49.03"S 51°51'52.95"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

12	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29° 9'48.01"S 51°51'52.36"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
13	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 943. Coordenadas geográficas: 29° 9'45.38"S 51°51'47.13"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
14	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29° 9'57.52"S 51°52'5.66"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
15	Endereço: Rua Barão do Rio Branco - Agropecuária Tomazzi. Coordenadas geográficas: 29° 9'56.85"S 51°52'5.93"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

16	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29° 9'57.95"S 51°52'6.63"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
17	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29° 9'57.61"S 51°52'7.01"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
18	Endereço: Rua Silva Jardim. Coordenadas geográficas: 29° 9'57.14"S 51°52'11.26"O Uso: Não identificado Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
19	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29°10'1.52"S 51°52'11.80"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

20	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 72. Coordenadas geográficas: 29°10'1.99"S 51°52'13.54"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
21	Endereço: Rua Júlio de Castilhos, nº 80. Coordenadas geográficas: 29°10'4.00"S 51°52'15.99"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
22	Endereço: Rua Pinheiro Machado, nº 168. Coordenadas geográficas: 29° 9'59.22"S 51°52'14.79"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
23	Endereço: Av. Borges de Medeiros, nº 131. Coordenadas geográficas: 29° 9'58.33"S 51°52'20.40"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

24	Endereço: Av. Borges de Medeiros, nº 234. Coordenadas geográficas: 29° 9'59.34"S 51°52'24.17"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
25	Endereço: Av. Borges de Medeiros. Coordenadas geográficas: 29° 9'59.40"S 51°52'25.28"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
26	Endereço: Av. Borges de Medeiros. Coordenadas geográficas: 29°10'0.14"S 51°52'34.16"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

27	Endereço: Av. Borges de Medeiros. Coordenadas geográficas: 29°10'0.52"S 51°52'39.33"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
28	Endereço: Av. Santa Lúcia. Coordenadas geográficas: 29° 8'56.22"S 51°53'36.09"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
29	Endereço: Av. Santa Lúcia. Coordenadas geográficas: 29° 8'15.88"S 51°54'3.30"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
30	Endereço: Rua Mal. Floriano Peixoto. Coordenadas geográficas: 29° 9'58.83"S 51°52'4.28"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

31	Endereço: Rua Mal. Floriano Peixoto. Coordenadas geográficas: 29° 9'57.22"S 51°52'2.66"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
32	Endereço: Av. Borges de Medeiros. Coordenadas geográficas: 29° 9'58.88"S 51°52'28.55"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
33	Endereço: Rua Isidoro Slongo, nº 196. Coordenadas geográficas: 29° 9'54.60"S 51°52'8.13"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
34	Endereço: Rua Isidoro Slongo, nº 174. Coordenadas geográficas: 29° 9'54.86"S 51°52'7.61"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

35	Endereço: Rua Gen. Osório. Coordenadas geográficas: 29° 9'53.94"S 51°52'6.03"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
36	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 700. Coordenadas geográficas: 29° 9'49.57"S 51°51'54.83"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
37	Endereço: Rua Barão do Rio Branco, nº 902. Coordenadas geográficas: 29° 9'45.64"S 51°51'48.71"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
38	Endereço: Av. Nossa Senhora de Fátima, nº 1135. Coordenadas geográficas: 29° 9'40.87"S 51°51'43.11"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

39	Endereço: Av. São Cristóvão. Coordenadas geográficas: 29° 8'8.49"S 51°51'4.09"O Uso: Privado. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
40	Endereço: Av. São Cristóvão - Igreja Faustino. Coordenadas geográficas: 29° 8'3.37"S 51°51'0.59"O Uso: Institucional. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
41	Endereço: Av. São Cristóvão - Capela Nossa Senhora Fátima. Coordenadas geográficas: 29° 8'39.66"S 51°51'42.14"O Uso: Institucional. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
42	Endereço: Rua Barão do Rio Branco - Igreja Matriz Nossa Senhora da Purificação. Coordenadas geográficas: 29° 9'53.91"S 51°52'4.94"O Uso: Institucional. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

43	Endereço: Rua Barão do Rio Branco - Gruta Nossa Senhora de Lourdes. Coordenadas geográficas: 29° 9'55.01"S 51°52'6.39"O Uso: Institucional. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

EDIFICAÇÕES E ESPAÇOS PÚBLICOS		
ITEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM
44	Endereço: Rua Barão do Rio Branco - Monumento. Coordenadas geográficas: 29° 9'55.79"S 51°52'4.30"O Uso: Público. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	
45	Endereço: Rua Luís Signori - Trilhos Ferroviários elevados, Ponte Brochado da Rocha. Coordenadas geográficas: 29°10'2.14"S 51°52'43.34"O Uso: Público. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	

46	Endereço: Paralela à Av. Santa Lúcia. Coordenadas geográficas: 29° 9'21.56"S 51°53'5.01"O Uso: Público. Justificativa: Exemplar de valor arquitetônico e histórico, Estação Ferroviária.	
47	Endereço: Rua Barão do Rio Branco. Coordenadas geográficas: 29°10'0.49"S 51°52'10.67"O Uso: Institucional. Justificativa: Antiga Prefeitura Municipal, exemplar de valor arquitetônico e histórico (1959), localizado dentro do núcleo formador do município.	
48	Endereço: entre a Rua Barão do Rio Branco e Rua Marechal Floriano. Coordenadas geográficas: -29.165872, -51.867715 Uso: Público. Justificativa: Praça Cristóvão Colombo, importante espaço público do município.	

Fonte: Acervo Manila Gelati.

49	Endereço: entre a Rua Barão do Rio Branco e Rua Marechal Floriano. Coordenadas geográficas: -29.165663, -51.867565 Uso: Público. Justificativa: Monumento de Cristóvão Colombo, na Praça Cristóvão Colombo, importante monumento do município.	 Fonte: Prefeitura Municipal de Muçum.
50	Endereço: Centro, Muçum - RS, fundos da Igreja Matriz. Coordenadas geográficas: -29.163978, -51.870297 Uso: Público. Justificativa: Mirante Nossa Senhora de Salette, importante espaço público do município.	 Fonte: Acervo Manila Gelati.
51	Endereço: R. Fernando de Marchi, Centro, Muçum - RS. Coordenadas geográficas: -29.165052, -51.875151 Uso: Público. Justificativa: Edificação da Brigada Militar, exemplar de valor arquitetônico e histórico, localizado dentro do núcleo formador do município.	 Fonte: Google Street View, 2022.

52	Endereço: R. Fernando de Marchi, Centro, Muçum - RS. Coordenadas geográficas: -29.165013, -51.875607 Uso: Público. Justificativa: Praça do Imigrante Italiano, importante espaço público do município.	 Fonte: Google Street View, 2022.

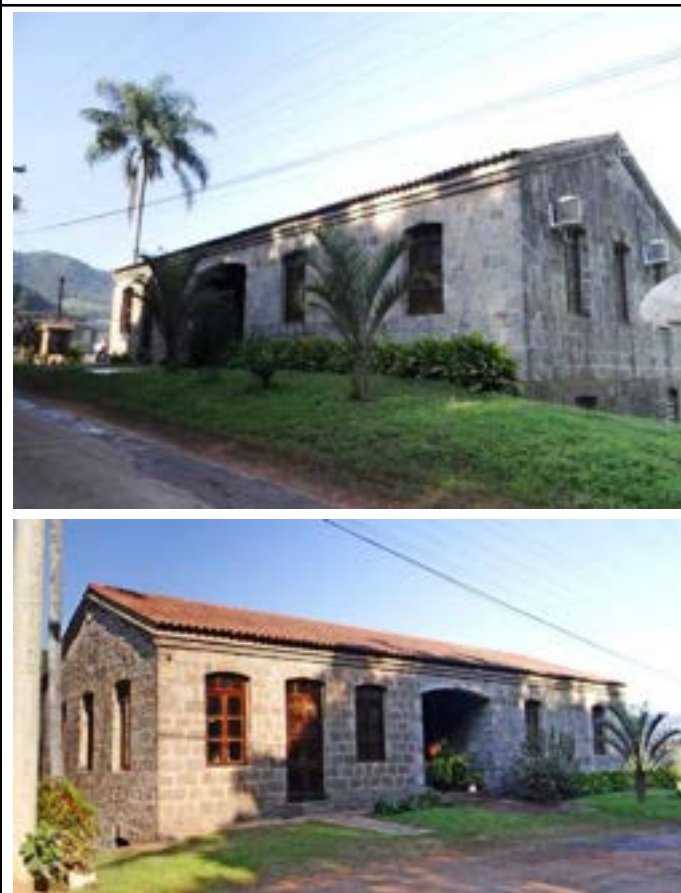
Anexo 22 - Rota das Casas e Casarões de Muçum

ROTA CASAS E CASARÕES - ÁREA RURAL		
ITEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM
1	Casa da Família de Cleto Bagnara Construída em 1956. Neste período residiam 05 pessoas da mesma família. Hoje, a propriedade mantida é residência da família da filha Iraci Bagnara Demarchi.	 
2	Casa da Família Dalle Laste Construída em 1920, mantém traços originais no porão, com preservação da história e objetos de família. Antigamente, a propriedade tinha produção de cachaça.	 

3	Casa de Dirceu Dalle Laste Construída em 1958 pelo pai, e nos fundos da casa, ainda existe a casa em madeira que foi a primeira residência da família.	
4	Casa da Família de Vitorino Zílio Construída na década de 1960 pela família Zilio, recentemente foi adquirida por Roberto Piasceski, que mantém as características originais da construção.	

5	Casa da Família de Augusto Zilio Construída na década de 1930 pela família, inicialmente possuía dois pavimentos na parte de madeira, após passar por uma reforma na década de 1960 optaram pela construção da parte de alvenaria e o desmonte do segundo pavimento. Atualmente pertence a Tania Zilio, neta de Augusto, que mantém todas as características originais.	
6	Casa da Família de Valentin Boaro Construída na década de 1950, mantendo as características originais, sendo que há anos atrás, aconteciam festas de casamento no porão desta casa, sendo ponto de referência na comunidade.	

7	Casa da Família de Santo Boaro Construída na década de 1960, onde neste local se produzia cachaça. Hoje a casa é mantida pelos descendentes.	
8	Casa da Família Villa Construída no ano de 1951, onde residiam 10 pessoas. Hoje o espaço é utilizado pelos filhos, como sítio da família.	

9	Casarão Família Zílio Inicialmente a casa em madeira que tem 120 anos foi a primeira residência da família. O casarão teve o término de sua construção em 1929, e chegou a ter mais de 40 pessoas morando ao mesmo tempo. Já foi salão de baile, armazém de secos e molhados e cachaçaria.	
10	Casa de Danilo Zílio Construída em 1959 e restaurada mantendo as características originais em 2018. Hoje é de propriedade da filha Ana Salete Zílio Lucca.	

11	Casa de Domingos Colossi Construída em 1909 e restaurada em 2001. Inicialmente possuía três pavimentos: porão, térreo e quartos no pavimento superior. Com a ação do tempo, precisou ficar apenas com dois. No final dos anos 50, foi adquirida por Julio Remor Bastiani. Hoje pertence a Osmar Bastiani.	
12	Residências da Família de Luiz Bassani A primeira casa, de madeira, foi construída a mais de 100 anos, e foi a primeira residência da família em Muçum, posteriormente, construíram a casa maior, em alvenaria, e optaram por construí-la com o Rio Taquari aos fundos. Havia um	

	trapiche na propriedade, onde os barcos aportavam para entregar mercadorias, a família ainda possuía comércio de secos e molhados. Posteriormente foi vendida para a família Civardi, que mantém as edificações preservando as características originais.	

ROTA CASAS E CASARÕES - ÁREA URBANA		
ITEM	DESCRIÇÃO	IMAGEM
13	Casa de Andrea Zilio Foi o primeiro prédio de alvenaria destinado ao comércio de Muçum, construído por Andrea Zilio em 1902. Um edifício de dois andares com arquitetura inspirada nas casas italianas do séc. XVIII. Hoje abriga a Estação Rodoviária de Muçum.	

14	Casa da Cultura Pe. Lucchinho Viero Inaugurada em 1939 para ser a Subprefeitura de Muçum. Abrigou garagem, cadeia, além da residência do Subprefeito na parte superior. Em 1959 passou a abrigar a prefeitura, após a emancipação de Muçum. Atualmente abriga o Museu Municipal e a Biblioteca Pública Municipal Rui Barbosa.	
15	Sociedade Esportiva e Recreativa Fortes e Livres Construído em 1920 e concluído em 1932 com a parte frontal de alvenaria. O prédio foi edificado e mantido pela Sociedade Cosmopolita do Mútuo Socorro José Garibaldi, durante a década de 1930 abrigou o Cinema Vanguarda que era de responsabilidade de Henrique Zílio. Em 1969 passou a abrigar a Sociedade Esportiva e Recreativa Fortes e Livres, fato que ocorreu através de uma permuta entre as duas entidades.	