Lei Complementar nº 38/2024
de 23 de julho de 2024.

***Súmula:** Dispõe sobre a delimitação das áreas urbanas consolidadas (AUC) e a definição das áreas de preservação permanente (APP) em área urbana consolidada (AUC), nos termos do que estabelece a constituição federal, a lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a lei nº 12.651, de 25 de maio de 2021, a lei n º 14.285, de 29 de dezembro de 2021 e dá outras providências.*

A Câmara Municipal de Santa Lúcia, Estado do Paraná, APROVOU, e eu RENATO TONIDANDEL, Prefeito Municipal, no uso das atribuições legais que me são conferidas, SANCIONO a seguinte Lei Complementar:

Art. 1º. Esta Lei tem por finalidade a delimitação das Áreas Urbanas Consolidadas (AUC) que ocupam a Área de Preservação Permanente (APP) ao longo de cursos d`água naturais do Município de Santa Lúcia/PR, de acordo com o art. 3º, inciso XXVI, da Lei nº 12.651/2012, com redação dada pelo art. 2º da Lei nº 14.285/2021, e define as faixas marginais de Áreas de Preservação Permanente (APP) para os cursos d`água em Área Urbana Consolidada (AUC).

Art. 2º. Para os fins desta Lei, considera-se:

I - Áreas Urbanas Consolidadas (AUC): aquela que atende os seguintes critérios:

a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;

b) dispor de sistema viário implantado;

c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;

d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços;

e) dispor de, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

1..drenagem de águas pluviais;

2. esgotamento sanitário;

3. abastecimento de água potável;

4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e

5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

II - Área de Preservação Permanente (APP): faixa protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Art. 3º. A definição de critérios para delimitar as Áreas Urbanas Consolidadas (AUC) e as Áreas de Preservação Permanente (APP) para os cursos d`água em Área Urbana Consolidada (AUC) está baseada no "Estudo Técnico Socioambiental (ETSA) do Município de Santa Lúcia/PR".

Art. 4º. Em Área Urbana Consolidada (AUC) a correspondente Área de Preservação Permanente (APP) será constituída por faixas marginais de qualquer curso d`água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura definida por meio de Estudo Socioambiental, conforme segue:

a) 18 (dezoito metros) metros, para os cursos d'água situados na Sede do Município;

b) 11 (Onze metros) metros, para os cursos d'água situados na localidade do Distrito de Santa Catarina;

§ 1º São consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) as faixas marginais de qualquer curso d`água em Área Urbana Consolidada (AUC) que estejam sujeitas a inundações e enchentes.

§ 2º Havendo arruamento existente, a faixa marginal de proteção dos recursos hídricos não poderá ultrapassá-lo, sendo a via pública a interface de limite para fins de delimitação da Área de Preservação Permanente (APP).

§ 3º Havendo um estudo e mapeamento atualizado das áreas de riscos, susceptíveis a eventos hidrológicos e, também, um Plano de Bacia para o Município de Santa Lúcia, a delimitação das Áreas de Preservação Permanentes poderão sofrer alterações.

Art. 5º. As Áreas de Risco podem ser reavaliadas a qualquer tempo, desde que sejam apresentados estudos executados por profissionais legalmente habilitados, acompanhados por documento de responsabilidade técnica.

Art. 6º. A previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas Áreas de preservação permanente urbanas devem ser observados os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, conforme Lei nº 12.651/2012.

Art. 7º. A regularização de obras em Área de Preservação Permanente (APP) implica em compensação ecológica e indenização pecuniária.

§ 1º A compensação ecológica deverá se dar em área correspondente ao dobro da Área de Preservação Permanente (APP) irregularmente ocupada, preferencialmente na mesma bacia hidrográfica, devendo ser devidamente averbada na matrícula do imóvel.

§ 2º Caso a área irregularmente ocupada seja igual ou inferior a 150,00m² (cento e cinquenta) metros quadrados, a compensação ecológica poderá ser realizada por meio de doação de mudas de árvores nativas na proporção de 5 (cinco) mudas por metro quadrado.

§ 3º A prestação pecuniária será calculada da seguinte forma:
VCA=A*VV Onde:
VCA: Valor da Compensação Ambiental;
A: Área do terreno a ser regularizada expressa em metros quadrados (m²);
VV: 1% do valor venal do metro quadrado do terreno;

§ 4º Quando se tratar de edificação considerada decadente pelo serviço de engenharia do Município não se aplica a previsão de medida de compensação.

Art. 8º. A existência do Estudo Técnico Socioambiental aprovado por esta lei não impede a realização de outros estudos técnicos, visando a regularização de áreas especificas.

Art. 9º. Faz parte integrante desta Lei:

I – O Estudo Técnico Socioambiental do Município de Santa Lúcia/PR.

Art. 10. Os casos omissos, serão tratados analogamente as disposições desta lei aos casos nela previstos, desde que com parecer favorável do Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMDEMA).

Art. 11. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Santa Lúcia-PR, em 23 de julho de 2024

RENATO TONIDANDEL:56616538915

Assinado de forma digital por RENATO TONIDANDEL:56616538915
Dados: 2024.07.23 13:18:08 -03'00'

RENATO TONIDANDEL
Prefeito Municipal



ESTUDO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL

VERSÃO FINAL - ETSA

SANTA LÚCIA - PR



Alto Uruguai
Engenharia & Planejamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA LÚCIA
ESTADO DO PARANÁ

ESTUDO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL - ETSA

CONTRATO Nº 273/2022

OBJETO: Contratação de empresa para prestação de serviço de elaboração do Diagnóstico Socioambiental do município de Santa Lúcia/PR.

GESTÃO MUNICIPAL

Renato Tonindandel
Prefeito Municipal

Jaury Antonio Scariot
Vice-prefeito

CONSULTORIA CONTRATADA:

ALTO URUGUAI ENGENHARIA & PLANEJAMENTO DE CIDADES LTDA - EPP

CNPJ: 19.338.878.0001-60

CREA/SC: 124483-7

CAU: 26591-8

Rua Abramo Eberle, nº 136, sala 01 - Centro

Concórdia – Santa Catarina – CEP: 89700-204

(49) 3442-6333

www.altouruguai.eng.br

contato@altouruguai.eng.br

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL:

Marcos Roberto Borsatti, Engenheiro Ambiental – CREA/SC 116226-6 – Coordenador Geral

Maycon Pedott, Engenheiro Ambiental – CREA/SC 114899-9 – Coordenador Técnico

Jackson Antonio Bólico, Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 147060-1

Elton Magrineli, Biólogo – CRBio 69005/03-D

Fátima Franz, Arquiteta e Urbanista – CAU A8318-6

Ana Paula Spohr, Geóloga – CREA/RS 209.053

Ediane Mari Biasi, Assistente Social – CRESS/SC 003854//12ª Região

Aline Maria da Campo, Geógrafa – CREA/SC 090483-1

Rudinei Moraes da Silveira, Técnico em Agrimensura, CRT/04 02982837943

Roberto Kurtz Pereira, Advogado – OAB/SC 22.519

Fábio Fernando Martins de Oliveira, Arquiteto e Urbanista – CAU/MS A32447-7

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO:

Danieli Binotto, Engenheira Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 196952-0

Julia Carolina Locatelli Majeski, Engenheira Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 196956-0

Joana Fernanda Sulzenco, Administradora – CRA/SC 28241 28241

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADASA	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
ADC	Ação Declaratória de Constitucionalidade
ADI	Ações Diretas de Inconstitucionalidade
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CANIE	Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas
CAPS II	Centro de Atenção Psicossocial Adulto
CAPS-AD	Centro de Atenção Psicossocial Álcool e outras Drogas
CAPS-I	Centro de Atenção Psicossocial Infanto-juvenil
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CEO	Centro Especializado em Odontologia
CEPIC	Centro de Práticas Integrativas e Complementares da Saúde
CEREDI	Centro de Referência de Doenças infecciosas
CNES	Cadastro dos Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência a Assistência Social
CRESCEM	Centro de Referência da Saúde da Criança e da Mulher
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DETRAN	Departamento Nacional de Trânsito
ELAT	Grupo de Eletricidade Atmosférica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Produção Agropecuária
ESF	Estratégia Saúde da Família
ETA	Estação de tratamento de água
ETE	Estação de tratamento de esgoto
FOD	Floresta Ombrófila Densa
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
HIDROWEB	Sistema de Informações Hidrológicas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
NBR	Norma Brasileira Regulatória
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEGIRS	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIGIRS	Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RPPN	Reserva Particular Do Patrimônio Natural
SEMASA	Serviço Municipal de Água e Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUAS	Serviços de proteção social básica do Sistema Único de Assistência Social
TI	Terra indígena
UC	Unidades de Conservação
UPA	Unidades de Pronto Atendimento

INTRODUÇÃO

Muitas das cidades brasileiras foram se formando às margens dos recursos hídricos e foram crescendo sem o planejamento e ordenamento adequado. Mesmo com a modernização da legislação urbanística e ambiental, muitas situações de irregularidade se mantem ou se ampliam no cotidiano das cidades. A ocupação dessas áreas de preservação permanente coloca em risco uma parcela muito significativa da população do município, que se encontra em situação irregular perante a legislação vigente.

A possibilidade de adequar essas áreas se torna possível através da Lei de Regularização Fundiária, instituída em 11 de julho de 2017 que determina que quando 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, Estados ou Municípios, a Reurb observará, também, 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.

A Lei nº 14.285/2021 acrescentou o inciso XXVI ao artigo 3º e o §10 ao artigo 4º da Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) que definiram o conceito de área urbana consolidada e, a partir de tal definição, passou a admitir que, em áreas urbanas consolidadas, lei municipal ou distrital, mediante o cumprimento de certos requisitos, possa "definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput do artigo 4º".

Esta modificação fez com que diversos setores passassem a entender que foi outorgada aos municípios a possibilidade de redução das faixas marginais de proteção dos recursos hídricos. Assim, como instrumento urbanístico, o Estudo Técnico Socioambiental serve como base para mudanças no zoneamento municipal, sendo obrigatório para a alteração do plano diretor do município.

A elaboração do Estudo Técnico Ambiental do Município de Santa Lúcia, também conhecido em nosso estado como Estudo Técnico Socioambiental ou ainda Diagnóstico Socioambiental, baseia-se nos itens exigidos pelo Termo de Referência, a saber:

Aspectos físicos e bióticos: dados referentes a geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos, fauna, flora, clima e condições meteorológicas da área de estudo;

Aspectos socioeconômicos e uso e ocupação do solo: dados referentes ao zoneamento, classificação de uso e ocupação do solo, habitação, ocupação irregular e assentamentos precários, dinâmica populacional e dinâmica econômica;

Sistemas de infraestrutura urbana, saneamento básico implantados e equipamentos públicos: dispõe sobre a especificação dos sistemas e serviços de saneamento, infraestrutura urbana e demais equipamentos públicos que atendem a área de interesse, bem como a avaliação da respectiva eficiência.

Descrição e delimitação da Área Urbana Consolidada: dispõe sobre a identificação das áreas urbanas consolidadas no Município, as quais se caracterizam pela existência de infraestrutura mínima, conforme definições do Plano Diretor ou Lei Municipal Específica;

Descrição e delimitação das áreas consideradas de risco a inundações, deslizamentos e histórico de ocorrências: prevê o mapeamento e análise de situações de risco relacionados a fenômenos geoambientais. O risco a ser avaliado diz respeito à possibilidade de que a ocorrência de um fenômeno geoambiental (movimentos de massa, processos erosivos, enxurradas e inundações) gere consequências sociais e econômicas negativas. Na identificação das áreas de risco dois elementos devem ser avaliados: o perigo de se ter um evento ou fenômeno e a vulnerabilidade ou grau de suscetibilidade do elemento exposto ao perigo. A magnitude do impacto de um possível desastre dependerá das características, probabilidade e intensidade do perigo, bem como da vulnerabilidade das condições físicas, sociais, econômicas e ambientais dos elementos expostos.

Descrição e delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP): prevê a apresentação de parte das conclusões do Diagnóstico Socioambiental quanto aos terrenos sujeitos a risco identificados, bem como as áreas de interesse ecológico e ambiental relevante. Dessa forma, dispõe inicialmente sobre a necessidade de indicação das áreas de preservação permanente que devem ser mantidas como tal, nos termos da legislação vigente e que devem ser recuperadas a partir de critérios técnicos. Além disso, prevê que, a partir dos resultados obtidos, sejam também indicadas as áreas passíveis de regularização quanto à ocupação.

Avaliação dos riscos ambientais: etapa que determina as ações para minimizar os impactos negativos e maximiza os impactos positivos em APPs;

Mapeamento das áreas frágeis e degradadas: dispõe da descrição e mapeamento das áreas frágeis e degradadas com potencial para restauração ou recuperação ambiental, com base nas funções ambientais e nos riscos avaliados;

Mapeamento das áreas de interesse ecológico e ambiental relevantes e das Unidades de Conservação (UC): dispõe sobre a necessidade de identificação de dois elementos específicos consideravelmente importantes para fins de caracterização da relevância ambiental de uma área: a existência de Unidades de Conservação e de áreas de proteção de mananciais na área de interesse;

Indicação das faixas marginais de cursos d'água em área urbana consolidada: prevê o mapeamento das faixas marginais de cursos d'água em área urbana consolidada pautado nos itens anteriores deste diagnóstico. Ademais, integra a versão final deste ETSA a Minuta de Lei que estabelecerá as faixas marginais de cursos d'água em área urbana consolidada

Ainda conforme a Lei 14.285/2021, após concluído, o Estudo em questão, passará por análise e aprovação do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Santa Lúcia, para então, introduzir os resultados no Plano Diretor Municipal e na Lei de Uso do Solo.

SUMÁRIO

1. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES 30
1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 30
1.1.1 Lei nº 6.766/1979 30
1.1.2 Lei nº 11.428 e Decreto nº 6.660/2008 31
1.1.3 Instrução Normativa nº 004/2011 do IBAMA 35
1.1.4 Lei nº 12.651/2012 39
1.1.5 Lei nº 13.465/2017 40
1.1.6 Lei nº 14.285/2021 42
1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 42
1.2.1 Lei n° 11.054/1995 42
1.2.2 Decreto n° 387/1999 43
1.2.3 Resolução SEMA nº 41/2010 43
1.2.4 Decreto nº 10.266/2014 44
1.2.5 Lei n° 18.519/2015 44
1.2.6 Resolução SEMA nº 003/2019 45
1.2.7 Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23/2019 46
1.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 47
1.3.1 Lei Complementar nº 01/2011 47
1.3.2 Lei Complementar nº 02/2011 51
1.3.3 Lei Complementar n° 03/2011 51
1.3.4 Lei Complementar n° 04/2011 52
1.3.5 Lei Complementar nº 05/2011 53
1.3.6 Lei Municipal nº 751/2017 54

2. CARACTERIZAÇÃO FISICO-AMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA 56

2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 56

2.1.1 Dados Populacionais 56

2.1.2 Densidade Demográfica 59

2.1.3 Indicadores de Desenvolvimento Humano 59

2.1.4 Educação 61

2.1.5 Vulnerabilidade Social 63

2.1.6 Trabalho e Renda 64

2.1.7 Saúde 66

2.1.8 Economia 67

2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS 69

2.2.1 Caracterização Climatológica 69

2.2.2 Caracterização Topográfica 79

2.2.3 Caracterização Geomorfológica 93

2.2.4 Caracterização Geológica 96

2.2.5 Caracterização Pedológica 100

2.2.6 Caracterização Hidrogeológica 107

2.2.7 Recursos Hídricos 110

2.2.8 Flora 119

2.2.9 Fauna 172

2.3 ASPECTOS SOCIOCULTURAIS E HISTÓRICOS 186

2.3.1. Sítios Arqueológicos 188

2.3.2 Reservas Indígenas 188

2.3.3 Comunidades Quilombolas 193

2.3.4 Bens Tombados 197
2.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 198
2.4.2 Plano Diretor Municipal 198
2.4.3 Zoneamento Municipal 199
2.4.4 Parcelamento do Solo Urbano Municipal 206
3 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADOS, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS 207
3.1 DRENAGEM E ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 207
3.1.1 Escoamento das Águas Superficiais 208
3.1.2 Situação Atual dos Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais 211
3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 212
3.2.1 Soluções Individuais e Coletivas 213
3.2.2 Situação Atual do Sistema de Esgotamento Sanitário 214
3.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 219
3.3.1 Situação Atual do Sistema de Abastecimento de Água 220
3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 223
3.4.1 Classificação dos Resíduos 224
3.4.2 Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos 226
3.5 VIAS DE CIRCULAÇÃO 230
3.6 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 233
3.7 REDE DE TELEFONIA 233
3.8 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE 234
3.9 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS 237

3.9.1 Equipamentos de Saúde 239
3.9.2 Equipamentos de Educação 242
3.9.3 Equipamentos de Assistência Social 245
3.9.4 Equipamentos Públicos de Segurança 247
3.9.5 Praças e Áreas Verdes 249
3.9.6 Locais e Prédios Públicos 251
3.10 CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS NOS NÚCLEOS URBANOS 253
3.10.1 Análise das Infringências a Legislação Estadual e Federal 255
4 DESCRIÇÃO E DELIMITAÇAO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES 268
4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 268
4.1.1 Desastres Naturais 270
4.2 REGISTROS HISTÓRICOS 280
4.3 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO 283
1.3.1 Primeira Etapa - Pré-Campo 284
1.3.2 Segunda Etapa - Levantamento de Campo 285
1.3.3 Terceira Etapa - Pós-Campo 289
4.4 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE SANTA LÚCIA 292
5. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA 306
6. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 321
6.1 CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL DE 15 METROS 326

6.2 DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO AMBIENTAL 330

7. AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DAS ÁREAS COM FRAGILIDADE AMBIENTAL 333

7.1 VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS À CONTAMINAÇÃO 333

7.2 MAPA DE RISCO À CONTAMINAÇÃO DOS AQUÍFEROS 334

7.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS CONSOLIDADAS EM APP 338

8. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO E AMBIENTAL RELEVANTES E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 342

8.1 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO . 342

9. INDICAÇÕES DAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'AGUA EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA ATRAVÉS DA APLICABILIDADE DA LEI FEDERAL Nº 14.285/2021 355

9.1 MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES EM NOVA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP 362

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 366

10.1 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS E SUGESTÃO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO 366

10.2 RECOMENDAÇÕES REFERENTE A NOVA DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 370

10.3 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE MOVIMENTO DE MASSA 372

10.4 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE INUNDAÇÕES 379

10.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 388

10.5.1 Mapa da Área Degradada 389

10.5.2 Origem da Degradação 389

10.5.3 Caracterização Ambiental da Área para Recuperação 390

10.5.4 Objetivo Geral 391
10.5.5 Objetivo Específico 391
10.5.6 Implantação do PRAD e as Medidas para Sanar os Danos 391
10.5.7 Cronograma Físico..... 393
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 399
ANEXOS 412
APÊNDICES 413

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de classificação climática do estado do Paraná. 70

Figura 2 – Mapa pluviométrico do Paraná. 71

Figura 3 – Distribuição pluviométrica mensal histórica entre 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR. 72

Figura 4 – Temperaturas mínimas e máximas mensais médias entre os anos de 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR. 73

Figura 5 – Umidade relativa do ar mensal histórica entre 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR. 75

Figura 6 – Frequência da direção dos ventos no estado do Paraná. Círculo de referência: 10%. 76

Figura 7 – Mapa do Biênio 2018/2019 de distribuição de raios no Brasil. 78

Figura 8 – Cartograma de Hipsometria do município de Santa Lúcia. 81

Figura 9 – Cartograma de Hipsometria da Sede Urbana de Santa Lúcia. 82

Figura 10 – Cartograma de Hipsometria do Distrito de Santa Catarina de Santa Lúcia. 83

Figura 11 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o município de Santa Lúcia. 86

Figura 12 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para a Sede Urbana. 87

Figura 13 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o Distrito de Santa Catarina. 88

Figura 14 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o município de Santa Lúcia. 90

Figura 15 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para a Sede Urbana. 91

Figura 16 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o Distrito de Santa Catarina. 92

Figura 17 – Mapa Geomorfológico do município de Santa Lúcia/PR. 95

Figura 18 –Distribuição da Bacia do Paraná no interior do continente sul-americano 98

Figura 19 – Mapa Geológico do município de Santa Lúcia/PR. 99

Figura 20 – Mapa Pedológico do município de Santa Lúcia/PR..... 103

Figura 21 – Mapa de Erodibilidade dos Solos do município de Santa Lúcia/PR..... 106

Figura 22 – Mapa de Suscetibilidade Erosiva dos solos do município de Santa Lúcia/PR. 107

Figura 23 – Unidades Aquíferas do município de Santa Lúcia/PR. 108

Figura 24 – Bacias Hidrográficas do município de Santa Lúcia/PR. 111

Figura 25 - Exemplo de imagens obtidas em campo para verificação dos recursos hídricos existentes. 114

Figura 26 – Modelo da tela de trabalho do software Avenza com mapa carregado..... 115

Figura 27 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana. 117

Figura 28 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcelas. 117

Figura 29 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcela A1. .. 118

Figura 30 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcela B1. .. 118

Figura 31 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos do Distrito de Santa Catarina.... 119

Figura 32 – Biomas brasileiros. 120

Figura 33 – Remanescente de Mata Atlântica no município de Santa Lúcia. 123

Figura 34 – Formações fitoecológicas do Paraná. 125

Figura 35 – Regiões fitoecológicas presentes no município de Santa Lúcia. 127

Figura 36 - Distribuição das terras indígenas regularizadas pelas regiões do Brasil. 191

Figura 37 – População Negra e Comunidades Quilombolas no Estado do Paraná. 194

Figura 38 – Macrozoneamento Municipal de Santa Lúcia. 203

Figura 39 – Zoneamento Municipal da Sede Urbana. 204
Figura 40 – Zoneamento Municipal do Distrito de Santa Catarina. 205
Figura 41 – Sistema de Esgotamento Sanitário existente no município de Santa Lúcia... 215
Figura 42 - Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas. 217
Figura 43 - Sistemas de tratamento individual– Valas de Infiltração..... 218
Figura 44 - Sistema individual de tratamento – Sumidouro. 219
Figura 45 – Sistema de Abastecimento de Água de Santa Lúcia. 221
Figura 46 – Coleta de resíduos sólidos na Sede Urbana..... 228
Figura 47 – Coleta de resíduos sólidos na área rural. 229
Figura 48 – Sistema Viário da Sede Urbana de Santa Lúcia. 232
Figura 49 – Principais vias de acesso do município. 235
Figura 50 – Equipamentos Públicos da Sede Urbana. 238
Figura 51 – Equipamentos Públicos de Saúde da Sede Urbana. 241
Figura 52 – Equipamentos Públicos de Educação na Sede Urbana. 243
Figura 53 – Equipamentos Públicos de Educação de Santa Catarina..... 244
Figura 54 – Equipamentos de Assistência Social na Sede Urbana..... 246
Figura 55 – Equipamentos Públicos de Segurança da Sede Urbana. 248
Figura 56 – (a) Cachoeira Linha São Pedro; (b) Praça Central Ailton Garcia da Silva. ... 249
Figura 57 – Praças e Áreas Verdes da Sede Urbana..... 250
Figura 58 – Locais e Prédios Públicos da Sede Urbana. 252
Figura 59 – Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo. 272
Figura 60 – Esquema dos escorregamentos planares ou translacionais. 273
Figura 61 – Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais..... 274
Figura 62 – Esquema do movimento de massa do tipo quedas. 275

Figura 63 – Esquema do movimento de massa do tipo corrida. 276

Figura 64 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação. 278

Figura 65 – Fenda em colúvio observada no Morro da Formiga após a ocorrência dos deslizamentos. 281

Figura 66 – Trincas de tração observadas em talude. 282

Figura 67 – Degrau de abatimento causando a queda da moradia. 282

Figura 68 – Moradia atingida pelo deslizamento. 283

Figura 69 – Etapas da metodologia adotada para o mapeamento das áreas de risco geológico e hidrológico da área urbana do município de Santa Lúcia/PR 284

Figura 70 – Definição de risco de desastres. 289

Figura 71 – Classes de vulnerabilidade. 292

Figura 72 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco muito: 1 e 2) Cicatrizes de deslizamento do evento ocorrido em 2013; 3) Degrau de abatimento recente observado ao longo da encosta de alta declividade; 4) Cicatriz de deslizamento recente. 295

Figura 73 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco médio e alto: 1) Vista geral da área definida com de risco médio, com declividade menor; 2 e 3) Vista geral do padrão de ocupação na área de risco alto; 4) Área de risco médio situada na base da encosta, onde a ocupação deverá ser controlada. 296

Figura 74 - Classificação de Risco do Setor 02 e fotografias da área: 1 e 4) Taludes de corte verticalizados com moradias situadas próximas da base, podendo ser atingidas por eventuais deslizamentos; 2 e 3) Processos erosivos observados ao longo das ruas sem pavimentação devido ao escoamento pluvial concentrado e declividade acentuada. 298

Figura 75 - Classificação de Risco do Setor 03 e fotografias da área: 1 e 2) Detalhe do padrão de ocupação ao longo da encosta; 3) Vista geral do setor, situado em região de alta declividade; 4) Detalhe da encosta onde são observadas árvores inclinadas, indicando movimentação lenta do solo. 300

Figura 76 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1) Margem do curso d'água onde observam-se processos erosivos e problemas na contenção, gerando risco de solapamento; 2) Detalhe da ocupação da margem do curso d'água. 302

Figura 77 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do curso d'água, com moradias situadas na margem, sujeitas a inundações e solapamento de margem; 2) Detalhe da tubulação de passagem parcialmente obstruída, podendo causar o represamento da água e consequente extravasamento para as margens. 304

Figura 78 - Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas da Sede Urbana. 312

Figura 79 - Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas do Distrito Santa Catarina. 312

Figura 80 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de drenagem na Sede Urbana. 313

Figura 81 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água Sede Urbana. 314

Figura 82 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água do Distrito de Santa Catarina. 314

Figura 83 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de energia elétrica Sede Urbana. 315

Figura 84 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de energia elétrica do Distrito de Santa Catarina. 316

Figura 85 - Cartograma ilustrando a abrangência da coleta de resíduos sólidos da Sede Urbana. 317

Figura 86 - Cartograma ilustrando a abrangência da coleta de resíduos sólidos do Distrito de Santa Catarina. 317

Figura 87 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 318

Figura 88 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 319

Figura 89 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1. 319

Figura 90 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 320

Figura 91 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina. 320

Figura 92 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana. 324

Figura 93 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcelas. 324

Figura 94 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcela A1 325

Figura 95 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcela B1. 325

Figura 96 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente do Distrito de Santa Catarina. 326

Figura 97 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana. 328

Figura 98 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcelas. 328

Figura 99 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcela A1. 329

Figura 100 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcela B1 329

Figura 101 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para o Distrito de Santa Catarina. 330

Figura 102 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana. . 331

Figura 103 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcelas. 331

Figura 104 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela A1..... 332

Figura 105 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1..... 332

Figura 106 - Método GOD para determinação da vulnerabilidade de aquíferos..... 334

Figura 107 - Atividades humanas que exercem risco de poluição nos mananciais hídricos. 335

Figura 108 - Relação entre a vulnerabilidade natural, os tipos de atividades antrópicas em superfície e o risco à contaminação das águas subterrâneas. 337

Figura 109 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana. 339

Figura 110 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcelas..... 339

Figura 111 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcela A1. 340

Figura 112 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcela B1..... 340

Figura 113 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina..... 341

Figura 114 – Localização do Município de Santa Lúcia frente às Unidades de Conservação próximas. 352

Figura 115 – Localização do Município de Santa Lúcia frente às Áreas Prioritárias para Conservação..... 354

Figura 116 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana. 357

Figura 117 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana – Parcelas..... 357

Figura 118 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1. 358

Figura 119 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental para o Distrito de Santa Catarina. 358

Figura 120 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 360

Figura 121 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 360

Figura 122 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1. 361

Figura 123 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 361

Figura 124 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para o Distrito de Santa Catarina 362

Figura 125 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 364

Figura 126 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 365

Figura 127 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1 365

Figura 128 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 368

Figura 129 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas 368

Figura 130 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1. 369

Figura 131 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 369

Figura 132 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina. 370

Figura 133 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente para o Distrito de Santa Catarina. 371

Figura 134 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco muito: 1 e 2) Cicatrizes de deslizamento do evento ocorrido em 2013; 3) Degrau de abatimento recente observado ao longo da encosta de alta declividade; 4) Cicatriz de deslizamento recente. 376

Figura 135 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco médio e alto: 1) Vista geral da área definida com de risco médio, com declividade menor; 2 e 3) Vista geral do padrão de ocupação na área de risco alto; 4) Área de risco médio situada na base da encosta, onde a ocupação deverá ser controlada. 377

Figura 136 – Alteração do leito do rio com o aumento das ocupações das margens e diminuição das áreas permeáveis. 380

Figura 137 – Estrutura da gestão de risco..... 382

Figura 138 – Tipos de medidas de controle de enchentes e inundações. 383

Figura 139 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1) Margem do curso d'água onde observam-se processos erosivos e problemas na contenção, gerando risco de solapamento; 2) Detalhe da ocupação da margem do curso d'água..... 385

Figura 140 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do curso d'água, com moradias situadas na margem, sujeitas a inundações e solapamento de margem; 2) Detalhe da tubulação de passagem parcialmente obstruída, podendo causar o represamento da água e consequente extravasamento para as margens. 387

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População de Santa Lúcia conforme censo demográfico. 56

Tabela 2 - Estrutura etária da população de Santa Lúcia. 56

Tabela 3 - Composição da população por gênero..... 57

Tabela 4 - Projeção populacional do município de Santa Lúcia. 58

Tabela 5 - Classificação do índice de Desenvolvimento Humano – IDH. 60

Tabela 6 - Evolução do IDH no município de Santa Lúcia. 60

Tabela 7 - Comparação dos IDHM para a longevidade do município. 60

Tabela 8 - IDHM Educação do município..... 61

Tabela 9 - Comparação índices de educação. 61

Tabela 10 - Matrículas na rede escolar no município..... 62

Tabela 11 - Escolaridade das diferentes faixas etárias da população de Santa Lúcia. 63

Tabela 12 - Vulnerabilidade no município. 64

Tabela 13 – Pobreza no município de Santa Lúcia. 65

Tabela 14 - Situação ocupacional do município..... 65

Tabela 15 – Dados de longevidade e mortalidade infantil no município. 66

Tabela 16 – Dados de saúde pública no município de Santa Lúcia. 67

Tabela 17 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2020. 68

Tabela 18 –Atividades econômicas e empregos no município de Santa Lúcia. 68

Tabela 19 - Intensidade e direção predominante do vento na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR, entre os anos de 1973 e 1998. 76

Tabela 20 – Ranking de densidade de descargas no estado de Paraná. 78

Tabela 21 - Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais e Subunidades Morfoesculturais mapeadas no Estado do Paraná. 93

Tabela 22 - Classificação dos solos no primeiro nível categórico - Ordem. 100

Tabela 23 – Resumo das características das unidades aquíferas ocorrentes no município de Santa Lúcia/PR. 109

Tabela 24 – Áreas ocupadas por cada Bioma Brasileiro 119

Tabela 25 - Informações Remanescentes Florestais no Paraná. 122

Tabela 26 – Espécies da vegetação da Mata Atlântica de ocorrência no bioma. 128

Tabela 27 – Lista de gêneros e espécies identificados pelo Inventário Florestal Nacional no Paraná. 144

Tabela 28 - Lista de espécies possíveis de serem encontradas na área de estudo. 179

Tabela 29 - Lista de das principais espécies de anfíbios na região de estudo. 183

Tabela 30 - Lista de Espécies de répteis na região de estudo. 184

Tabela 31 - Lista de Espécies de peixes encontrados na região de estudo. 185

Tabela 32 - Sítios arqueológicos em Santa Lúcia cadastrados no CNSA. 188

Tabela 33 - Terras indígenas no Brasil conforme modalidade e fase administrativa. 190

Tabela 34 - Relação de terras indígenas no Paraná. 191

Tabela 35 – Comunidades Quilombolas do Paraná. 195

Tabela 36 – Saneamento básico em Santa Lúcia. 214

Tabela 37 – Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras. 222

Tabela 38 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Santa Lúcia. 233

Tabela 39 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Santa Lúcia. 234

Tabela 40 – Distância rodoviária do município a capitais nacionais e internacionais. 236

Tabela 41 – Distância rodoviária do município em relação a aeroportos. 236

Tabela 42 – Distância rodoviária do município aos principais portos do Paraná. 237

Tabela 43 – Relação dos principais estabelecimentos de saúde de Santa Lúcia. 239

Tabela 44 – Relação de estabelecimentos de ensino de Santa Lúcia. 242

Tabela 45 – Relação de Equipamentos de Assistência Social de Santa Lúcia. 245

Tabela 46 – Equipamentos de segurança pública presentes em Santa Lúcia. 247

Tabela 47 – Locais e prédios públicos em Santa Lúcia. 251

Tabela 48 – Conflitos Ambientais. 254

Tabela 49 - Identificação de infringências acerca da legislação no município de Santa Lúcia. 267

Tabela 50 - Classificação dos movimentos de massa. 271

Tabela 51 - Classificação dos processos hidrológicos. 277

Tabela 52 - Classificação das erosões hídricas. 279

Tabela 53 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a movimentos de massa. 285

Tabela 54 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a processos hidrológicos fluviais. 286

Tabela 55 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a erosão hídrica. 288

Tabela 56 - Critérios para a classificação dos graus de risco para movimentos de massa e erosões. 290

Tabela 57 - Classificação dos graus de risco a processos hídricos. 291

Tabela 58 – Evolução da legislação pertinente à Áreas Urbanas Consolidadas. 307

Tabela 59 – Marcos legais para interpretação de ocupações em APP's. 321

Tabela 60 – Atividades e suas influências nas águas subterrâneas. 335

Tabela 61 – Unidades de Conservação no Brasil. 351

Tabela 62 – Descrição das etapas da metodologia para definição das áreas de APP. 356

Tabela 63 – Relação da dados para obtenção da Área de Preservação Permanente da Sede Urbana. 359

Tabela 64 – Relação da dados para obtenção da Área de Preservação Permanente para o Distrito de Santa Catarina. 359

Tabela 65 – Síntese dos setores de risco geológico e hidrológico de Santa Lúcia/PR..... 374

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Projeção populacional de Santa Lúcia. 58

1. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES

1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

1.1.1 Lei nº 6.766/1979

Conforme a Lei Federal de no 6.766/1979, do Parcelamento do Solo Urbano, são equipamentos públicos urbanos a infraestrutura referente aos serviços de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e as vias de circulação (Art. 2º, §5o e Art. 5º, § único). São equipamentos comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares (Art.4º, §2º). Há ainda os espaços livres de uso comum (Art. 4º, I). A praça, por exemplo, é tratada por doutrinadores e legisladores ora como equipamento comunitário, ora como espaço livre, ou elemento diverso, sendo bem comum de uso público, indisponível, expressão do direito de ir e vir, do direito ao lazer, à paisagem, ao convívio social etc.

Esta lei dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e admite o parcelamento do solo para fins urbanas em área urbana, de expansão urbana e em urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor municipal, a mesma lei veda o parcelamento do solo nos seguintes casos: Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

> I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
>
> Il - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
>
> III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
>
> IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
>
> V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Alguns requisitos urbanísticos devem ser observados para loteamentos, sendo os principais para a elaboração do estudo técnico socioambiental: i) ao longo das faixa de domínio público das rodovias, a faixa não edificável deve ser de no mínimo 15 (quinze) metros de cada lado, podendo ser reduzida a partir de lei municipal ou distrital até o limite mínimo de 5 (cinco) metros de cada lado; ii) ao longo da faixa de domínio das ferrovias, a faixa não edificável deve ser de obrigatoriamente 15 (quinze) metros de cada lado; iii) as

longo das águas correntes e dormentes, deve-se respeitar as faixas não edificáveis previstas pela legislação municipal ou distrital, que regulamenta a largura das faixas marginais de cursos hídricos em área urbana consolidada, nos termos da Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Tem-se obrigatoriedade de reserva de uma faixa não edificável para cada trecho da margem, indicada no diagnóstico socioambiental do município.

1.1.2 Lei nº 11.428 e Decreto nº 6.660/2008

O bioma Mata Atlântica é considerado um patrimônio nacional assegurado na Constituição Federal de 1988. Possui regime jurídico próprio dado pela Lei Federal Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, assim como pelo Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta artigos específicos da citada lei.

Esta Lei define a vegetação como primária ou secundária. A primeira relacionada com aquela existente antes das intervenções humanas e a segunda em processo de regeneração depois de transformações antrópicas.

Para a vegetação primária, a lei estabelece que:

> Art. 20. O corte e a supressão da vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizadas em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas.
>
> Parágrafo único. O corte e a supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

A vegetação secundária possui a classificação de acordo com o estágio de regeneração, sendo os estágios inicial, médio e avançado. A referida legislação estabelece os critérios para a possibilidade de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica de acordo com seu estágio de regeneração, conforme segue:

Para o estágio avançado a Lei 11.428/2006 disciplina:

> Art. 21. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:
>
> I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública, pesquisa científica e práticas preservacionistas;
>
> III - nos casos previstos no inciso I do art. 30 desta Lei.

> Art. 22. O corte e a supressão previstos no inciso I do art. 21 desta Lei no caso de utilidade pública serão realizados na forma do art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, bem como na forma do art. 19 desta Lei para os casos de práticas preservacionistas e pesquisas científicas.

Quanto à vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, no espaço urbano tem-se que:

> Art. 23. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:
>
> I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, pesquisa científica e práticas preservacionistas;
>
> (...)
>
> IV - nos casos previstos nos §§ 1o e 2o do art. 31 desta Lei.
>
> Art. 24. O corte e a supressão da vegetação em estágio médio de regeneração, de que trata o inciso I do art. 23 desta Lei, nos casos de utilidade pública ou interesse social, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei.
>
> Parágrafo único. Na hipótese do inciso III do art. 23 desta Lei, a autorização é de competência do órgão estadual competente, informando-se ao Ibama, na forma da regulamentação desta Lei.

O Artigo 14, determina o que segue:

> Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, **quando inexistir alternativa técnica e locacional** ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei. (grifo nosso).

O mencionado inciso do Artigo 30, refere-se à vegetação primária para fins de loteamento ou edificação e impõe à vegetação secundária em estágio avançado as seguintes restrições:

> I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis; I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a

> preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis;
>
> II - nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação.

Daí se extrai que, nas áreas que estavam inseridas dentro do perímetro urbano até 22 de dezembro de 2006, poderá ser autorizada a supressão de vegetação secundária nativa do bioma Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração, desde que aprovadas pelo órgão ambiental competente, e respeitados os critérios de compensação e manutenção dos percentuais definidos na lei em questão. Cabe destacar que os casos de supressão de vegetação secundária nativa em qualquer estágio, não autorizados, não são passíveis de regularização, devendo ser identificados os responsáveis e proprietários para a devida responsabilização administrativa, civil e penal.

Em seu inciso I, o artigo 30 faz referência aos artigos 11, 12 e 17, vedando a supressão da vegetação de mata atlântica em estágio avançado e médio quando:

> 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.

> Art. 12. Os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas.
>
> (...)
>
> Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.
>
> § 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.
>
> § 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.

Em relação à vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, conforme Artigo 25:

> Art. 25. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica serão autorizadas pelo órgão estadual competente.
>
> Parágrafo único. O corte, a supressão e a exploração de que trata este artigo, nos Estados em que a vegetação primária e secundária remanescente do Bioma Mata Atlântica for inferior a 5% (cinco por cento) da área original, submeter-se-ão ao regime jurídico aplicável à vegetação secundária em estágio médio de regeneração, ressalvadas as áreas urbanas e regiões metropolitanas.

No campo das conceituações legais, a referida Lei traz, em seu Art. 3º, alguns termos que devem ser empregados no presente estudo:

> VII - utilidade pública:
>
> a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
>
> b) as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados;
>
> VIII - interesse social:
>
> a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
>
> b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área;

> c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

1.1.3 Instrução Normativa nº 004/2011 do IBAMA

A Instrução Normativa Nº. 4, de 13 de abril de 2011 do IBAMA, traz os conceitos e o Termo de Referência para elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo utilizado para referenciar a sua elaboração neste diagnóstico.

> I – área degradada: área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado;
>
> II – área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural;
>
> III – recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
>
> (...)
>
> V – espécie exótica: espécie não originária do bioma de ocorrência de determinada área geográfica, ou seja, qualquer espécie fora de sua área natural de distribuição geográfica;
>
> VI – espécies-problema ou espécies invasoras: espécies exóticas ou nativas que formem populações fora de seu sistema de ocorrência natural ou que excedam o tamanho populacional desejável, respectivamente, interferindo negativamente no desenvolvimento da recuperação ecossistêmica;
>
> VII – espécie ameaçada de extinção: espécie que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando e constante de listas oficiais de espécies em extinção;
>
> VIII – espécies pioneiras e espécies tardias: o primeiro grupo ecológico contempla as espécies pioneiras e secundárias iniciais, enquanto que o segundo contempla as espécies secundárias tardias e as climáticas;

A instrução serve de referência para elaboração do PRAD trazendo o Termo de Referência para sua confecção. No âmbito estadual, a Instrução Normativa IMA 16, orienta quanto aos procedimentos necessários para apresentação do PRAD.

A Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, apresenta no Anexo 2 o termo de referência para a elaboração de projeto simplificado de recuperação de área degradada ou alterada de pequena propriedade ou posse rural familiar, conforme apresentamos a seguir:

> Identificação do Projeto Simplificado de Recuperação de Área Degradada ou Alterada:

Nome do Interessado:

Número do Processo no IBAMA:

Termo de Compromisso de execução do PRAD Simplificado pelo interessado (Anexo ao PRAD Simplificado):

I - Caracterização do Imóvel Matrícula (s) do imóvel (is): Endereço completo: Área total do dano

II - Identificação do Interessado

Nome:

CPF:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone

III - Origem da degradação ou alteração

Identificação da área degradada ou alterada:

Causa da degradação ou alteração:

Descrição da atividade causadora do impacto:

Efeitos causados ao ambiente:

IV - Caracterização da Área a ser Recuperada - Situação Atual (Após a Degradação ou Alteração)

Solo:

Cobertura vegetal:

Hidrografia:

V - Objetivo Geral

VI - Da Implantação

- O projeto deverá objetivar a recuperação da área degradada ou alterada como um todo, devendo ser descritas as medidas de contenção de erosão, de preparo e recuperação do solo da área inteira e não apenas na cova de plantio, de revegetação da área degradada ou alterada incluindo espécies rasteiras, arbustivas e arbóreas e medidas de manutenção e monitoramento. Deverá ser informado o prazo para implantação do projeto;

- Informar os métodos e técnicas de recuperação da área degradada ou alterada que serão utilizados para o alcance do Objetivo Geral.

- As atividades deverão ser mensuradas e mapeadas, para que também possam ser monitoradas posteriormente.

- As espécies vegetais utilizadas deverão ser listadas e identificadas por nome vulgar e, se possível, por nome científico.

VII - Da Manutenção (Tratos Culturais e demais intervenções)

- Deverão ser apresentadas as medidas de manutenção da área objeto da recuperação, detalhando-se todos os tratos culturais e as intervenções necessárias durante o processo de recuperação.

- Caso haja necessidade de se efetuar o controle de vegetação competidora, de gramíneas invasoras e agressivas, de pragas e de doenças, deverão ser utilizados métodos e produtos que causem o menor impacto ambiental possível, observando-se critérios técnicos e normas em vigor.

VIII - Cronograma Físico e Cronograma Financeiro

Para confecção do relatório de monitoramento, sugere-se o modelo adaptado da Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, apresentado abaixo:

Relatório de Monitoramento e de Avaliação de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada

I - Caracterização do Projeto

Data da Protocolização:

Nº do Protocolo do Projeto:

Data da Aprovação:

II - Caracterização do Imóvel

Nome do imóvel/área:

Endereço completo:

Mapa ou Croqui de acesso:

Área total do dano:

Caracterização da área do dano

Informações georreferenciadas de todos os vértices do imóvel e coordenadas da sede (Latitude; Longitude):

III - Identificação do Interessado

Nome / Razão Social:

CPF / CNPJ:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone:

IV - Responsável Técnico pela Execução

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município/UF/CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional/UF:

Número de Registro CTF

Número da ART

V - Diagnóstico e Caracterização Geral da Área em Recuperação

- Solo e subsolo:

Situação Inicial: Caracterizar as condições do solo no início da execução do projeto e nas avaliações anteriores a atual (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

Situação Atual: Informar a situação atual do solo na área em recuperação (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

- Hidrografia:

Situação Inicial: Caracterizar a hidrografia da área em recuperação se for o caso, no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual (nascentes, córregos etc.).

Situação Atual: Informar a situação atual da hidrografia na área em recuperação (ressurgência de nascentes, drenagens natural e artificial).

- Cobertura vegetal:

Situação Inicial: Caracterizar a cobertura vegetal existente na área em recuperação no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual, informando a existência e localização (distância) de remanescentes na mesma, banco de sementes e plântulas, presença de plantas invasoras ou espontâneas, espécies indicadoras, mecanismos de fornecimento de propágulos; etc.

Situação Atual: Informar a situação atual da cobertura vegetal na área em recuperação.

Obs.: Os relatórios deverão conter registros fotográficos dos mesmos pontos, antes e ao longo da execução do projeto; também deverão conter informações relativas a todas e quaisquer atividades programadas e não executadas e atividades extras, justificadas, que se fizeram necessárias. Complementarmente, técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento poderão ser utilizadas.

VI - Avaliação da Recuperação

- Apresentar os resultados das avaliações propostas no Projeto.

VII - Avaliação da Eficácia do Projeto para a Recuperação

- Com base nas avaliações, verificar a eficácia das estratégias adotadas para a recuperação. Apresentar possíveis soluções para os problemas encontrados.

VIII- Cronograma de Atividades Executadas

IX - Responsável Técnico pela Execução do Projeto

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:

DECLARAÇÃO do Responsável Técnico pela Execução do Projeto:

Declaro, para os devidos fins, que as atividades contempladas no PRAD proposto foram desenvolvidas de forma satisfatória, monitoradas no tempo devido e que reúnem condições ambientais que me permitem afirmar que a área se encontra em processo regular de recuperação.

X - Interessado ou seu representante legal

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:

Os projetos de recuperação devem ser protocolados nos órgãos ambientais e ficarem à disposição do município, inclusive para definição das ações dos respectivos projetos de regularização.

1.1.4 Lei nº 12.651/2012

Para a Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012, mais especificamente no Art. 64 e 65, torna-se 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.

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), Áreas de Preservação Permanente (APPs), são as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A intervenção nessas áreas só é permitida em alguns casos específicos e as intervenções consolidadas precisam ser definidas e avaliadas caso a caso para que se possa promover a regularização ou se defina a desocupação desses locais.

Considera-se Área de Preservação Permanente segundo a legislação:

> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular;
>
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;
>
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais;
>
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica;
>
> V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
>
> VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
>
> VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
>
> VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo;
>
> X - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
>
> X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
>
> XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

De acordo com o Art 64., § 2 do Código Florestal (Lei 12.651/2012), o estudo técnico obrigatório para a regularização fundiária deve conter no mínimo: i) a caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada; ii) especificação dos sistemas de saneamento básico; iii) proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações; iv) recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; v) comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso; vi) comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; vii) garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água.

1.1.5 Lei nº 13.465/2017

A Lei n° 13.465, de 11 de julho de 2017 dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana no âmbito da Amazônia Legal, instituindo mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. Ressalta-se que um dos objetos da

referida lei é a regularização dos núcleos urbanos informais, englobando assim qualquer forma de ocupação anterior a 22 de dezembro de 2016, momento em que surgiu a Medida Provisória nº 759/16, que posteriormente foi convertida na lei supramencionada.

Dessa forma, a Lei 13.465/2017 trata dos problemas relacionados aos parcelamentos ilegais e clandestinos, as ocupações desordenadas e espontâneas e toda ocupação que por qualquer motivo não tenham a devida titulação registral, abrangendo ainda também adensamentos de núcleos urbanos informais localizados em zona rural, propondo soluções para a aquisição da segurança jurídica, uma vez que a criação de vilarejos informais na zona rural é algo que vem ocorrendo com mais frequência nos municípios, ocasionando a perda de suas características propriamente rurais, que é o desenvolvimento de atividades agrícolas e tomando contornos urbanos em meio ao ambiente da zona rural.

Para fins do disposto na Lei n° 13.465/2017, considera-se:

> I - núcleo urbano - assentamento humano, com uso e características urbanas, constituído por unidades imobiliárias com área inferior à fração mínima de parcelamento prevista no art. 8º da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;
>
> II - núcleo urbano informal - aquele clandestino, irregular ou no qual não tenha sido possível realizar a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização;
>
> III - núcleo urbano informal consolidado - aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município ou pelo Distrito Federal.

A partir do descrito pela referida lei, considera-se como área urbana consolidada todo aquela que:

> I - incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;
>
> II - com sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas;
>
> III - organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;
>
> IV - de uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços; e
>
> V - com a presença de, no mínimo, três dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: a) drenagem de águas pluviais; b) esgotamento sanitário; c) abastecimento de água potável; d) distribuição de energia elétrica; e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

1.1.6 Lei nº 14.285/2021

A Lei n° 14.285, de 29 de dezembro de 2021 altera as Leis n° 12.651, de 25 de maio de 2012 que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa, a Lei n° 11.952, de 25 de junho de 2009 que dispõe sobre a regularização fundiária em terras da união, e a Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979 que dispõe sobre o parcelamento de solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

Essa Lei alterou os critérios para que uma área urbana seja considerada consolidada. Os critérios apresentados anteriormente no item (2.1.5 Lei n° 13.465/2017) continuam válidos, exceto o critério V) que passou a considerar no mínimo 2 equipamentos de infraestrutura implantados, diferentemente do apresentado na lei anterior que considerava 3 equipamentos mínimos.

A Lei 14.285/2017 estabeleceu que os conselhos estaduais, municipal ou distritais de meio ambiente podem definir faixas marginais distintas das estabelecidas no Art. 4° inciso I da Lei 12.651/2012 desde que não ocupem área com risco de desastres, seja observado os planos de recursos hídricos, de bacia hidrográfica, de drenagem e/ou o plano de saneamento básico e que seja utilizada tal área para atividades de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

1.2.1 Lei n° 11.054/1995

A Lei Estadual n° 11.054 de 11 de janeiro de 1995 dispõe sobre a Lei Florestal do estado do Paraná. Em seu Art. 1 determina que a vegetação paranaense são bens de interesse comum de todos os habitantes do estado e as atividades florestais devem assegurara os objetivos socioeconômicos, a manutenção da vida e o equilíbrio ecológico (Art. 2).

O Art. 5 classifica as florestas e vegetações nativas paranaenses em:

I – Preservação Permanente;
II – Reserva Legal;
III – Produtivas;
IV – Unidades de Conservação.

Ressalta-se que de acordo com a legislação supracitada, são consideradas Áreas de Preservação Permanente aquelas especificadas no Código Florestal Brasileiro (Art. 6).

1.2.2 Decreto n° 387/1999

O Decreto Estadual n° 387 de 3 de março de 1999, institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente. O objetivo deste é ter um índice mínimo de 20% de cobertura florestal no estado, através dos esforços do Poder Público e da Iniciativa Privada (Art. 2).

Determina-se no Art. 5 que são prioritários para a manutenção da conservação ambiental no estado do Paraná os seguintes corredores de biodiversidade:

> **I -** corredores litorâneos e corredores da Ribeira:
> **a)** corredor Tagaçaba - Serra Negra - Guaraqueçaba;
> **b)** corredor Cachoeira - Baía de Antonina;
> **c)** corredor Nhundiquara;
> **d)** corredor Guaraguaçu - Baía de Paranaguá;
> **e)** corredor Cubatão - São João - Baía de Guaratuba;
> **f)** corredor Ribeira.
> **II -** corredores interiores:
> **a)** corredor Paranapanema - Cinzas;
> **b)** corredor Tibagi;
> **c)** corredor lguaçu;
> **d)** corredor Piquiri;
> **e)** corredor Ivaí;
> **f)** corredor Paraná.

Ainda, fica instituído pelo Art. 10:

> As áreas de preservação permanente que integram as áreas de reserva florestal legal, porém com as limitações de uso estabelecidas em Lei, devem estar protegidas, tendo sua vegetação preservada ou permitindo-se a sua regeneração natural através do abandono, do florestamento ou do reflorestamento, conforme a técnica determina.

1.2.3 Resolução SEMA nº 41/2010

A Resolução SEMA, de 27 de julho de 2010, visa autorizar nos termos na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, nº 05/2009 - Art. 1º, a implantação de ações com a finalidade de recuperar a preservar as condições ambientais das Áreas de Preservação

Permanente - APP, no entorno de nascentes do Estado do Paraná, garantindo assim a melhoria de qualidade de vida e o aumento da disponibilidade de água.

A recuperação de nascentes localizadas em APP deve respeitar os requisitos técnicos estabelecidos nesta resolução (Art 2º):

> Parágrafo 1º. A recuperação voluntária de nascentes, visando a regularização do fluxo hídrico ou desassoreamento com recuperação ou não da área de proteção permanente adjacente, deverá ser comunicada aos órgãos gestores ambientais do Estado do Paraná por meio de preenchimento de Cadastro de Nascentes conforme modelo disponível no sítio eletrônico do SEMA, nos escritórios regionais do Instituto Ambiental do Paraná ou Escritórios do Instituto EMATER, devendo o interessado presta no mínimo, as seguintes informações:
>
> I – dados do proprietário ou possuídos do imóvel;
>
> II – dados da propriedade ou posse, incluindo um dos documentos: nº de matrícula, certidão do imóvel no Registro Geral do Cartório de Registro de Imóveis, ou comprovante de posse;
>
> III – localização com a indicação das coordenadas geográficas da nascente e da APP a ser recuperada.
>
> Parágrafo 2º. O Instituto Ambiental do Paraná – IAP ou o Instituto das Águas do Paraná poderão, a qualquer tempo, realizar a vistoria técnica nas APPs em processos de recuperação para aferir a sua eficácia e, quando for o caso, determinar medidas complementares cabíveis.

1.2.4 Decreto nº 10.266/2014

O Decreto nº 10.266, de 19 de fevereiro de 2014, define critérios e estabelece as condições necessárias para a inclusão de áreas úmidas como áreas de preservação permanente e sua utilização. A citada Lei apresenta a seguinte definição para áreas úmidas:

> Art. 2º Entende-se por áreas úmidas, os pantanais e superfícies terrestres coberta de forme periódica por águas e cobertas originalmente por florestas e outras formas de vegetação adaptadas à inundação.

Em seu Art. 1º decreta que "somente serão consideradas como áreas de preservação permanente, as áreas úmidas cobertas por vegetação e declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo Estadual ou Municipal". Destaca-se que:

> Art. 3º A intervenção e a utilização de áreas úmidas serão permitidas, desde que sejam seguidos os critérios técnicos que minimizem os impactos ambientais.

1.2.5 Lei n° 18.519/2015

A Lei n° 18.519 de 24 de julho de 2015, institui a Política Estadual de Proteção e Defesa Civil (PEPDEC), que possui como finalidade a coordenação das medidas de natureza

permanente, destinadas a prevenir ou minimizar as consequências danosas de eventos anormais e adversos (Art. 1).

De acordo com o Art. 5, são objetivos da PEPDEC:

> **I -** reduzir os riscos de desastres;
>
> **II -** prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres;
>
> **III -** recuperar as áreas afetadas por desastres;
>
> **IV -** incorporar a redução dos riscos de desastres e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;
>
> **V -** promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;
>
> **VI -** estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos ambientalmente sustentáveis de urbanização;
>
> **VII -** promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência;
>
> **VIII -** monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, químicos, biológicos, radiológicos, nucleares e outras ameaças potencialmente causadoras de desastres;
>
> **IX -** produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres de origem natural;
>
> **X -** estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista a conservação e a proteção da fauna, da flora, do solo, da qualidade do ar, dos recursos hídricos e da vida humana;
>
> **XI -** combater a ocupação de áreas vulneráveis a ameaças e a expansão daquelas que se caracterizam como de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas, quando for possível, e o desenvolvimento da resiliência quando não houver a possibilidade ou não for indicada a realocação;
>
> **XII -** desenvolver na sociedade paranaense a consciência acerca dos riscos de desastres e a adoção de ações preventivas;
>
> **XIII -** orientar a população, especialmente no âmbito das comunidades de vizinhança, a adotar comportamentos adequados para os períodos que antecedem, coincidem e sucedem situações de desastre, estimulando a autoproteção;
>
> **XIV -** integrar dados em sistema informatizado capaz de subsidiar os órgãos do Sepdec na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, bens, serviços e o meio ambiente.

1.2.6 Resolução SEMA nº 003/2019

A Resolução SEMA nº 003, de 12 de fevereiro de 2019, dispõe sobre procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica. Considerando as seguintes diretrizes:

> Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;

> A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social;
>
> O Art. 14. da citada Lei estabelece que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, e em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.
>
> O Art. 17. da Lei estabelece que o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental.

A Resolução em questão, pautada nas diretrizes acima supracitadas, apresenta as seguintes redações:

> Art. 1º Estabelecer, em atendimento ao Art. 14º da Lei da Mata Atlântica, que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública e a vegetação secundária em estágio médio de regeneração, poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social e quando devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, e inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.
>
> Art. 2º O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, conforme exposto no Art. 1º desta Resolução, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, no mesmo Bioma, de preferencia na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, em áreas localizadas no mesmo Município ou Região Metropolitana.
>
> Art. 3º Para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de projeto de Recuperação Florestal.
>
> Art. 5º O Órgão Ambiental dará suporte técnico necessário aos procedimentos de compensação ambiental.

1.2.7 Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23/2019

A Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23, de 23 de dezembro de 2019, estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente – APP, nos entornos de reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. Considerando as seguintes diretrizes:

> Os Art 5º, 9º e 65º da Lei Federal nº 12.651/2012:
>
> Art.5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de

> Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana (*Redação dada pela Lei nº 12.727/2012).*
>
> § 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente (*Redação dada pela Lei nº12.727/2012*).
>
> Art. 9º É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental (*Redação dada pela Lei nº13.465/2017*).
>
> Art. 65° Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana (*Redação dada pela Lei nº13.465/2017*).
>
> § 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

A Resolução em questão, pautada nas diretrizes acima supracitadas, apresenta as seguintes redações:

> (...)
>
> Art. 1 § 2º Os procedimentos constantes nesta Resolução localizados em áreas urbanas, cujo o município tenha Plano Diretor, deverá o mesmo prevalecer, observando o limite de APP previsto na Lei nº 12.651/2012.
>
> (...)
>
> Art 3º O órgão ambiental e estadual poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP quando devidamente caracterizada e motivada, mediante procedimento administrativo autônomo e prévio e, atendendo os requisitos previstos nesta Resolução e em outras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais, Plano Diretor, Plano de Uso e Ocupação do Solo, Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano de Manejo das Unidades de Conservação se existentes e nos casos de utilidade pública, interesse social e intervenção eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros da Resolução CONAMA 369/2006 e NORMAM – Normas da Autoridade Marítima.
>
> (...)

1.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

1.3.1 Lei Complementar nº 01/2011

A Lei Complementar n° 01 de 26 de abril de 2011, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal do município de Santa Lúcia, este visa ordenar o espaço urbano ou de fins urbanos e de expansão urbana, com o objetivo de propiciar um desenvolvimento

integrado abrangendo as funções da vida coletiva, que incluem habitação, trabalho, circulação e lazer, aspirando melhorias na qualidade de vida da população, dando melhores condições de desempenho às funções urbanas, com menor custo social e ambiental.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal abrange todo o território de Santa Lúcia, sendo este o instrumento básico da política de desenvolvimento municipal elaborada com base no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) e integram esta lei as seguintes leis complementares:

I. Lei do Perímetro Urbano;
II. Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano e Municipal;
III. Lei de Parcelamento do Solo Urbano;
IV. Lei do Sistema Viário;
V. Código de Obras;
VI. Código de Posturas;
VII. Lei Compulsória do Aproveitamento do Solo Urbano;
VIII. Lei do Consórcio Imobiliário;
IX. Lei do Direito de Preempção;
X. Lei da Outorga Onerosa do Direito de Construir;
XI. Lei da Transferência do Direito de Construir.
XII. Lei do Fundo de Desenvolvimento Urbano – FDU.

Constituem os objetivos do Plano Diretor Municipal (Art. 7ª):

I - ordenar o crescimento urbano do Município, em seus aspectos fisico-ambiental, econômico, social, cultural e administrativo, dentre outros;

II - promover o máximo aproveitamento dos recursos administrativos, financeiros, naturais, culturais e comunitários do Município;

III - ordenar o uso e ocupação do solo, em consonância com a função socioeconômica da propriedade;

IV - promover a regularização fundiária nas áreas ocupadas clandestinamente cujas as habitações se encontram em estado precário e de risco para os moradores e para a sociedade;

V - implementar a urbanização específica em áreas rurais, voltada à agricultura familiar;

VI - promover o desenvolvimento rural e do setor secundário e terciário de Santa Lúcia;

VII - promover a instalação de agroindústrias no município;

VIII - promover a equilibrada e justa distribuição espacial da infra-estrutura urbana e dos serviços públicos essenciais, visando:

a) garantir a plena oferta dos serviços de abastecimento de água potável em toda a área urbanizada do Município;

b) prever um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário em toda a área urbanizada do Município;

c) prever a destinação adequada para os resíduos sólidos urbanos;

d) assegurar a qualidade e a regularidade da oferta dos serviços de infra-estrutura de interesse público, acompanhando e atendendo ao aumento da demanda;

e) promover melhorias na malha viária urbana, como pavimentação, utilizando matéria-prima local, e sinalização;

f) promover, em conjunto com as concessionárias de serviços de interesse público, a universalização da oferta dos serviços de energia elétrica, iluminação pública, telecomunicações, água e esgoto;

g) promover, em conjunto com as empresas de serviço de atendimento ao transporte escolar a universalização da oferta dos serviços e melhoria do serviço de transporte urbano para a sociedade local;

IX - intensificar o uso das regiões bem servidas de infra-estrutura e equipamentos para otimizar o seu aproveitamento;

X - direcionar o crescimento da cidade para áreas propícias à urbanização, evitando problemas ambientais, sociais e de trânsito;

XI - compatibilizar o uso dos recursos naturais e cultivados, além da oferta de serviços, com o crescimento urbano, de forma a controlar o uso e ocupação do solo;

XII – fomentar a descentralização dos serviços públicos, buscando atender de maneira igualitária toda população local de Santa Lúcia;

XIII - proteger o meio ambiente de qualquer forma de degradação ambiental, mantendo a qualidade da vida urbana e rural, com as finalidades de:

a) consolidar e atualizar as ações municipais para a gestão ambiental, em consonância com as legislações estaduais e federais;

b) promover a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico do Município;

c) manter, recuperar e conservar as matas ciliares;

d) preservar as margens dos rios, fauna e reservas florestais do território municipal, evitando a ocupação na área rural, dos locais com declividade acima de 30%, das áreas sujeitas à inundação e dos fundos de vale;

e) contribuir para a redução dos níveis de poluição e degradação ambiental e paisagística;

f) recuperar áreas degradadas;

g) aprimorar o serviço limpeza com a redução do volume de resíduo gerado no município, a reciclagem do lixo, o tratamento e destino final dos resíduos sólidos.

XIV - valorizar a paisagem de Santa Lúcia, a partir da conservação de seus elementos naturais;

XV - dotar o Município de Santa Lúcia de instrumentos técnicos e administrativos capazes de prevenir os problemas do desenvolvimento urbano futuro e, ao mesmo tempo, indicar soluções para as questões atuais;

XVI - promover a integração da ação governamental municipal com os órgãos federais e estaduais e a iniciativa privada;

XVII - propiciar a participação da população na discussão e gestão da cidade e na criação de instrumentos legais de decisão colegiada, considerando essa participação como produto cultural do povo, com vistas a:

> a) aperfeiçoar o modelo de gestão democrática da cidade por meio da participação dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento dos planos, programas e projetos para o desenvolvimento da cidade;
>
> b) ampliar e democratizar as formas de comunicação social e de acesso público às informações e dados da administração;
>
> c) promover avaliações do modelo de desenvolvimento urbano, social e econômico adotado.

Dentre as diretrizes apresentadas na Lei em questão para que se possa atingir os objetivos supracitados, destacam-se normas relativas ao zoneamento urbano e ao uso e ocupação do solo. O zoneamento urbano apresentado no Capítulo III divide o território de Santa Lúcia em nove Macrozonas, como pode-se observa na Tabela a seguir.

- Macrozona da Sub Bacia do Rio Santa Lúcia;
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Andrada;
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Monteiro;
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Monteirinho;
- Macrozona da Sub Bacia do Extremo Noroeste;
- Macrozona de Uso Restrito e Controlado;
- Macrozona de Preservação Permanente;
- Macrozonas Urbana (Sede Urbana);
- Macrozonas Urbana do Distrito de Santa Catarina.

Ressalta-se que o detalhamento sobre o zoneamento municipal será realizado nos itens subsequentes.

O Art. 58 apresenta as diretrizes específicas para o uso e a ocupação do solo na área urbana, sendo:

> I – adequar à legislação urbanística às especificidades locais;
>
> II – controlar o adensamento nos loteamentos onde o potencial de infra-estrutura urbana é insuficiente;
>
> III – restringir à ocupação nas áreas de mananciais, de captação de água para abastecimento da cidade e de recarga dos aqüíferos;
>
> IV – controlar a ocupação nas áreas não servidas por redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário evitando a alta densidade populacional;
>
> V – compatibilizar o adensamento ao potencial de infra-estrutura urbana e aos condicionantes ambientais;
>
> VI – desenvolver um sistema eficiente de acompanhamento da dinâmica urbana.

1.3.2 Lei Complementar nº 02/2011

A Lei Complementar n° 02 de 26 de abril de 2011 institui o perímetro urbano da sede do município de Santa Lúcia e do Distrito de Santa Catarina (Anexo). Através desta lei determina-se:

> Art. 2°. O território municipal é dividido em Zona Urbana e Zona Rural, para fins urbanísticos e tributários.
>
> § 1°. As Zonas Urbanas e de Expansão Urbana Prioritária do Município de Santa Lúcia, para efeito desta Lei, é a seguinte:
>
> I – Sede urbana de Santa Lúcia;
>
> II – Distrito Linha Santa Catarina;
>
> § 2°. A Zona Rural é constituída pelo restante do território do Município.

1.3.3 Lei Complementar n° 03/2011

A Lei Complementar n° 03 de 26 de abril de 2011, dispõe sobre o uso e ocupação do solo do município de Santa Lúcia, possuindo como objetivo (Art. 4):

> I - estabelecer critérios de ocupação e utilização do solo municipal, tendo em vista o cumprimento da função social da cidade e da propriedade;
>
> II - orientar o crescimento da cidade visando minimizar os impactos sobre áreas ambientalmente frágeis;
>
> III - definir áreas e zonas, em âmbito municipal e urbano, respectivamente, estabelecendo parâmetros de uso e ocupação do solo;
>
> IV - promover por meio de um regime urbanístico adequado, a qualificação do ambiente urbano;
>
> V - prever e controlar densidades demográficas e de ocupação do solo municipal, como medida para a gestão do bem público, da oferta de serviços públicos e da conservação do meio ambiente;
>
> VI - compatibilizar usos e atividades complementares entre si, tendo em vista a eficiência do sistema produtivo e da eficácia dos serviços e da infra-estrutura.

O Art. 6 da Lei citada, divide o município nas seguintes áreas:

- Área Urbana da Sede Municipal;
- Área Urbana do Distrito de Santa Catarina;
- Área da Sub-bacia do Rio Santa Lúcia;
- Área da Sub-bacia do Rio Andrada;
- Área da Sub-bacia do Rio Monteiro;
- Área da Sub-bacia do Rio Monteirinho;
- Área da Sub-bacia do Extremo Noroeste;
- Área de Proteção Ambiental Permanente;

- Área de Uso Restrito Controlado.

São instituídas a partir do Art. 14 as atividades de uso e ocupação do solo municipal, sendo:

> I. agroindústria: atividade pela qual resulta a produção de bens pela transformação de insumos agrícolas e de pecuária;
> II. atividade turística e de lazer: atividade em que são promovidos a recreação, entretenimento, repouso e informação;
> III. educação ambiental: conjunto de ações educativas voltadas à compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando efeitos da relação do homem com o meio, a determinação social e a variação/evolução histórica dessa relação;
>
> IV. mineração: atividade pela qual são extraídos minerais ou substâncias não metálicas do solo e sub-solo;
>
> IV. preservação e recuperação: atividade que visa garantir a manutenção e/ou recuperação das características próprias de um ambiente e as interações entre os seus componentes;
> V. pesquisa científica: realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência, permitindo elaborar um conjunto de conhecimentos que auxilie na compreensão da realidade e na orientação de ações;
> VI. usos agrossilvipastoris: conjunto de atividades de administração (gerenciamento) de uma floresta e/ou área de atividades agrossilvipastoris a fim de que seja possível utilizar-se de forma otimizada os recursos agroflorestais. Abrange aspectos físicos, financeiros, informativos e organizacionais e tem como resultado precípuo o aproveitamento dos bens e benefícios produzidos pela floresta e pelo solo, associado à manutenção da qualidade ambiental.
>
> VIII. usos habitacionais: edificações destinadas à habitação permanente.

1.3.4 Lei Complementar n° 04/2011

A Lei Complementar n° 04 de 26 de abril de 2011, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e a regularização fundiária de áreas urbanas do município, em conformidade com as Leis Federais n° 10.257/01 e 6.766/79 (Art. 1°).

A Lei em questão institui através do Art. 9° que o parcelamento do solo para fins urbanos só será permitido em áreas inseridas dentro do perímetro urbano, não sendo autorizado parcelamento nas seguintes situações:

> I - terrenos alagadiços e em locais sujeitos a inundações;
>
> II - terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
>
> III - terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento);
>
> IV - terrenos onde as condições geológicas não aconselhem a edificação por serem áreas de risco de deslizamento;
>
> V - áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis;

> VI - terrenos contíguos a cursos d'água, represas e demais recursos hídricos sem a prévia manifestação dos órgãos competentes;
>
> VII - áreas fora do alcance de equipamentos urbanos, especialmente das redes públicas de abastecimento de água potável, das galerias de águas pluviais e de energia elétrica;
>
> VIII - áreas que não sejam adjacentes à malha urbana existente.

O Art. 16° apresenta os requisitos mínimos para implantação de loteamento caracterizados como de interesse social, sendo:

- Vias de Circulação;
- Escoamento das águas pluviais;
- Rede de abastecimento de água potável;
- Soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

1.3.5 Lei Complementar nº 05/2011

A Lei Complementar n° 05 de 26 de abril de 2011, dispõe sobre a mobilidade municipal e urbana e hierarquização do sistema viário do município de Santa Lúcia. São objetivos desta Lei (Art. 6):

> I - induzir o desenvolvimento equilibrado das áreas urbanas do Município, a partir da relação entre circulação e uso e ocupação do solo, face aos vínculos existentes entre o ordenamento da desenvolvimento das diversas atividades no meio urbano;
>
> II - adaptar a malha viária existente às melhorias das condições de circulação tanto da sede como no Distrtrito de Linha Santa Catarina;
>
> III - hierarquizar as vias urbanas, bem como implementar soluções visando maior fluidez no tráfego, de modo a assegurar segurança e conforto;
>
> IV - prever a elaboração de estudos para consolidação do Anel Central, pavimentando e conservando o revestimento asfáltico das Ruas Londina, Ovídio Pio, Rua Curitiba, Rua das Palmeiras, Alcebíades Mantovani e Rua das Dálias.
>
> V – Conservar o pavimento do principal eixo estrutural a Avenida Orlando Luiz Zamprônio e as duas avenidas paralelas que formam o sistema trinário: Avenida Américo Mantovani e Avenida do Rosário.
>
> VI –Executar e Pavimentar as vias marginais a PR-182/BR-163 no trecho referente à sede urbana;
>
> VII- Melhorar o trevo que dá acesso a sede e a área industrial com intervenções e sinalização.
>
> VIII – Criar Ciclovia ao longo da Avenida Orlando Luiz Zamprônio;
>
> IX – Conservar e Ampliar a pavimentação asfáltica na estrada que liga a PR-182/BR163 ao Distrito de Linha Santa Catarina;
>
> X – Pavimentar as vias periféricas da Malha Urbana da sede e do Distrito.

O Art. 13 apresenta a hierarquização das vias municipais de Santa Lúcia, a saber:

> I - Rodovias Estaduais e Federais: compreende a PR-182/BR-163, ligação de Santa Tereza do Oeste passando pelo acesso ao distrito Linha Santa Catarina até alcançar a sede de Santa Lúcia no lado Norte da malha urbana, e no lado Sul a ligação da sede urbana de Santa Lúcia com o município de Capitão Leônidas Marques;
>
> II - Vias Municipais Principais: compreende as vias de maior tráfego, de interligação entre as principais comunidades rurais, e onde trafega o transporte escolar, com a finalidade de promover a circulação no interior do município;
>
> III- Vias Municipais Secundárias: compreende as demais vias rurais do município, caracterizadas pelo deslocamento do tráfego local, de baixa velocidade.

Já as vias urbanas são hierarquizadas de acordo com o Capítulo III, Art. 14:

> I – Via Arterial: caracterizada nos deslocamentos urbanos de maior distância, desviando o fluxo da malha urbana existente e promovendo um contorno viário do tráfego pesado de veículos. Existe uma via que margeiam a malha urbana e a área industrial do município no caso a PR-182/BR-163 que visa controlar o processo de expansão urbana como elemento limitante da urbanização.
>
> II- Via Estrutural: caracterizada pela concentração do tráfego local e pela predominância de atividades comerciais e serviços de pequeno e médio porte, estabelecendo fluxo Intenso de veículos e pedestre. Tem a finalidade de estruturar a mobilidade na sede urbana, priorizando o fluxo de pedestres além de representar o eixo de maior importância local. As vias apresentam características particulares que se diferenciam das demais, como canteiro central e mão dupla. Compreende a Avenida Orlando Luiz Zamprônio;
>
> III – Vias Conectoras: Vias que tem a função de ligar pontos importantes de interesse viário, geralmente opostos compreendendo a via de acesso principal a sede urbana denominada Rua Guilherme Laiter.
>
> IV - Vias Coletoras: São aquelas vias que delimitam a área central denominada de anel central prioritário, onde estão localizados os principais equipamentos institucionais e comunitário, tendo como função principal criar alternativas de conexão viária, que faz a ligação entre os bairros, em diagonal e perpendicular a via estrutural.São as seguintes: Ruas Londrina, Ovídio Pio, Rua Curitiba, Rua das Palmeiras, Alcebíades Mantovani e Rua das Dálias, Rua Padre Estanislau Polon e Rua Azulindo Seibert e Rua das Perobas. No caso do Distrito Linha Santa Catarina a estrada municipal possui esta característica viária. Algumas vias possuem caixa limitada em termos de largura contudo exercem a função de coleta e distribuição de tráfego.
>
> V - Vias Locais: configuradas pelas vias geralmente de mão dupla e baixa velocidade, promovendo a distribuição do tráfego local, com objetivo claro de acesso ao lote. Compreende as demais vias urbanas.
>
> VI -Ciclovia - é a via especial destinada à circulação de bicicletas.

1.3.6 Lei Municipal nº 751/2017

A Lei Municipal n° 751 de 24 de julho de 2017 cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Fundo Municipal de Saneamento Básico que possui como finalidade exercer o controle social, propor investimentos de saneamento básico, assim como analisar a necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos (Art. 1).

De acordo com o Art. 2, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico se dá através da participação de órgãos colegiados de caráter consultivo com a seguinte representação:

> I - dos titulares dos serviços;
>
> II – de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
>
> III – dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
>
> IV – dos usuários de serviços de saneamento básico;
>
> V – de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

2. CARACTERIZAÇÃO FISICO-AMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA

2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

2.1.1 Dados Populacionais

A partir dos dados populacionais obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, dos anos de 2000 e 2010, realizou-se um estudo da evolução da população total do município. Os valores apresentados na Tabela 1 expõem o crescimento populacional do município de acordo com os últimos censos demográficos do IBGE apresentando a situação domiciliar da população, onde uma parcela reside na área rural e a outra parcela na área urbana do município.

Tabela 1 - População de Santa Lúcia conforme censo demográfico.

População Residente em Santa Lúcia			
	2000	**2010**	**2022**
Rural	1942	1389	-
Urbana	2184	2536	-
Total	4126	3925	3644

Fonte: IBGE (2010).

Pode-se observar a partir da Tabela 1 que entre os anos de 2000 e 2010 uma boa parcela da população que residia na área rural do município passou a viver na área urbana. No período de 2010 a 2022, o Paraná obteve um aumentou de 9,56/% em sua população, representando um crescimento populacional anual de cerca de 0,80%. Tendo em vista o município de Santa Lúcia, observa-se uma diminuição populacional anual de aproximadamente 0,60%, não seguindo o padrão estadual.

A Tabela 2 apresenta a estrutura etária da população de Santa Lúcia.

Tabela 2 - Estrutura etária da população de Santa Lúcia.

Estrutura etária da população de Santa Lúcia		
	2000	**2010**

Menor que 15 anos	1127	915
15 a 64 anos	2692	2574
65 anos ou mais	307	436
Razão de dependência	50,53	52,49
Taxa de envelhecimento	6,25	11,11

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

A taxa de envelhecimento indica qual o percentual da população total corresponde a pessoas com 65 anos ou mais. A população que se encontra na faixa etária de 15 a 64 anos é considerada potencialmente ativa, sendo consideradas como população dependente aquelas que se enquadram nas demais faixas etárias. Assim, a Razão de Dependência nos aponta o percentual da população dependente em relação à população potencialmente ativa. A Razão de Dependência para o município aumentou quase 2 pontos percentuais entre 2000 e 2010.

Observa-se a partir da Tabela 2 que entre 2000 e 2010, houve um decréscimo de 118 pessoas com idades entre 15 e 64 anos. O mesmo visualiza-se para a população com menos de 15 anos que obteve um decréscimo de 212 pessoas nesse mesmo período.

A distribuição da população por sexo, segundo o último censo do IBGE (2010), expôs uma porcentagem de 49,91% para homens e 50,09% para mulheres, mantendo uma proporção maior de homens, como apresenta a Tabela 3.

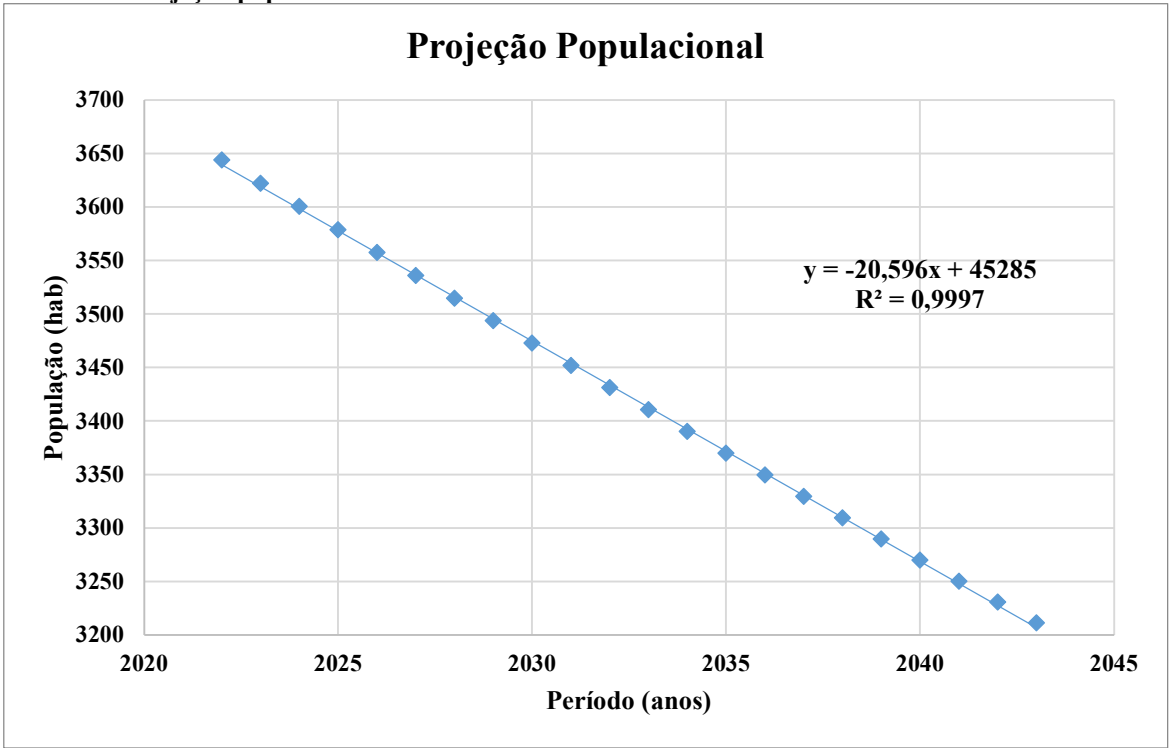
Tabela 3 - Composição da população por gênero.

População por gênero em Santa Lúcia		
	2000	**2010**
Homem	2133	1959
Mulher	1993	1966

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

A projeção populacional foi realizada a partir da taxa de decrescimento anual obtida com os dados dos censos de 2010 e 2022, sendo ela de 0,60% ao ano. O Gráfico 1 apresenta a projeção populacional de Santa Lúcia para um horizonte de 20 anos.

Gráfico 1 - Projeção populacional de Santa Lúcia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Dessa forma, o coeficiente de determinação (R^2) apresentou um valor satisfatório, uma vez que, de acordo com Martins (2018) um valor de R^2 próximo a 1 significa que os pontos analisados estão próximos à reta de regressão linear e, portanto, o modelo ajustou bem os dados. Através da Equação abaixo define-se a projeção, onde y é a população urbana em um determinado tempo (t) e x é o ano no mesmo tempo (t).

$$y = -20{,}596\,x + 45285$$

A Tabela 4 apresenta em números a projeção da população para o município.

Tabela 4 - Projeção populacional do município de Santa Lúcia.

Ano	População	Ano	População
2022	3.644	**2033**	3.411
2023	3.622	**2034**	3.390
2024	3.600	**2035**	3.370
2025	3.579	**2036**	3.350

2026	3.557	**2037**	3.329
2027	3.536	**2038**	3.309
2028	3.515	**2039**	3.290
2029	3.494	**2040**	3.270
2030	3.473	**2041**	3.250
2031	3.452	**2042**	3.231
2032	3.431	**2043**	3.211

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

2.1.2 Densidade Demográfica

O município de Santa Lúcia possui uma densidade demográfica de 28,74 hab/km², de acordo com os dados disponibilizados do censo do IBGE do ano de 2022. Para a realização do Censo 2010, o IBGE definiu domicílio particular como um local estruturalmente separado e independente, destinado a servir de habitação a uma ou mais pessoas, sendo o relacionamento entre os ocupantes ditado por laços de parentesco, de dependência doméstica, ou por normas de convivência. Quando construído para servir, exclusivamente, à habitação e, na data em que foi consultado em visita, tinha a finalidade de servir de moradia para uma ou mais pessoas, o domicílio particular é ainda classificado como permanente. Desse modo, em 2010, Santa Lúcia possuía um total de 1.298 domicílios particulares permanentes (IBGE, 2010). Relacionando com o total de habitantes, temos uma média de 3 (três) habitantes por domicílio.

2.1.3 Indicadores de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo 0 quando não há nenhum desenvolvimento humano, e 1 quando há um desenvolvimento humano total, como podemos observar na Tabela 5.

Tabela 5 - Classificação do índice de Desenvolvimento Humano – IDH.

Classificação do índice de Desenvolvimento Humano				
Muito baixo	**Baixo**	**Médio**	**Alto**	**Muito Alto**
0 a 0,499	0,5 a 0,599	0,6 a 0,699	0,7 a 0,799	0,8 a 1

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Segundo os dados disponibilizados no último censo do IBGE, o município de Santa Lúcia possui um IDHM de 0,687, se enquadrando em um Médio Índice de Desenvolvimento Humano. Como é possível verificar no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013), Santa Lúcia ocupa atualmente a 277ª posição entre os municípios do Paraná quanto ao IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,0823 (Curitiba) e o menor é 0,546 (Doutor Ulysses). A Tabela 6 apresenta a evolução do IDH do município dos anos de 2000 e 2010.

Tabela 6 - Evolução do IDH no município de Santa Lúcia.

Evolução do IDHM	
Ano	**IDHM**
2000	0,574
2010	0,687

Fonte: IBGE (2010).

Tendo em vista o censo demográfico de 2010 do IBGE, dentre os componentes do IDHM de Santa Lúcia, longevidade apresenta maior índice com 0,795, seguida por renda com 0,688 e educação apresentando um índice de 0,592. O indicador utilizado para compor a dimensão da Longevidade no IDHM é a esperança de vida ao nascer. A Tabela 7 apresenta o IDHM Longevidade dos últimos dois censos.

Tabela 7 - Comparação dos IDHM para a longevidade do município.

Comparação IDHM longevidade		
Ano	**IDHM Longevidade**	**Esperança de vida ao nascer (anos)**
2000	0,706	67,34
2010	0,795	72,70

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

No Brasil, a esperança de vida ao nascer passou de 64,7 para 68,6 anos entre 1991 e 2000. Em 2010, a esperança de vida chegou a 73,9 anos, 1,2 anos maior que a encontrada em Santa Lúcia. A Tabela 8 apresenta os índices de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação de Santa Lúcia.

Tabela 8 - IDHM Educação do município.

Evolução do IDHM	
Ano	**IDHM Educação**
2000	0,433
2010	0,592

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Embora ainda apresente o menor índice na composição do IDH do município, a dimensão da educação foi a que mais se desenvolveu no município nas últimas décadas. Em 2000 a educação se enquadrava na faixa de Muito Baixo Desenvolvimento Humano, evoluindo, em 2010, para o nível Baixo de Desenvolvimento Humano.

2.1.4 Educação

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo já completos os anos e ciclos da educação, entre a população em idade escolar ativa, compõe a parte percentual no índice educação do IDHM. De acordo com o IBGE o município possui uma taxa de escolarização de 97,1% entre a variação de 6 a 14 anos de idade.

Tabela 9 - Comparação índices de educação.

Índices	Valores e percentuais
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	97,1%
Anos iniciais do ensino fundamental na rede pública (2021)	6,4
Anos finais do ensino fundamental na rede pública (2021)	5,3
Matrículas no ensino infantil (2021)	101

Matrículas no ensino fundamental (2021)	482
Matrículas no ensino médio (2021)	129
Docentes no ensino infantil (2021)	8
Docentes no ensino fundamental (2021)	40
Docentes no ensino médio (2021)	17
Número de estabelecimento de ensino infantil (2021)	2
Número de estabelecimentos de ensino fundamental (2021)	4
Número de estabelecimentos de ensino médio (2021)	1

Fonte: IBGE (2023).

A partir do levantamento do IBGE em 2021, foi possível identificar 7 estabelecimentos de ensino no município (Tabela 9), sendo 2 destinados ao ensino infantil, 4 para o ensino fundamental e 1 para o a formação do ensino médio. O número de matrículas constantes nas faixas etárias de ensino infantil (pré-escola), ensino fundamental e ensino médio nos últimos 5 anos é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 - Matrículas na rede escolar no município.

	Matrículas		
Ano	**Ensino infantil**	**Ensino Fundamental**	**Ensino médio**
2017	91	535	155
2018	97	494	141
2019	87	511	120
2020	86	491	129
2021	101	482	129

Fonte: IBGE (2021).

Na Tabela 11 observa-se os percentuais referentes à escolaridade de diferentes faixas etárias da população de Santa Lúcia.

Tabela 11 - Escolaridade das diferentes faixas etárias da população de Santa Lúcia.

Índices	2000	2010
% de 5 a 6 anos de idade escolar	69,94	86,11
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou ensino fundamental completo	74,75	96,07
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	51,55	60,33
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	33,24	42,42

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

O município apresentou uma grande melhoria nos índices de escolaridade durante o período de 2000 a 2010. Contudo, apesar do alto percentual da população entre 11 e 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental em 2010, apenas 60,33% entre 15 a 17 anos havia completado o ensino fundamental, e somente 42,42% entre 18 e 20 anos havia concluído o ensino médio.

2.1.5 Vulnerabilidade Social

A vulnerabilidade, em termos gerais, aborda elementos de exposição a riscos e de propensão a riscos. O termo - Vulnerabilidade Social - está associado a um conceito elaborado através de diversas dimensões da sociedade, onde apresentam então as condições de fragilidade material ou mesmo moral dos habitantes de determinada região, diante dos riscos econômico-sociais aos quais são submetidos (CANÇADO; SOUZA; CARDOSO, 2014).

Assim, uma das grandes contribuições do termo vulnerabilidade consiste na superação de análises simplórias referentes aos quesitos de pobreza, isso porque se trata de uma qualidade heterogênea, tornando-se necessário compreendê-la pelo entrecruzamento de seus fatores multicausais. Falar também em riscos sociais não se restringe a situações de pobreza, mas está associado a um amplo espectro de situações nas quais a população está inserida, como o desemprego, dificuldades de inserção social, enfermidades, violência, etc. (CANÇADO; SOUZA; CARDOSO, 2014).

A Tabela 12 apresenta os indicadores de vulnerabilidade no município de Santa Lúcia.

Tabela 12 - Vulnerabilidade no município.

Indicadores	2000	2010
Crianças e Jovens		
% de crianças de 0 a 5 anos de idade que não frequentam a escola	86,69	80,00
% de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham em domicílios vulneráveis à pobreza	12,25	5,52
% de crianças com até 14 anos de idade extremamente pobres	25,77	7,25
Adultos		
% de pessoas de 18 anos ou mais sem ensino fundamental completo e em ocupação informal	62,81	41,54
% de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade	12,63	12,97
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	6,10	1,69
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e que gastam mais de uma hora até o trabalho	-	0,32
Condições de Moradia		
% da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada	79,53	98,14

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.1.6 Trabalho e Renda

A renda per capita mensal em 2010, de acordo com o IBGE no município de Santa Lúcia era de R$ 578,04, tendo um aumento de 53,11% em relação ao censo demográfico do ano 2000, que apresentava uma renda per capita mensal de R$ 377,53. O salário médio mensal dos trabalhadores formais, em 2020, de acordo com o IBGE era de 1,8 salários mínimos.

A proporção de pessoas pobres, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) foi de 10,05% em 2010 no município. Já o índice de Gini, que mede a desigualdade de renda constantes do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil

foi de 0,57 no ano de 2000 para 0,44 em 2010. Ressalta-se que o valor desse índice varia de 0 a 1, e quanto maior for o valor, maior é a desigualdade de renda existente no município. Dessa forma, pode-se concluir que houve uma redução da desigualdade de renda entre os anos 2000 e 2010.

Na Tabela 13 podemos visualizar a porcentagem representante da população pobre do município.

Tabela 13 – Pobreza no município de Santa Lúcia.

População Pobre (%)	2000	2010
Extremamente pobres	16,22	3,50
Pobres	36,32	10,05
Vulneráveis a pobreza	55,55	26,72

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (população economicamente ativa) passou de 69,04% em 2000 para 71,36% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 5,37% em 2000 para 2,42% em 2010. A Tabela 14 apresenta a situação de ocupação da população de Santa Lúcia.

Tabela 14 - Situação ocupacional do município.

Situação de Ocupação	2000	2010
Taxa de atividade – 18 anos ou mais de idade	69,04	71,36
Taxa de desocupação – 18 anos ou mais de idade	5,37	2,42
Grau de formalização dos ocupados – 18 anos ou mais	30,95	61,39
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com ensino fundamental completo	30,22	47,83
% dos ocupados com ensino médio completo	16,40	28,03
Rendimento dos ocupados		
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	64,55	34,17
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos	81,44	78,38

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.1.7 Saúde

O município de Santa Lúcia possui segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES, a quantidade de 6 estabelecimentos de saúde de gestão municipal de administração pública, sendo eles: i) Academia de Saúde; ii) Centro de Saúde; iii) Hospital e Maternidade Santa Lúcia; iv) Posto de Saúde Barrinha Santa Lúcia; v) Secretaria Municipal de Saúde; e vi) Unidade Básica de Saúde Drei Dudu.

A esperança de vida ao nascer é um indicador do Índice de Desenvolvimento Humano, e para o município de Santa Lúcia, no ano de 2000, essa expectativa era de 67,34 anos. Em 2010 identificou-se um aumento deste índice, atingindo o valor de 72,70 anos, expectativa menor do que a identificada para o estado do Paraná, que possui segundo o último censo (2010) uma expectativa e vida ao nascer de 75,3 anos.

A taxa de mortalidade infantil é definida pelo número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascimentos vivos. A taxa de mortalidade infantil em 2000 em Santa Lúcia era de 33,40 óbitos por mil nascidos vivos, passando para 17,00 por mil nascidos vivos em 2010. A Tabela 15 apresenta os resultados obtidos nos últimos censos.

Tabela 15 – Dados de longevidade e mortalidade infantil no município.

Indicadores	2000	2010
Mortalidade Infantil	33,40	17,00
Esperança de vida ao nascer	67,34	72,70

Fonte: IBGE (2010).

Ressalta-se que a taxa de mortalidade infantil observada em 2010 no município de Santa Lucia, de 17,00 óbitos por mil nascidos vivos não cumpre com a meta dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Nações Unidades que estipula que a taxa de mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos.

Pode-se observar alguns indicadores de saúde pública, segundo dados do Ministério da Saúde na Tabela 16.

Tabela 16 – Dados de saúde pública no município de Santa Lúcia.

INDICADORES		2022
Morbidade hospitalar do SUS por local de residência	Internações	448
	Óbitos	17
	Taxa de mortalidade média	3,97
Mortalidade prematura (30 a 69 anos) por doenças crônicas		6
Mortalidade materna (óbitos)		0
Mortalidade infantil e fetal (óbitos)		0

Fonte: Datasus (2022).

2.1.8 Economia

O produto interno bruto (PIB) representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um determinado espaço geográfico, sendo ele um país, estado, cidade ou região. Dividindo-se esse valor pela população residente deste local, obtém-se um valor do PIB médio per capita. O valor do PIB médio per capita foi o primeiro indicador utilizado para analisar a qualidade de vida em um país. Países podem ter um PIB elevado por serem grandes e terem muitos habitantes, mas seu PIB per capita pode ser baixo, já que a renda total é dividida por muitas pessoas, como é o caso da Índia ou da China.

O município de Santa Lúcia possui um PIB per capita de R$ 38.472,89 (trinta e oito mil e quatrocentos e setenta e dois reais com oitenta e nove centavos), conforme dados do IBGE, em 2020. No ranking está em 309° lugar no estado de Paraná.

O cálculo de valor adicionado bruto permite a participação dos mais importantes setores produtivos para o resultado econômico do país, estado, região ou município. O indicador expressa os resultados finais da atividade produtiva em um certo intervalo de tempo, sendo um fator contribuinte para o cálculo do Produto Interno Bruto. A Tabela 17 apresenta a participação dos principais setores do município.

Tabela 17 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2020.

RAMO DE ATIVIDADES	VALOR (R$ 1.000,00)
PIB a preços correntes	145.927,682
PIB – Valor adicionado bruto (VAB) a preços básicos - total	137.813,122
PIB – VAB a preços básicos na agropecuária	67.886,433
PIB – VAB a preços básicos na indústria	10.788,204
PIB – VAB a preços básicos no comércio e serviços	35.783,436
PIB – VAB a preços básicos na administração pública	23.355,050
PIB - Impostos	8.114,559

Fonte: IBGE (2010) IPARDES (2023).

Em 2021, Santa Lúcia possuía 78 estabelecimentos que geram 597 empregos subdividido nos ramos de indústria de transformação (14 estabelecimentos e 181 empregos), construção civil (6 estabelecimentos e 15 empregos), comércio (29 estabelecimentos e 148 empregos), administração pública (2 estabelecimentos e 189 empregos), agropecuária (8 estabelecimentos e 10 empregos) e outros serviços (21 estabelecimentos e 54 empregos), conforme tabela a seguir.

Tabela 18 –Atividades econômicas e empregos no município de Santa Lúcia.

Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas - 2021			
Atividades econômicas (Setores e subsetores)		**Estabelecimentos**	**Empregos**
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	Metalúrgica	2	4
	Madeira e do mobiliário	9	86
	Têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	2	40
	Produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	1	51
CONSTRUÇÃO CIVIL	-	6	15
COMÉRCIO	Comércio varejista	24	109
	Comércio atacadista	5	39

SERVIÇOS	Instituições de crédito, seguros e de capitalização	2	12
	Administradoras de imóveis, valores mobiliários, serviços técnicos profis sionais, auxiliar de atividade econômica	1	2
	Transporte e comunicações	6	9
	Serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão	7	28
	Serviços médicos, odontológicos e veterinários	2	2
	Ensino	1	1
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	-	2	189
AGROPECUÁRIA	Agricultura, silvicultura, criação de animais e extração vegetal e pesca	8	10

Fonte: MTE (2021) IPARDES (2023).

2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS

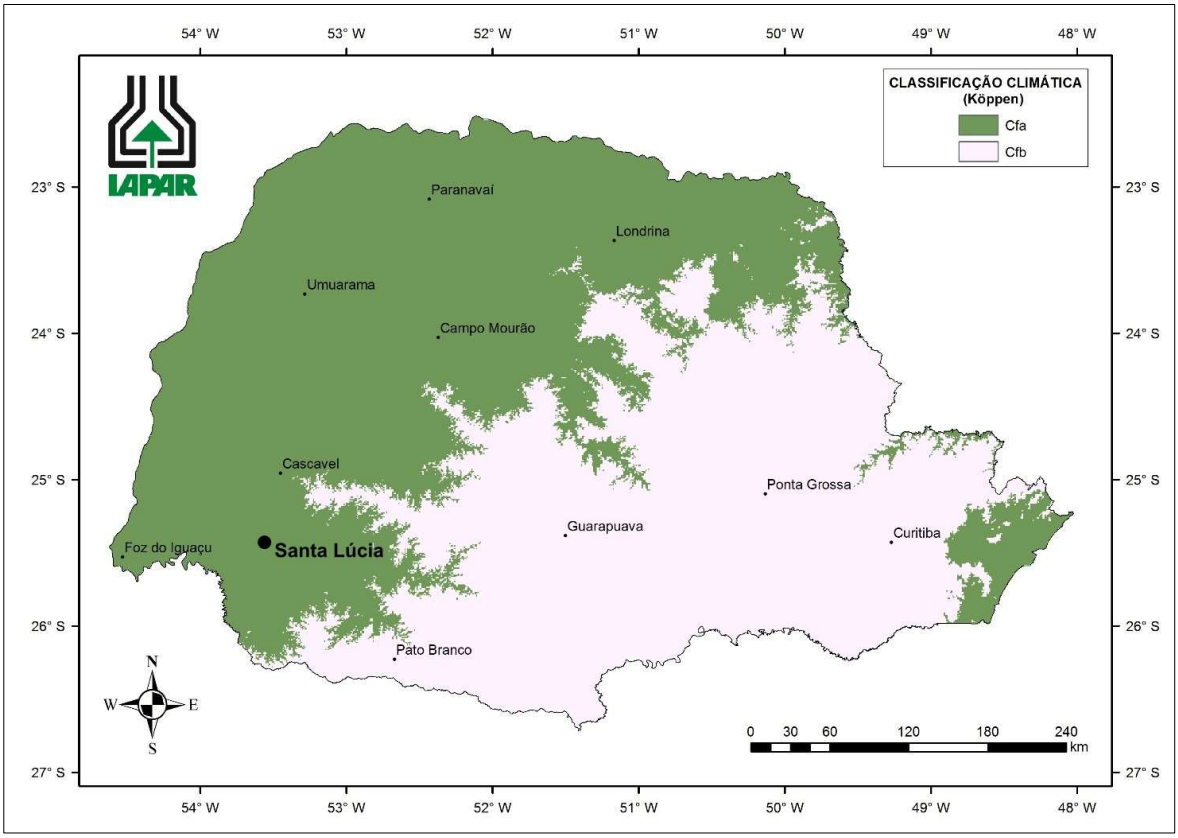
2.2.1 Caracterização Climatológica

Clima pode ser definido como o conjunto de fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera em uma dada região, durante certo período de tempo, que pode ser de anos, décadas ou até séculos e milênios (FERREIRA, 2012; MAIDMENT, 1993).

O clima do estado do Paraná é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido, com duas regiões climáticas distintas de acordo com a classificação de Köppen (Figura 1). Devido à posição latitudinal, o Estado apresenta grandes diferenças climáticas em relação ao restante do Brasil (norte), principalmente em relação às temperaturas, que apresentam grande variação sazonal, com quatro estações bem definidas.

Apresenta verões amenos a quentes, sem estação seca, e invernos frios, com ocorrência de geadas. Também são observadas grandes amplitudes térmicas diárias (ESPÍRITO SANTO JR, 2007).

Figura 1 – Mapa de classificação climática do estado do Paraná.



Fonte: Adaptado de NITSCHE (2019).

O clima regional onde se encontra o município de estudo é do tipo temperado subtropical úmido e, segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfa, com verões quentes, invernos frios e chuvas bem distribuídas ao longo do ano (sem estação de seca).

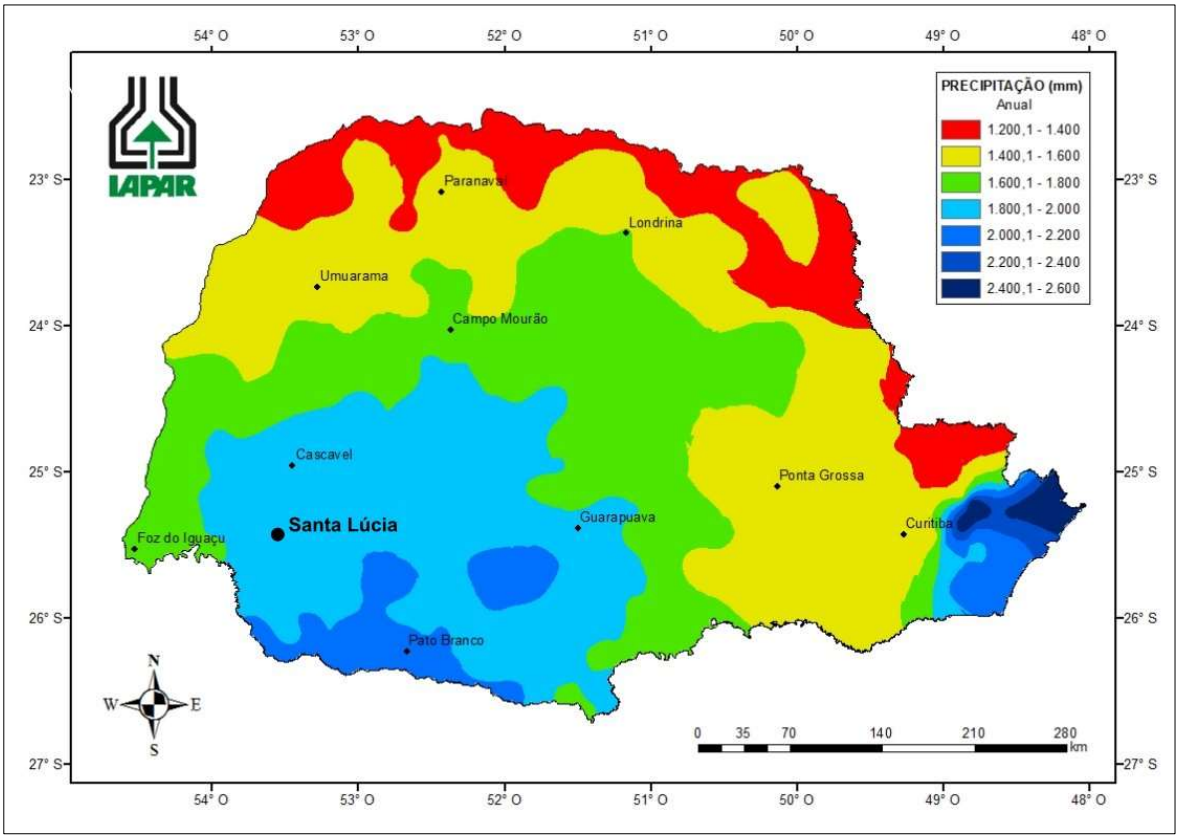
Os dados climatológicos para a região do município de Santa Lúcia foram obtidos através de monitoramento realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR/IAPAR), cuja estação meteorológica mais próxima encontra-se no município de Cascavel/PR. O período de dados disponibilizado é de 25 anos, entre 1973 e 1998.

2.2.1.1 Regime de Precipitação

Com relação às precipitações, o Paraná apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, sem estações muito chuvosas ou secas. O

volume regional de chuvas, entretanto, é diferenciado, conforme pode ser observado na Figura 2, que mostra a distribuição anual de chuvas no Estado. No litoral, ocorrem as maiores precipitações anuais, com volumes entre 2.000 e 2.600 mm. Volumes intermediários são registrados na região centro e sul, com 1.600 a 2200 mm. Os menores volumes ocorrem em todo o norte do Estado e também na porção leste, nas regiões de Ponta Grossa e Curitiba.

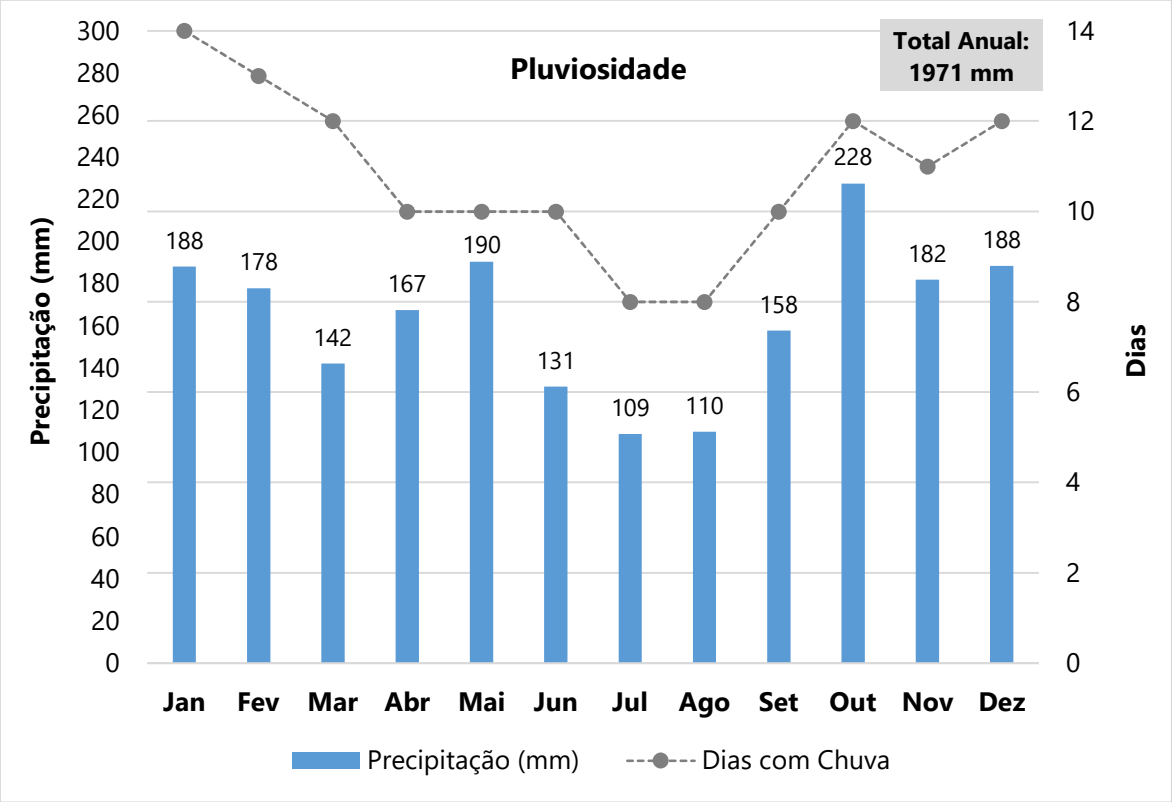
Figura 2 – Mapa pluviométrico do Paraná.



Fonte: Adaptado de NITSCHE (2019).

O município de Santa Lúcia encontra-se na faixa entre 1.800 e 2.000 mm anuais de precipitação. Os volumes de chuva na região do município são relativamente bem distribuídos ao longo do ano, como pode ser visto na Figura 3, que apresenta os dados pluviométricos históricos medidos na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR. Os meses de inverno, principalmente julho e agosto, costumam ser os menos chuvosos, com média de 110 mm e o mês de outubro o mais chuvoso, com 228 mm de média. O total anual médio de precipitação é de 1971 mm, coincidindo com a faixa onde se encontra o município no mapa pluviométrico da Figura 2.

Figura 3 – Distribuição pluviométrica mensal histórica entre 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR.



Fonte: IDR/IAPAR.

2.2.1.2 Temperatura do Ar

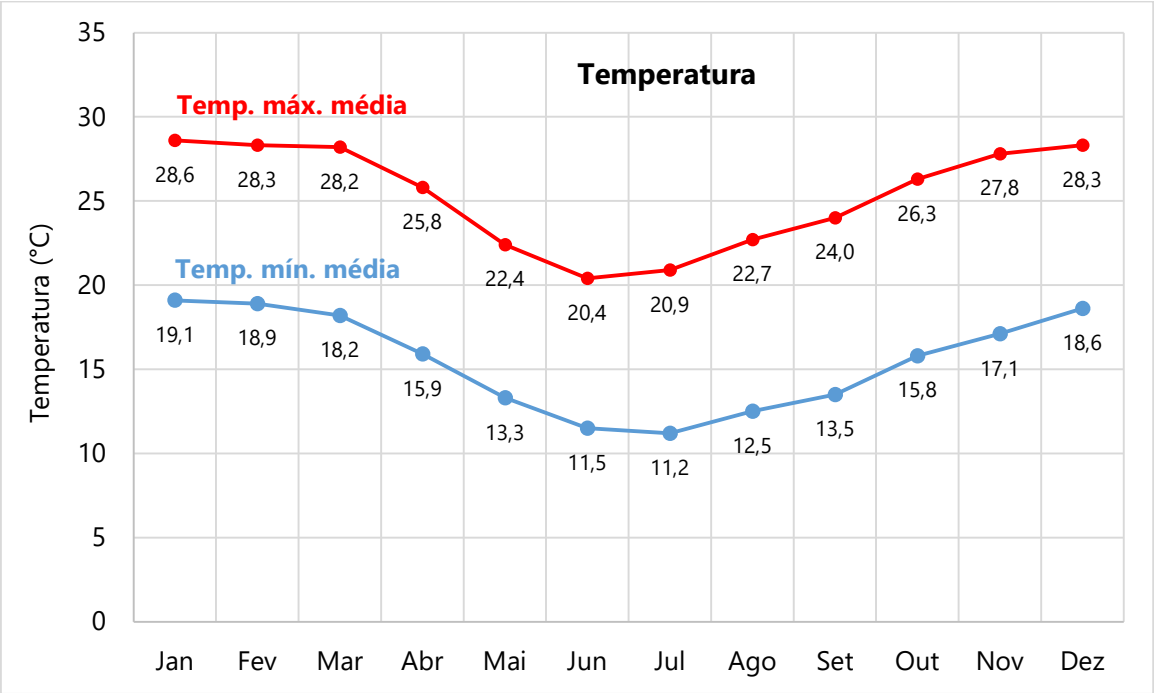
Um dos parâmetros a serem trabalhados dentro do clima é a temperatura do ar. Este é um dado meteorológico muito importante, pois é diante dela que é caracterizado todo o processo de existência de vida animal e de plantas em determinadas regiões. Este parâmetro também está interligado diretamente com as condições de produtividade do solo.

A temperatura do ar atua no processo de evapotranspiração, devido ao fato de que a radiação solar absorvida pela atmosfera e o calor emitido pela superfície cultivada elevam a temperatura do ar. O ar aquecido próximo às plantas transfere energia para a cultura, na forma de fluxo de calor sensível, aumentando as taxas evapotranspiratórias. Além disso, a temperatura interfere na atividade fotossintética das plantas porque este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. (EMBRAPA, 2004).

A Figura 4 apresenta o comportamento das temperaturas mínimas e máximas médias ao longo do ano, entre os anos de 1973 e 1998, registradas na estação meteorológica

do IDR/IAPAR em Cascavel/PR. As maiores temperaturas no município são atingidas no mês de janeiro, com **máxima média de 28,6 ºC** e as menores no mês de julho, com **mínima média de 11,2 ºC**. Também pode-se perceber que a amplitude térmica (diferença entre máxima e mínima) é relativamente uniforme ao longo do ano, entre 9 e 11 °C.

Figura 4 – Temperaturas mínimas e máximas mensais médias entre os anos de 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR.



Fonte: IDR/IAPAR.

2.2.1.3 Umidade Relativa do Ar

A umidade do ar diz respeito à quantidade de vapor de água presente na atmosfera, caracterizando se o ar é seco ou úmido e também se ele varia de um dia para o outro. A quantidade elevada de vapor de água na atmosfera favorece a ocorrência de chuvas, caso contrário, com a umidade do ar baixa, a probabilidade de chover é menor. Em outras palavras, a umidade relativa do ar é a quantidade de água existente no ar na forma de vapor.

A umidade do ar é um dos elementos mais importantes que atuam na atmosfera, pois a sua presença em maior ou menor grau influencia diretamente nas temperaturas, no regime de chuvas, na sensação térmica e até mesmo na saúde humana. Isso porque, segundo recomendações da Organização Mundial de Saúde – OMS, índices inferiores a 60% não são adequados para a saúde da população.

A variação da umidade existente no ar pode ser diretamente influenciada por uma série de fatores locais, tais como regiões com grande quantidade de água superficial. Por exemplo, nas regiões litorâneas, ocorrendo a maritimidade, ou em lugares com áreas alagadas por barramento, como uma hidroelétrica ou regiões com rios de grande porte.

Outro fator determinante para a quantificação da umidade de ar existente é a presença de grandes áreas de vegetação densa, pois estes locais emitem grande quantidade de água para a atmosfera através da evapotranspiração. Diante desta situação, as regiões próximas tendem a apresentarem índices de umidade maiores durante o ano.

Os efeitos da quantificação de umidade sobre o clima estão diretamente ligados tanto nas temperaturas quanto no regime de chuvas. Em regiões com maior umidade, o regime de precipitação tende a ser maior, pois a saturação do ar que provoca a condensação é mais frequente. Além disso, a água, em razão de seu calor específico, tende a preservar por um tempo superior as temperaturas, fazendo com que haja uma menor variação entre as partes, ou seja, a amplitude térmica é menor quanto maior for a umidade do ar.

A quantidade de umidade relativa pode ser medida através do quociente da densidade do vapor de água que está presente no ar pela densidade do vapor de água saturado, sendo UR=densidade do vapor d'água/densidade do vapor d'água saturado.

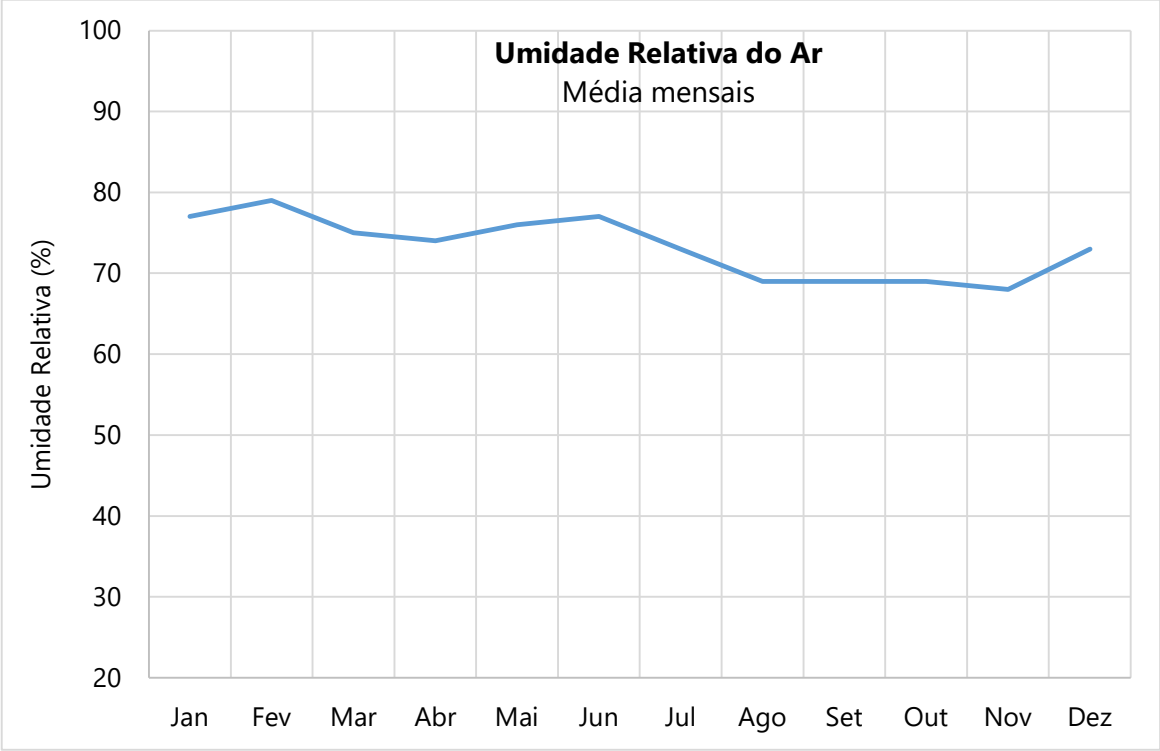
Umidade relativa do ar é a quantidade de vapor d'água que o ar contém em uma determinada temperatura. É chamada de relativa, por tratar-se de um percentual em relação à capacidade máxima do ar em conter umidade a uma dada temperatura. É uma variável climática diretamente dependente da temperatura, sendo que quanto maior a temperatura do ar, maior sua capacidade em conter vapor d'água e vice-versa. Um valor de UR de 100% significa que o ar está totalmente saturado de vapor d'água naquela temperatura, o chamado "ponto de orvalho". Qualquer valor abaixo de 100% indica que o ar possui alguma capacidade de absorver umidade. Outros fatores que afetam a umidade do ar em determinado local são os deslocamentos de massas de ar (mais ou menos úmidas), proximidade com o oceano e a presença de vegetação, pois as plantas têm a capacidade de transferir água do solo para o ar pela transpiração.

A umidade relativa do ar afeta vários aspectos climáticos e atividades humanas, como a ocorrência de chuvas, amplitude térmica diária, evaporação, sensação térmica,

transpiração, qualidade do ar para respiração, agricultura, secagem de materiais, deterioração de produtos e resíduos, proliferação de micro-organismos, entre outros (SOMAR METEOROLOGIA, 2018).

A Figura 5 mostra o comportamento mensal histórico entre 1973 e 1998 da umidade relativa do ar (médias mensais) no município de Cascavel/PR, cujos registros foram feitos na estação do IDR/IAPAR. Percebe-se que a média da umidade relativa do ar não varia muito ao longo do ano, permanecendo em um patamar entre 70 e 80%.

Figura 5 – Umidade relativa do ar mensal histórica entre 1973 e 1998 na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR.



Fonte: IDR/IAPAR.

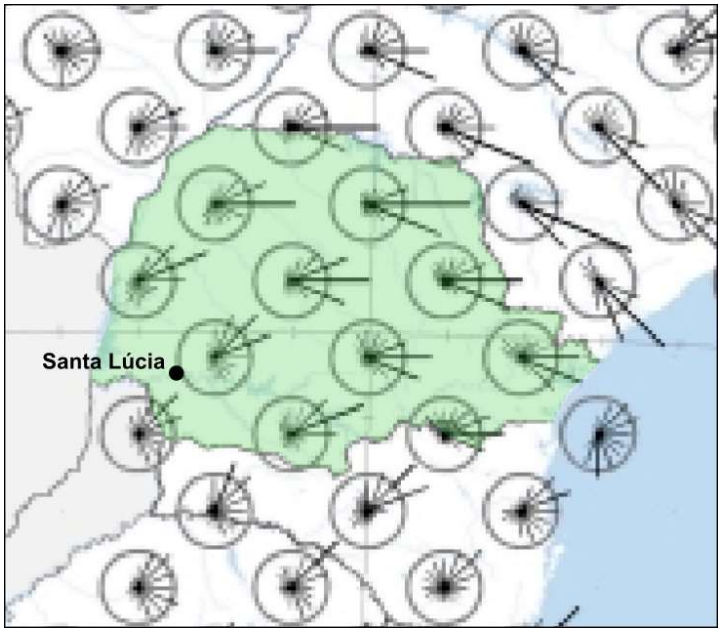
2.2.1.5 Regime dos Ventos

O conhecimento do regime de ventos é importante na caracterização da morfologia urbana, pois se faz necessário no planejamento das atividades humanas de forma eficiente, tais como em estudos e projetos sobre construção civil, na produção agrícola e aproveitamento eólico para geração de energia (SANSIGOLO, 2005; LEITE; VIRGENS FILHO, 2006; MUNHOZ; GARCIA, 2008).

O vento é a única variável meteorológica que possui direção e velocidade e, portanto, é tratada como vetor. A sua direção é bastante variável no tempo e no espaço, em função da geografia do local, da rugosidade superficial, do relevo, da vegetação e da época do ano (VENDRAMINI, 1986). A topografia e os corpos d'água também afetam o regime de vento local (OKE, 1987).

Os ventos na região do município Santa Lúcia são predominantemente de direção nordeste (NE), conforme pode ser observado na Figura 6, adaptada do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (AMARANTE et al., 2001). Localmente, o monitoramento realizado pelo IDR/IAPAR no município de Cascavel/PR registrou igualmente como direção principal a direção nordeste (NE), com histórico de velocidades médias na faixa entre 11 e 15 km/h (Tabela 19), sendo o período entre julho e setembro os meses com maior intensidade de ventos e, entre janeiro e março, o período com menor intensidade.

Figura 6 – Frequência da direção dos ventos no estado do Paraná. Círculo de referência: 10%.



Fonte: Adaptado de Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, 2001.

Tabela 19 - Intensidade e direção predominante do vento na estação do IDR/IAPAR em Cascavel/PR, entre os anos de 1973 e 1998.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vel. Média (km/h)	11,2	11,2	11,2	12,2	12,6	13,7	14,4	14,0	14,8	14,0	13,7	12,2
Direção Predominante	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Fonte: IDR/IAPAR.

2.2.1.6 Nível Ceraúnico

O estudo de relâmpagos sobre o Brasil vem apresentando resultados promissores. Porém, tem-se estudado somente o comportamento regional dos relâmpagos, em virtude de ainda não existir sistemas de detecção contínua de relâmpagos cobrindo todo o território nacional (Gin et. al., 1998).

Relâmpagos ocorrem predominantemente no verão devido ao maior aquecimento solar, mas podem surgir em qualquer período do ano. Em médias latitudes, relâmpagos já foram registrados em dias com temperaturas tão baixas quanto -10°C. A distribuição global de relâmpagos foi pela primeira vez estimada com base em observações da ocorrência de tempestades feitas ao longo das primeiras décadas do século XIX, isto é, do número de dias de tempestade que ocorrem por ano em um dado local, também conhecido como índice ceráunico.

Recentemente, a distribuição global de relâmpagos é obtida por observações feitas com sensores ópticos a bordo de satélites. As observações de satélite confirmam que a maioria dos relâmpagos ocorre sobre os continentes e em regiões tropicais. De um modo geral, sabe-se que as principais regiões de ocorrência de relâmpagos no hemisfério norte são o centro da África, o sul da Ásia e o sul dos Estados Unidos. No hemisfério sul, as principais regiões são o Brasil (exceto pela região Nordeste), o norte da Argentina, o sul da África, a ilha de Madagascar, a Indonésia e o norte da Austrália.

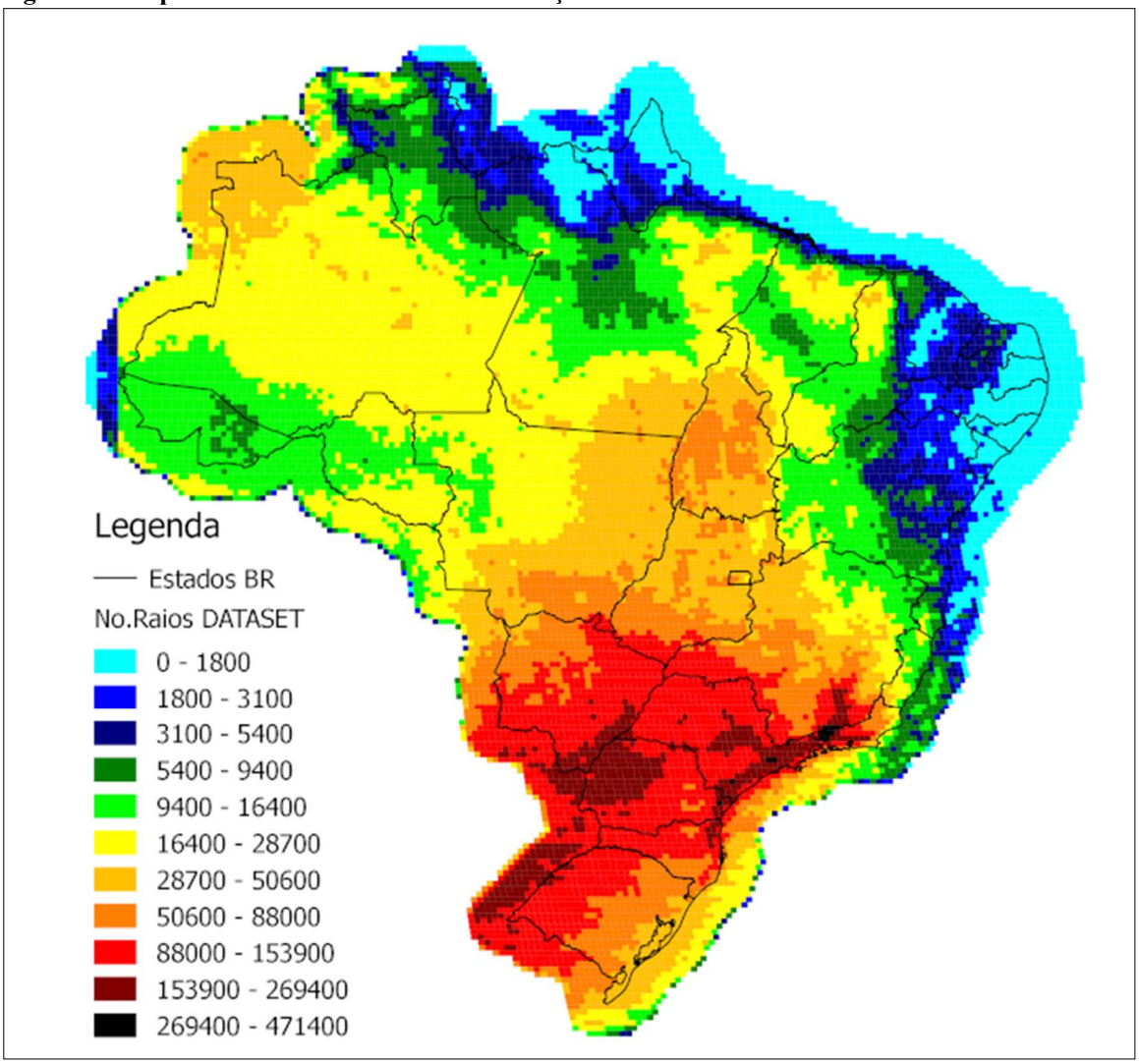
Estudos recentes têm mostrado que a ocorrência de relâmpagos tem aumentado significativamente sobre grandes áreas urbanas em relação às áreas vizinhas. Acredita-se que este efeito esteja relacionado ao maior grau de poluição sobre essas regiões e ao fenômeno conhecido como "ilha de calor", aquecimento provocado pela alteração do tipo de solo e a presença de prédios e elementos que alteram a temperatura local.

Além disto, os sistemas frontais que atingem as regiões sul e sudeste do país têm sua atividade convectiva intensificada em função da presença de uma maior quantidade de umidade e calor na atmosférica (Guedes e Machado, 1997).

Nenhumas das estações analisadas para caracterização climática do município possuem dados relacionados aos índices ceraúnicos. Assim, para a determinação deste parâmetro no município de Santa Lúcia, foram utilizados dados nacionais do Instituto

Nacionais de Pesquisas Espaciais – INPE. Na Figura 7 é apresentada a distribuição de raios no território brasileiro.

Figura 7 – Mapa do Biênio 2018/2019 de distribuição de raios no Brasil.



Fonte: INPE/CGPDI (2018/2019).

Ainda de acordo com as informações obtidas junto ao INPE, existe um ranking nacional e por estados contendo os municípios com a maior concentração de raios. Na Tabela 20 é apresentado o ranking estadual de densidade de descargas.

Tabela 20 – Ranking de densidade de descargas no estado de Paraná.

Ranking	Município	Densidade de descargas (km²/ano)
1°	Antonina	8,54
2°	Guaraqueçaba	7,54

3°	Guaporema	6,99
4°	Morretes	6,50
5°	Paranaguá	6,44
6°	Roncador	6,43
7°	Floraí	6,34
8°	Andirá	6,27
9°	Janiópolis	6,22
10°	Cambara	6,19

Fonte: INPE/CGPDI (2016/2019).

Nota-se que o município de Santa Lúcia não está presente neste ranking, sendo classificado a nível estadual em 269° lugar com uma densidade de descarga de 4,54 km²/ano.

2.2.2 Caracterização Topográfica

A topografia pode ser resumida como a descrição exata e minuciosa de um lugar, tendo por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, do fundo dos mares ou do interior de minas, desconsiderando a curvatura resultante da esfericidade da Terra. Compete ainda à topografia a locação no terreno de projetos de engenharia (DOMINGUES, 1977).

Na topografia, trabalha-se com medidas (lineares e angulares) realizadas sobre a superfície da Terra e a partir destas medidas calculam-se coordenadas, áreas, volumes etc. Além disto, estas grandezas poderão ser representadas de forma gráfica através de mapas ou plantas. Para tanto, é necessário um sólido conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculo e estimativa de precisão (KAHMEN; FAIG, 1988).

O seu principal objetivo é representar graficamente através da planta de levantamento topográfico, todas as características de uma área, incluindo o relevo, curvas de nível, elementos existentes no local, metragem, cálculo de área, pontos cotados, norte magnético, coordenadas geográficas, acidentes geográficos, entre outros.

Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser divido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos

(coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico.

Para melhor entendimento, levantamento planialtimétrico é a identificação das diferenças de nível entre dois ou mais pontos no terreno (altimetria), além do estudo das grandezas lineares e angulares no plano horizontal.

2.2.2.1 Hipsometria e Declividade

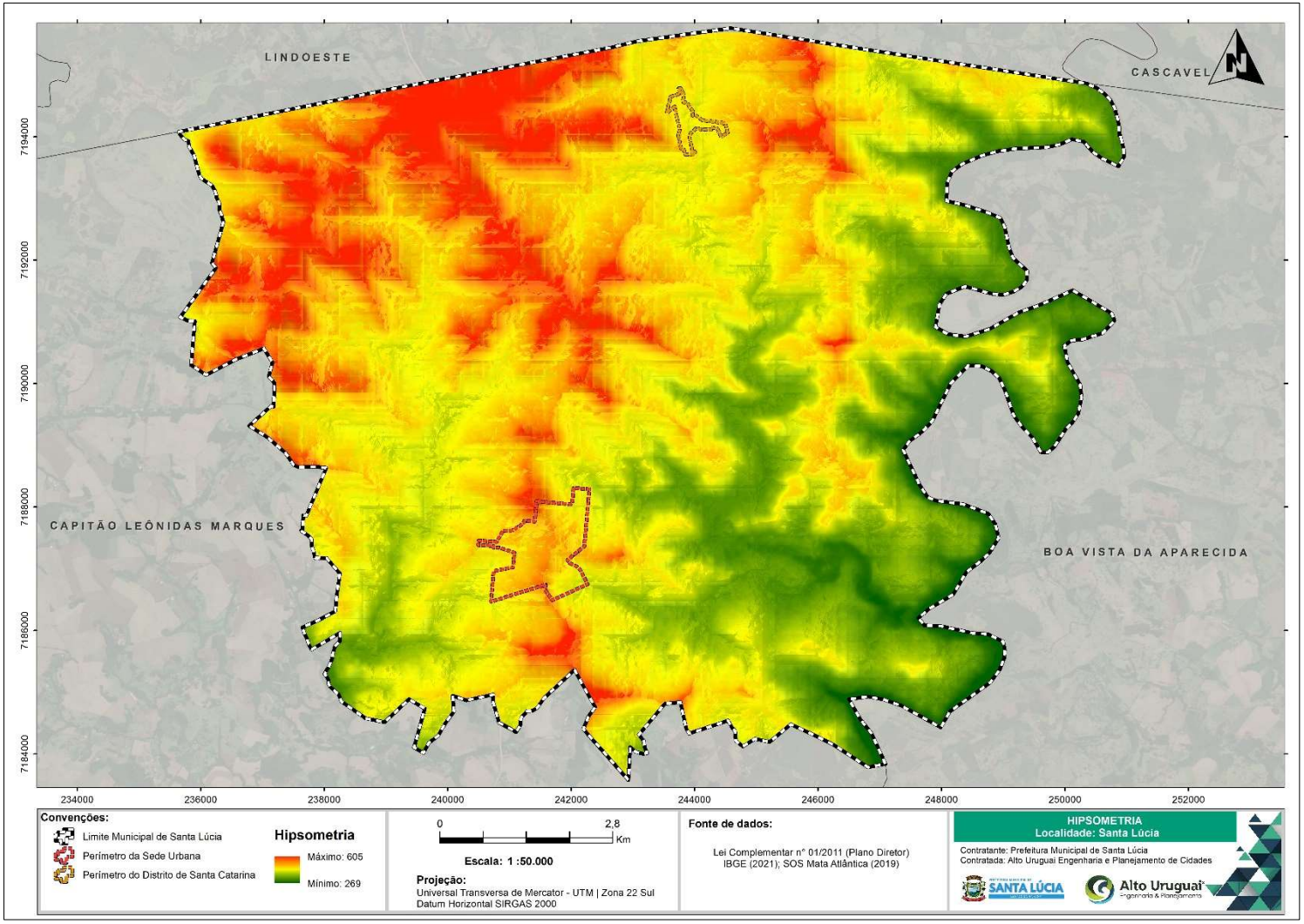
A representação da altimetria de um terreno pode ocorrer de duas maneiras: por hipsometria e por meio das curvas de nível. Geralmente em mapas de maior escala, ou seja, de pequenas áreas, a altimetria é representada através de curvas de nível. Esta técnica trata-se de linhas traçadas sobre o mapa separadas entre intervalos de altitude. É chamada de 'curva de nível' uma vez que a linha que resulta do estudo das altitudes de um terreno é em geral manifestada por curvas. Portanto, quando uma linha está muito distante de outra, o terreno apresenta um declive suave, e quando as linhas estão muito próximas entre si, representam um terreno com declive bastante acentuado, ou seja, curvas de nível mais próximas significam declives mais elevados, enquanto curvas de nível mais afastadas representam áreas de declives mais suaves.

Já em mapeamento de grandes áreas, ou seja, mapas com pequena escala, utiliza-se a hipsometria. Esta técnica possibilita conhecer o relevo de uma região de forma mais aprofundada e, também, quais os fenômenos que se processam em sua superfície.

A hipsometria é voltada a medição de altitudes dos pontos de um terreno e a representação destas altitudes em planta topográfica. No método hipsométrico, as altitudes são apresentadas em diferentes cores.

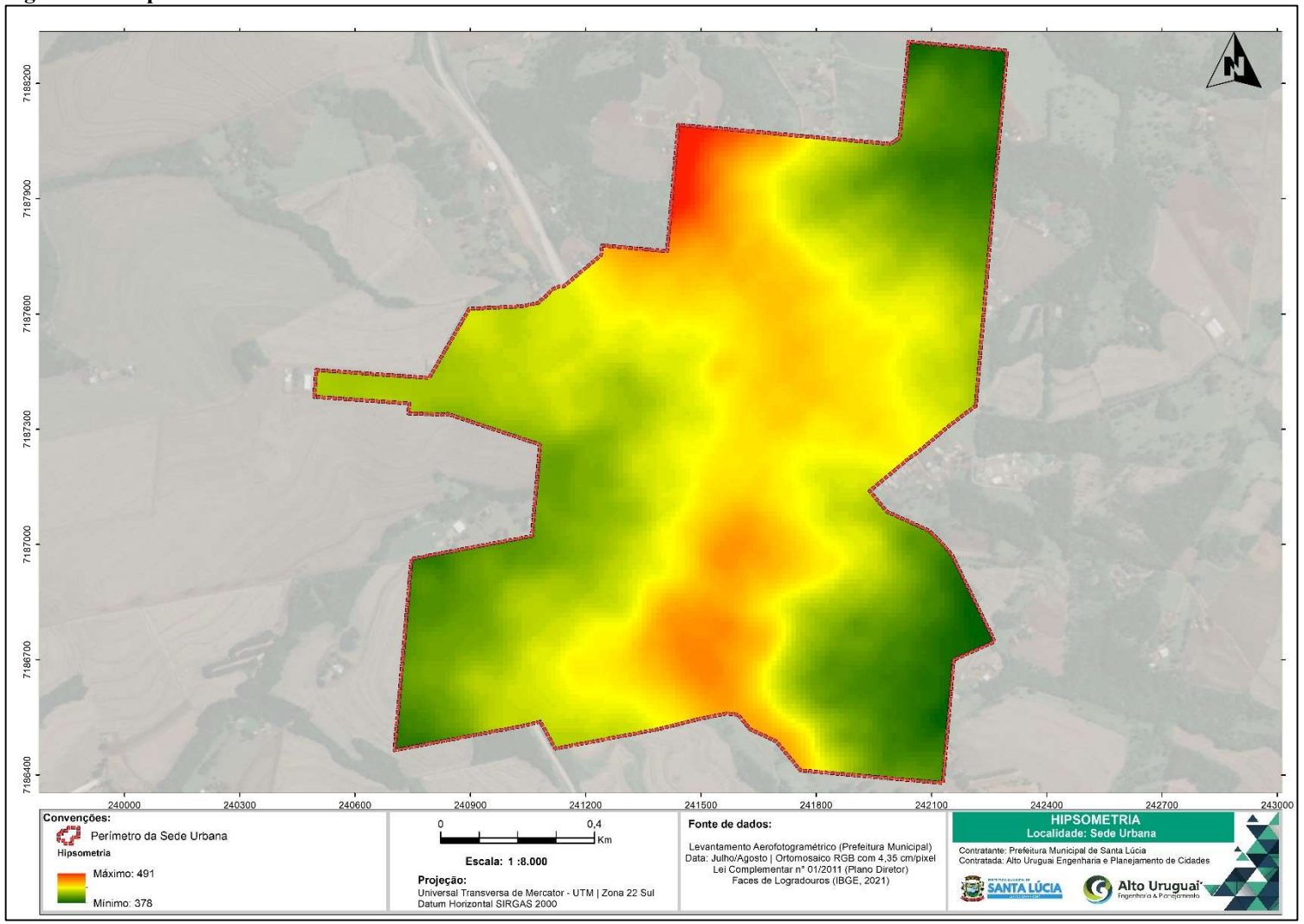
Conforme mapas a seguir, é possível perceber uma variação altimétrica de 336 metros no município de Santa Lúcia, com altitude máxima de 605 metros e mínima de 269 metros. Já na Sede Urbana percebe-se uma variação de 113 metros, com máxima de 491 metros e mínima de 378 metros. Tendo em vista o Distrito de Santa Catarina, a variação altimétrica é de 39 metros, possuindo como máximo 433 metros e mínima 394 metros.

Figura 8 – Cartograma de Hipsometria do município de Santa Lúcia.



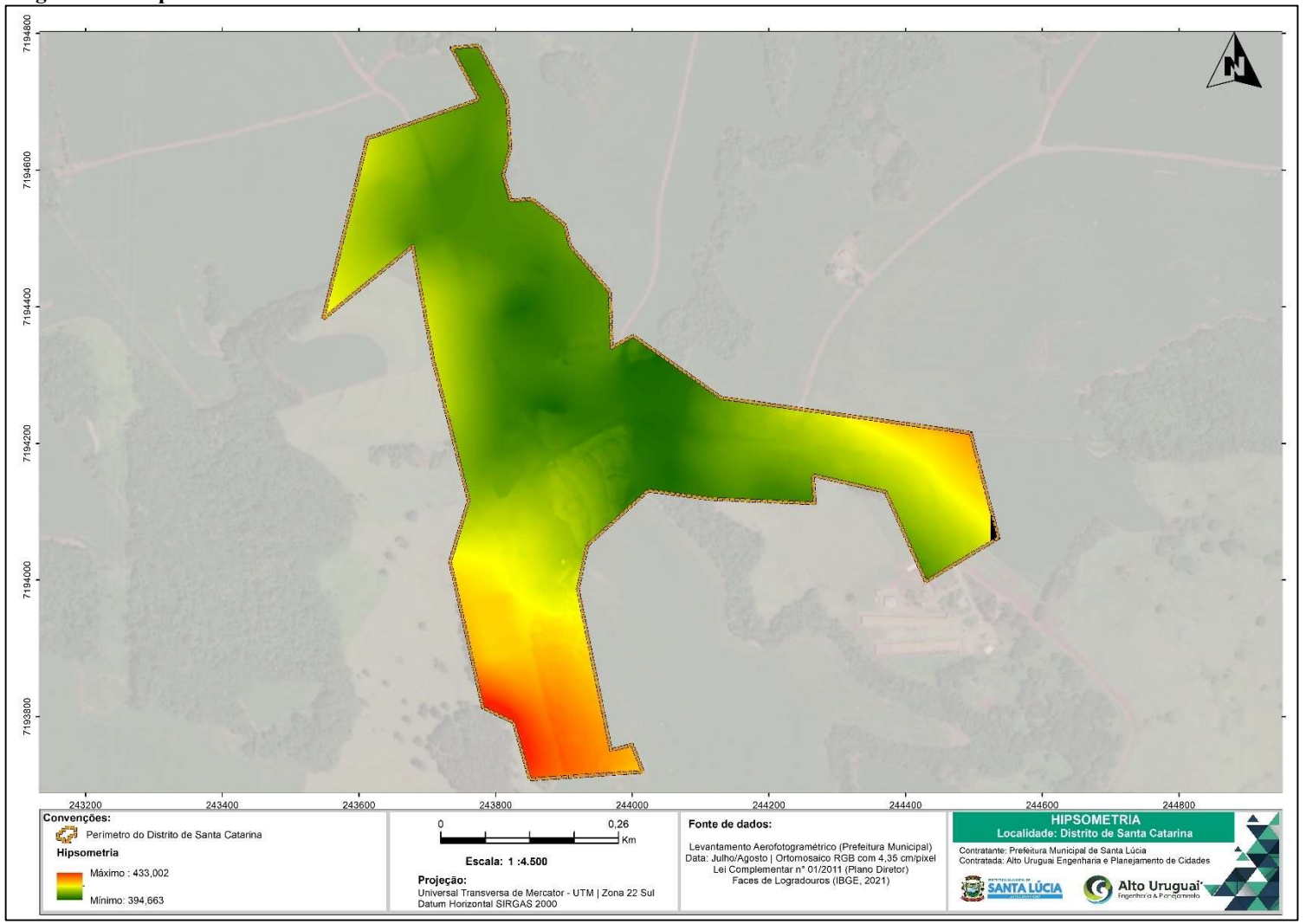
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 9 – Cartograma de Hipsometria da Sede Urbana de Santa Lúcia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 10 – Cartograma de Hipsometria do Distrito de Santa Catarina de Santa Lúcia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A declividade é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, ou seja, a relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses pontos. É dada pelo ângulo de inclinação (zenital) da superfície do terreno em relação à horizontal. Os valores de declividade podem variar de 0° a 90° e podem também ser expressos em porcentagem.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1991), Ross (1994), De Biasi (1996) e Valente (1996), intervalos de declividades são definidos a partir de critérios técnicos de fragilidade ao uso e ocupação do solo. Porém, os mesmos autores não apresentam um consenso com referência às classes de maior ou menor suscetibilidade. O aspecto em comum é a consonância com a Lei Federal nº 6.766/79. Esta lei estabelece que em áreas com declividade acima de 30% (15º) não será permitido o loteamento do solo. Também estabelece que em áreas com declividade acima de 30% são consideradas bastante declivosas, o que dificulta e onera a urbanização, pela sua maior suscetibilidade à erosão e pela instabilidade das encostas, quando da retirada da vegetação e dos trabalhos de movimentação da terra.

De Biasi (1996) define que as classes de declividade devem atender a um aspecto mais amplo, seja na área urbana ou rural, definindo assim cinco classes de declividades:

- Inferior a 5%: limite urbano-industrial;
- 5 a 12%: limite máximo do emprego da mecanização na agricultura;
- 12 a 30%: limite máximo para urbanização sem restrições definido por Legislação Federal (Lei nº 6.766/79);
- 30 a 47%: limite máximo de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de floresta;
- Acima de 47%: proibida a derrubada de florestas, sendo tolerável apenas a extração de toras em regime de utilização racional visando a rendimentos permanentes.

Segundo Valente (1996), para a identificação das áreas com restrições ao uso urbano são inicialmente estabelecidas classes referentes ao maior ou menor grau de limitações físicas e legais oferecidos pelo meio físico à ocupação urbana. São definidas três classes:

- Classe I (3 a 15%): ótimo para ocupação urbana e edificações de habitação convencionais;
- Classe II (15 a 30%): embora não sejam áreas totalmente desfavoráveis à ocupação urbana, poderá exigir a adoção de soluções técnicas;
- Classe III (igual ou superior a 30%): aptidão insatisfatória ao uso residencial, sendo proibido o parcelamento do solo de acordo com Lei Federal nº 6.766/79.

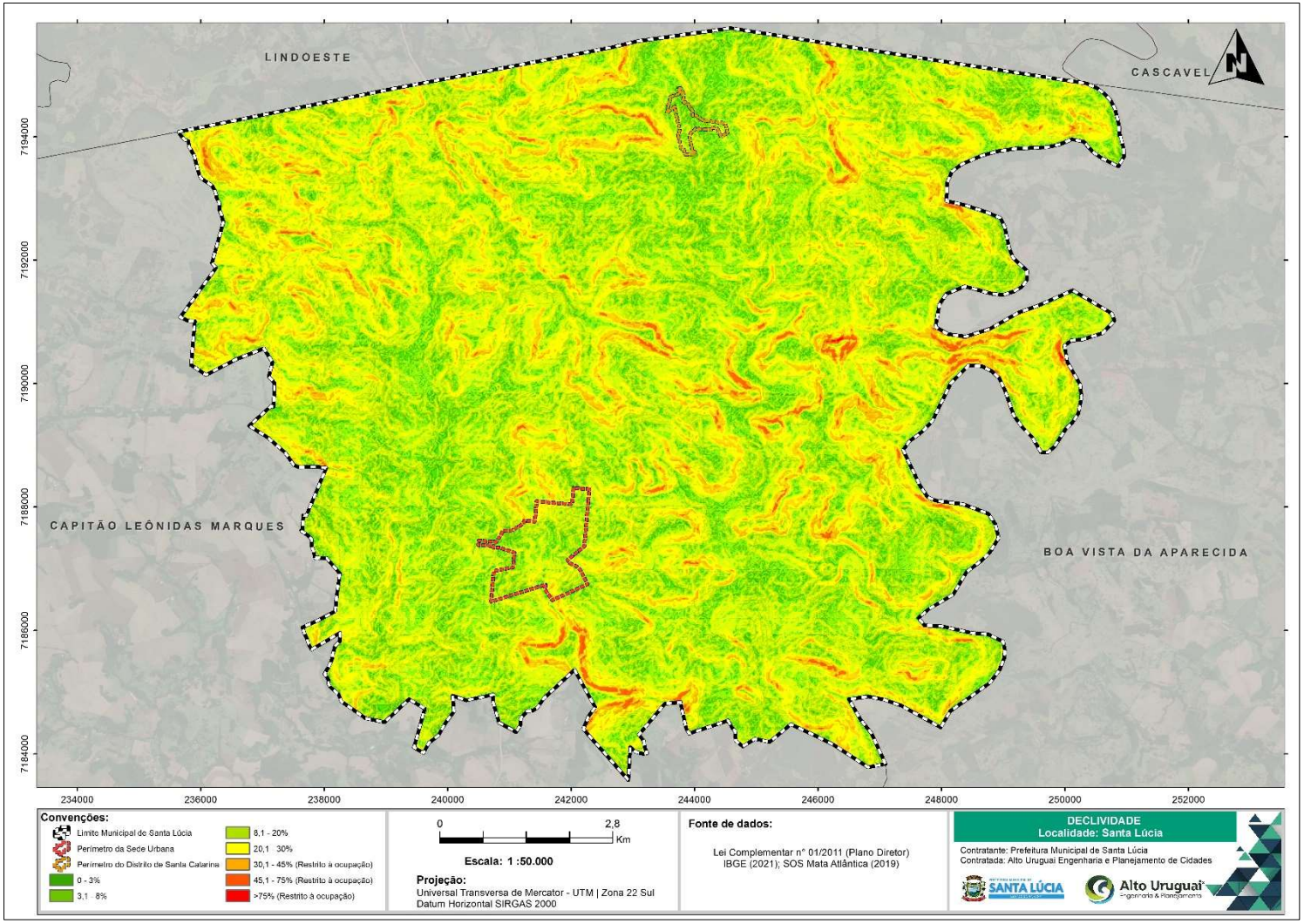
Por fim, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1991) estipula valores e intervalos de declividades, sendo eles:

- 0 a 15%: inclinação máxima longitudinal tolerável nas vias para circulação de veículos;
- 15 a 30%: inclinação máxima prevista por lei para ocupação de encostas;
- 30 a 50%: limite de declividade tecnicamente recomendável para ocupação;
- Superior a 50%: as áreas que possuem alta declividade e podem ser utilizadas para urbanização, embora sejam onerosos.

Ross (1994) estabelece uma categoria hierárquica de classes de declividade através de estudos de capacidade de uso e de aptidão agrícola. Este autor associa valores de limites críticos da geotécnica, indicativos do vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos e/ou deslizamentos e de inundações frequentes.

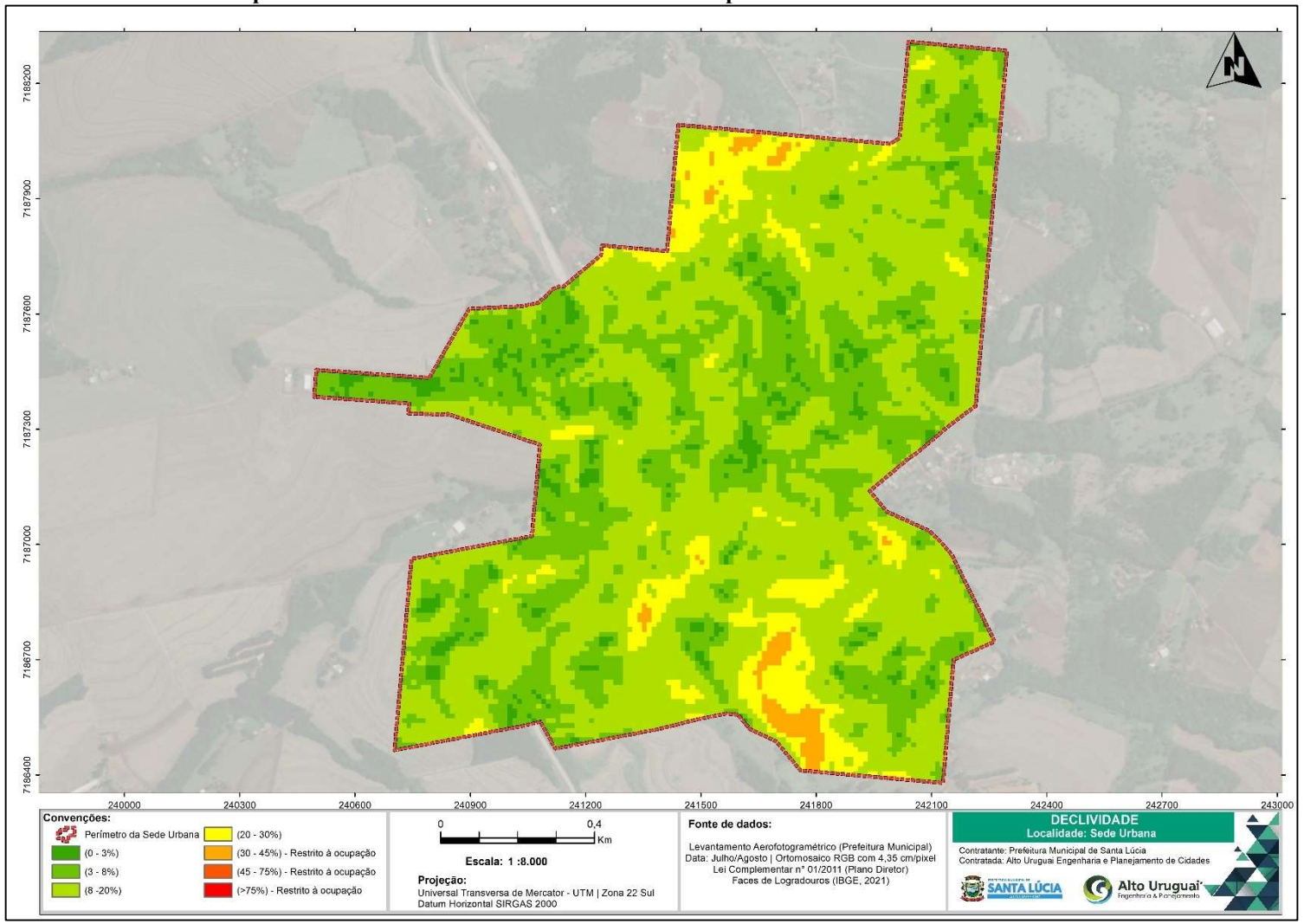
Abaixo seguem os mapas de declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal nº 6.766/79 para o município de Santa Lúcia.

Figura 11 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o município de Santa Lúcia.



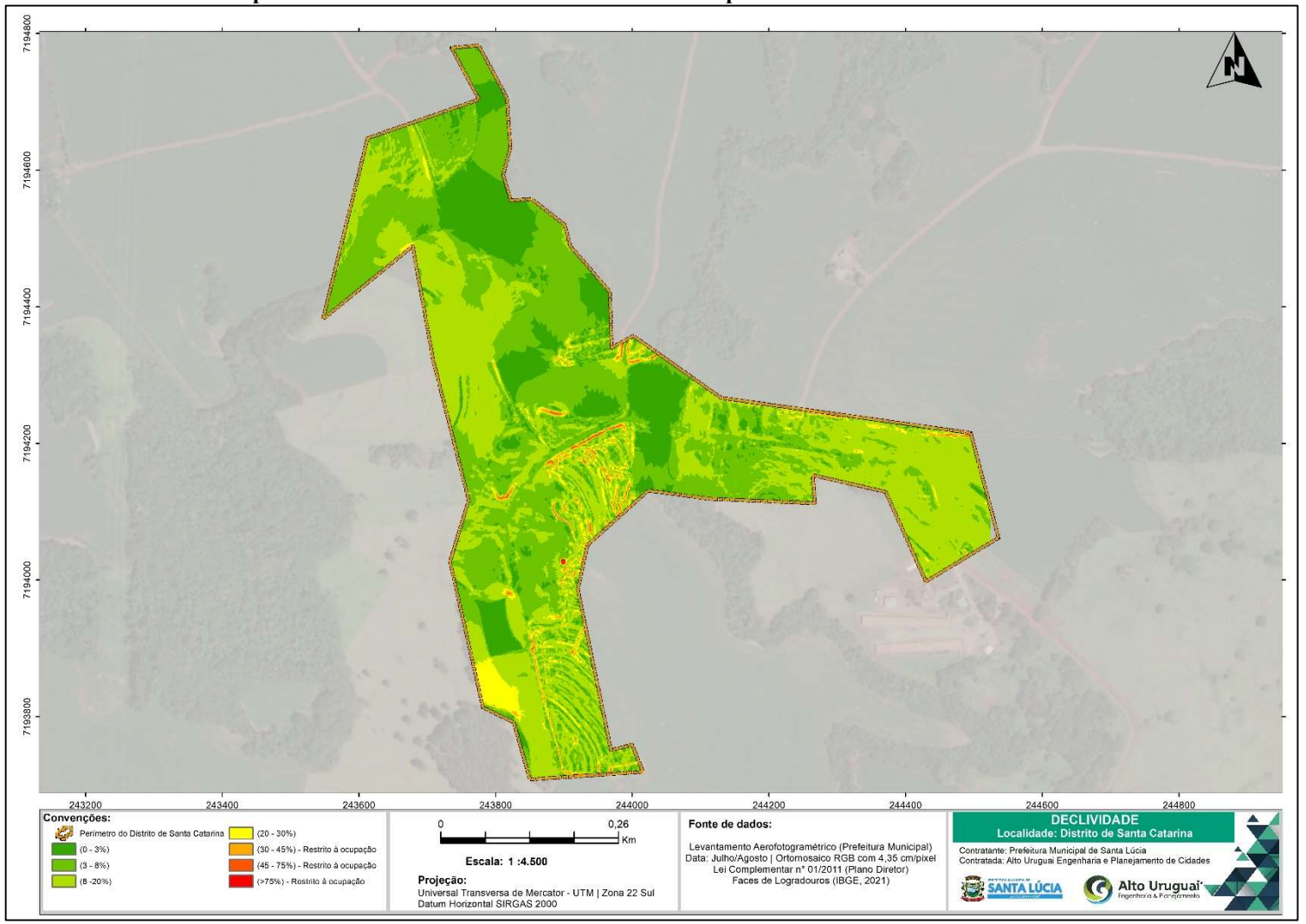
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 12 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para a Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 13 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o Distrito de Santa Catarina.



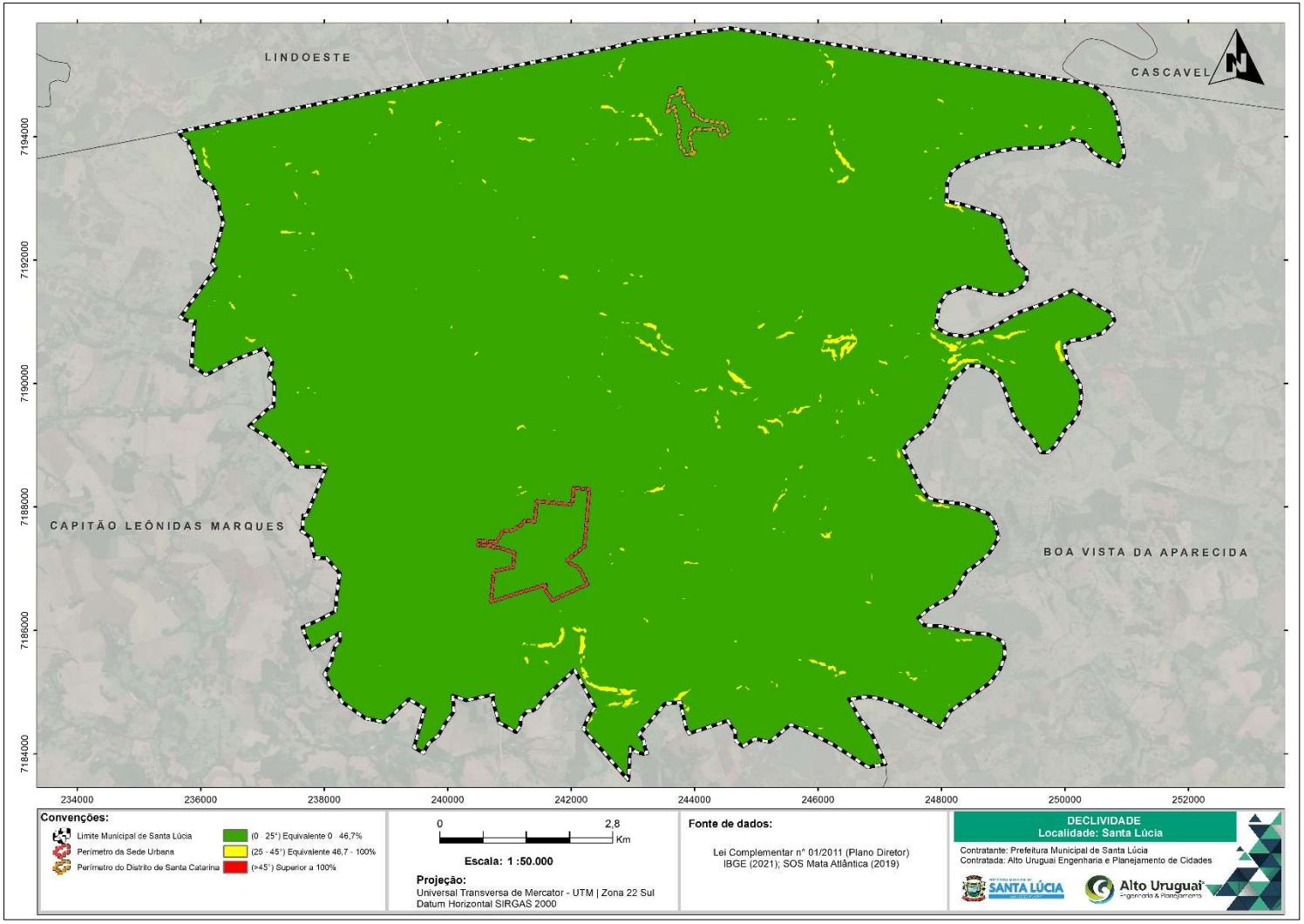
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A Lei Federal nº 12.651/2012 apresenta a classificação da declividade em 3 classes, sendo elas:

- Declividade entre 0 e 25º: São consideradas áreas sem restrições de uso;
- Declividade entre 25º e 45º: São áreas que possuem restrições de uso e ocupação;
- Declividade Superior a 45º: São definidas como áreas de preservação permanente (APP).

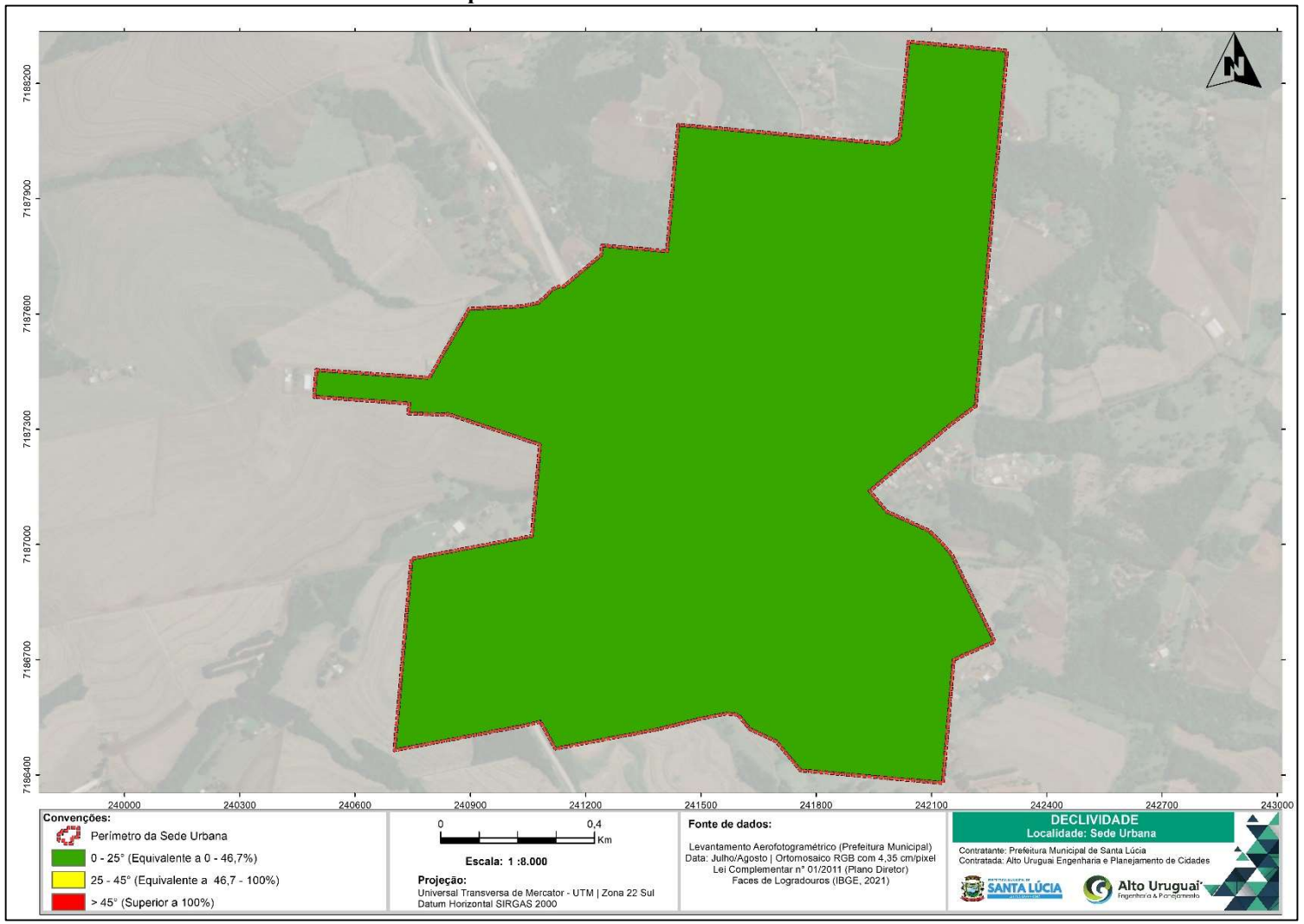
Abaixo seguem os mapas de declividade de acordo com a Lei Federal nº 12.651/12 para o município de Santa Lúcia.

Figura 14 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o município de Santa Lúcia.



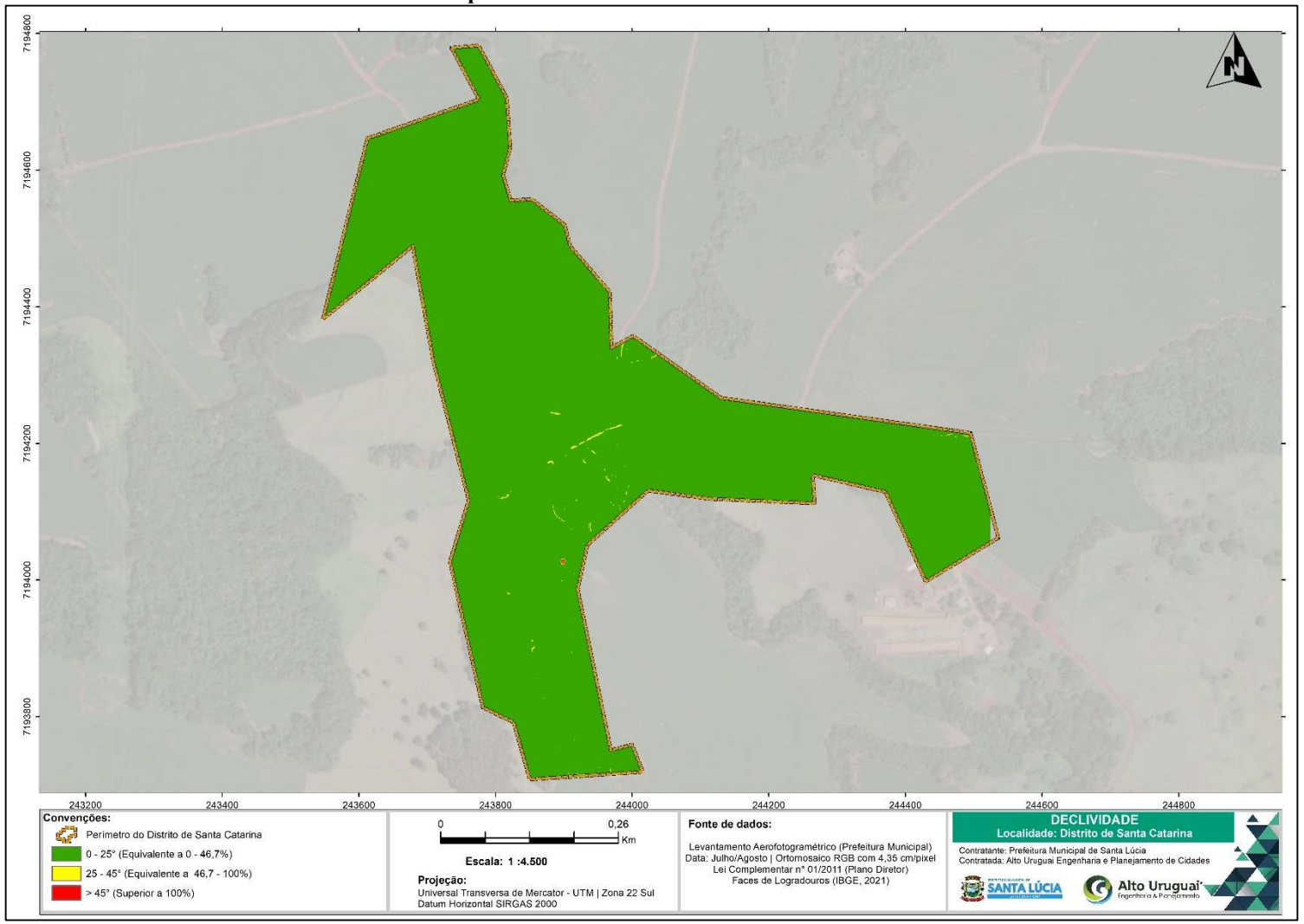
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 15 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para a Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 16 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

No âmbito municipal a Lei Complementar nº 26/2010 – Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal – o art. 61 apresenta casos em que não será permitido o parcelamento do solo, dentre eles destaca-se:

> (...)
>
> IV – Nas partes do terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento);
>
> (...)

Portanto, a Lei Municipal em questão está em concordância com a Lei Federal supracitada – Lei nº 6.766/79 Parcelamento do Solo Urbano.

2.2.3 Caracterização Geomorfológica

A superfície terrestre tem seu relevo constantemente alterado e estas transformações decorrem dos processos que ocorrem na interação entre a litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, evoluindo e diferenciando-se temporalmente – dentro de cada Era e Período, até os tempos atuais - e espacialmente – em diferentes escalas de observação, seja local, regional ou continental (FLORENZANO, 2008).

As formas do relevo, sendo produto da interação litosfera/atmosfera/hidrosfera/biosfera, acabam por desempenhar importante papel nas análises integradas da natureza. O relevo, assim como outros componentes da natureza, são elementos cartografáveis e suas dimensões e formas são importantes para o entendimento de sua gênese e dinâmica atual. Desse modo, sua representação cartográfica é um recurso técnico-científico importante para efeito de sua aplicação (ROSS, 2001).

O mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná, realizado por MINEROPAR (2006), adotou a metodologia proposta por Ross (1977), fazendo a representação cartográfica das Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais e Sub-unidades Morfoesculturais, conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 - Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais e Subunidades Morfoesculturais mapeadas no Estado do Paraná.

Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Subunidade Morfoescultural
Cinturão Orogênico Atlântico	Serra do Mar	• Morros Isolados Costeiros • Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas • Serra do Mar Paranaense

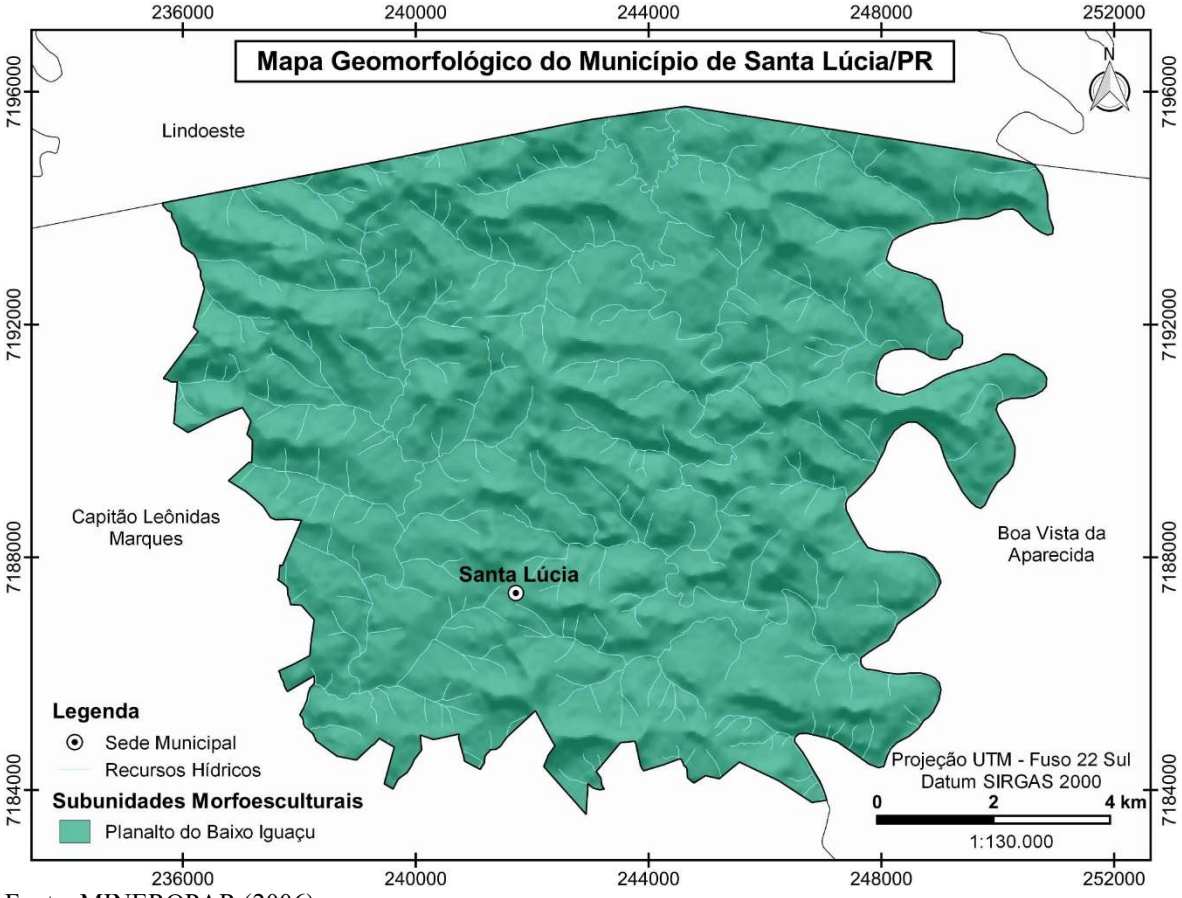
Bacia Sedimentar do Paraná		• Blocos Soerguidos da Serra do Mar
	Primeiro Planalto Paranaense	• Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense • Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico • Planalto Dissecado de Adrianópolis • Planalto de Curitiba • Planalto do Alto Iguaçu • Planalto Dissecado de Tunas do Paraná • Planalto Dissecado de Rio Branco do Sul • Planalto Dissecado do Alto Ribeira • Planalto do Alto Jaguariaíva • Planalto de Castro
	Segundo Planalto Paranaense	• Planalto de São Luíz do Purunã • Planalto de Jaguariaíva • Planalto de Tibagi • Planalto de Ponta Grossa • Planalto de Guatá • Planalto de São Mateus do Sul • Planalto de Santa Lúcia • Planaltos Residuais da Formação Teresina • Planalto de Prudentópolis • Planaltos Residuais da Formação Serra Geral • Planalto do Alto Ivaí • Planalto de Cândido de Abreu • Planalto de Ortigueira • Planalto de Santo Antônio da Platina • Planalto do Médio Cinzas • Planalto de Carlópolis
	Terceiro Planalto Paranaense	• Planalto Pitanga/Ivaiporã • Planalto do Foz do Areia • Planalto de Clevelândia • Planalto de Palmas/Guarapuava • Planalto do Alto/Médio Piquiri • Planalto de Apucarana • Planalto de Londrina • Planalto do Médio Paranapanema • Planalto de Maringá • Planalto de Campo Mourão • Planalto de Paranavaí • Planalto de Umuarama • Planalto de Cascavel • Planalto do Baixo Iguaçu • Planalto de Francisco Beltrão • Planalto do Alto Capanema • Planalto do São Francisco

		• Planalto de Foz do Iguaçu
Bacias Sedimentares Cenozoicas e Depressões Tectônicas	Planícies	• Planície Litorânea e Planícies Fluviomarinhas • Planícies Fluviais

Fonte: MINEROPAR, 2006.

Segundo essa compartimentação, o município de Santa Lúcia/PR é abrangido integralmente pela Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, Unidade Morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense e Subunidade Morfoescultural Planalto do Baixo Iguaçu (Figura 17).

Figura 17 – Mapa Geomorfológico do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: MINEROPAR (2006).

Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná

A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica alongada na direção NE-SW, localizada na porção centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 1,6 milhões de km² dos quais cerca de 1,1 milhões de km² se encontram em território brasileiro. Seu registro sedimentar e vulcânico tem espessura cumulativa de

aproximadamente 7.500 m, com início da deposição no Ordoviciano e término no Cretáceo, perfazendo um intervalo de 385 milhões de anos.

Sobre essa unidade morfoestrutural, no território do município de Santa Lúcia/PR, ocorre a unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense, que corresponde ao grande derrame mesozoico de rochas eruptivas básicas, associados localmente com as rochas areníticas do Grupo Bauru, sendo representado no município pela subunidade morfoescultural Planalto do Baixo Iguaçu.

A subunidade morfoescultural Planalto do Baixo Iguaçu apresenta alta dissecação, com declividades predominantemente abaixo de 30%, formando um relevo onde as formas dominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em "V" encaixado. A direção geral da morfologia é NNE/SSW, modelada em rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral (MINEROPAR, 2006).

2.2.4 Caracterização Geológica

O município de Santa Lúcia/PR encontra-se localizado em uma região constituída pelas rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral, inseridas no contexto geológico da Bacia do Paraná, que é uma bacia intracratônica alongada na direção NE-SW, localizada na porção centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 1,6 milhões de km² dos quais cerca de 1,1 milhões de km² se encontram em território brasileiro (Figura 18). Seu registro sedimentar e vulcânico tem espessura cumulativa de aproximadamente 7.500 m, com início da deposição no Ordoviciano e término no Cretáceo, perfazendo um intervalo de 385 milhões de anos.

Segundo Milani (1997), o registro sedimentar-magmático da Bacia do Paraná é representado por seis Supersequências deposicionais: Rio Ivaí (Ordoviciano - Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero - Eocretáceo), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico - Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo).

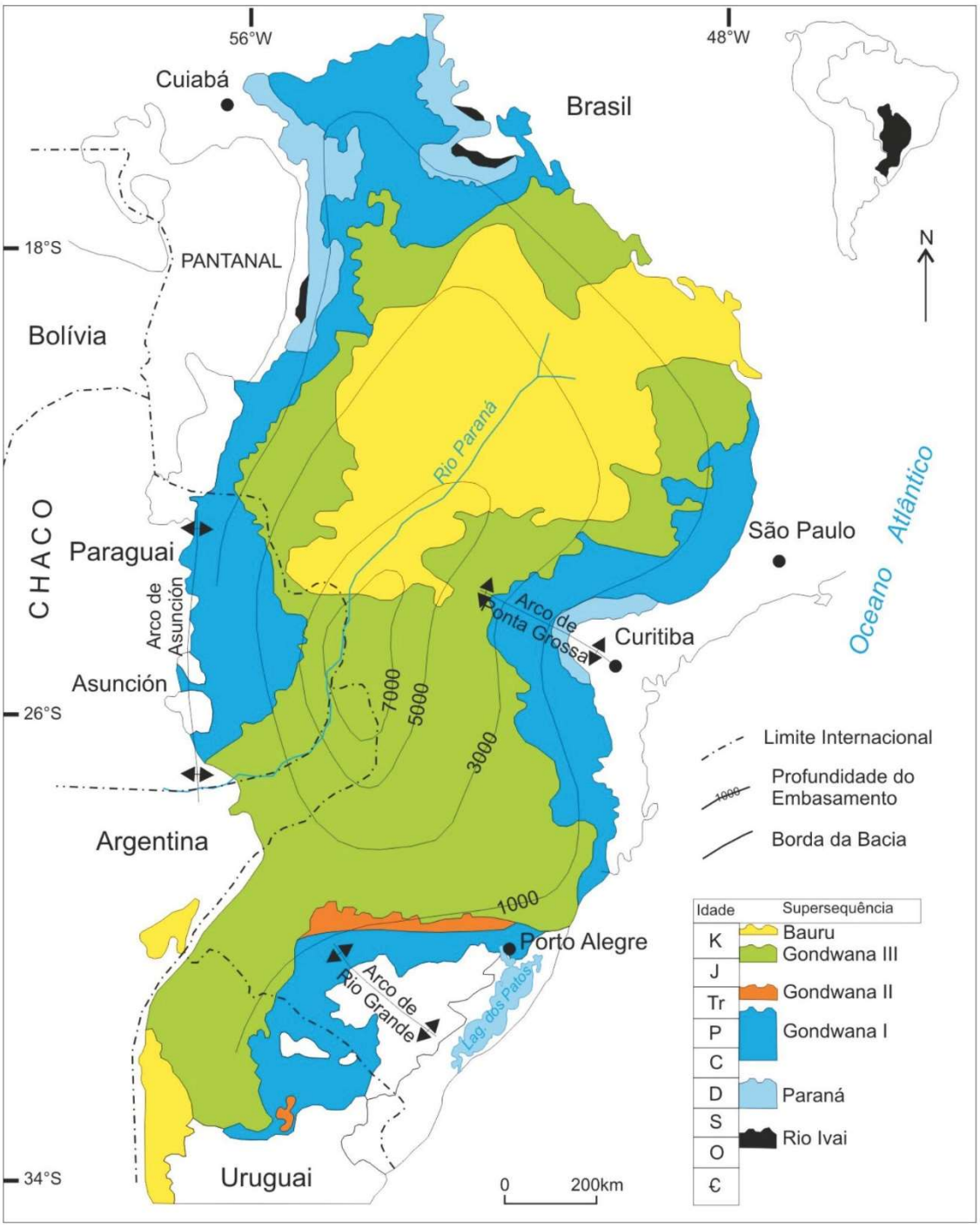
A deposição das Supersequências Ivaí, Paraná e Gondwana I registra diversos ciclos transgressivos-regressivos ocorridos durante o Paleozoico e início do Mesozoico em consequência de flutuações do nível relativo do mar. As Supersequências Gondwana II,

Gondwana III e Bauru estão relacionadas à sedimentação predominantemente continental, com a intrusão de rochas vulcânicas associadas (Grupo Serra Geral).

Dessas supersequências, afloram no Estado do Paraná, as supersequências Paraná, Gondwana I, Gondwana III e Bauru.

O registro da acumulação sedimentar da Supersequência Paraná é representado pelas rochas sedimentares do Grupo Paraná, subdivididas nas Formações Furnas e Ponta Grossa. Sobre a Supersequência Paraná, observa-se a ocorrência das rochas da Supersequência Gondwana I, representadas no estado pelos Grupos Itararé, Guatá e Passa Dois. Acima, observam-se as rochas da Supersequência Gondwana III, depositadas a partir do final do Jurássico e que é representada pelos arenitos da Formação Botucatu, sucedidos por intenso magmatismo registrado pelos derrames e intrusões de rochas básicas e ácidas do Grupo Serra Geral, relacionadas à ruptura do Gondwana, contexto em que se encontra inserido o município de Santa Lúcia. E por fim, ocorrem as rochas sedimentares do Grupo Bauru, de idade Cretácea Superior, associadas à Supersequência Bauru.

Figura 18 –Distribuição da Bacia do Paraná no interior do continente sul-americano

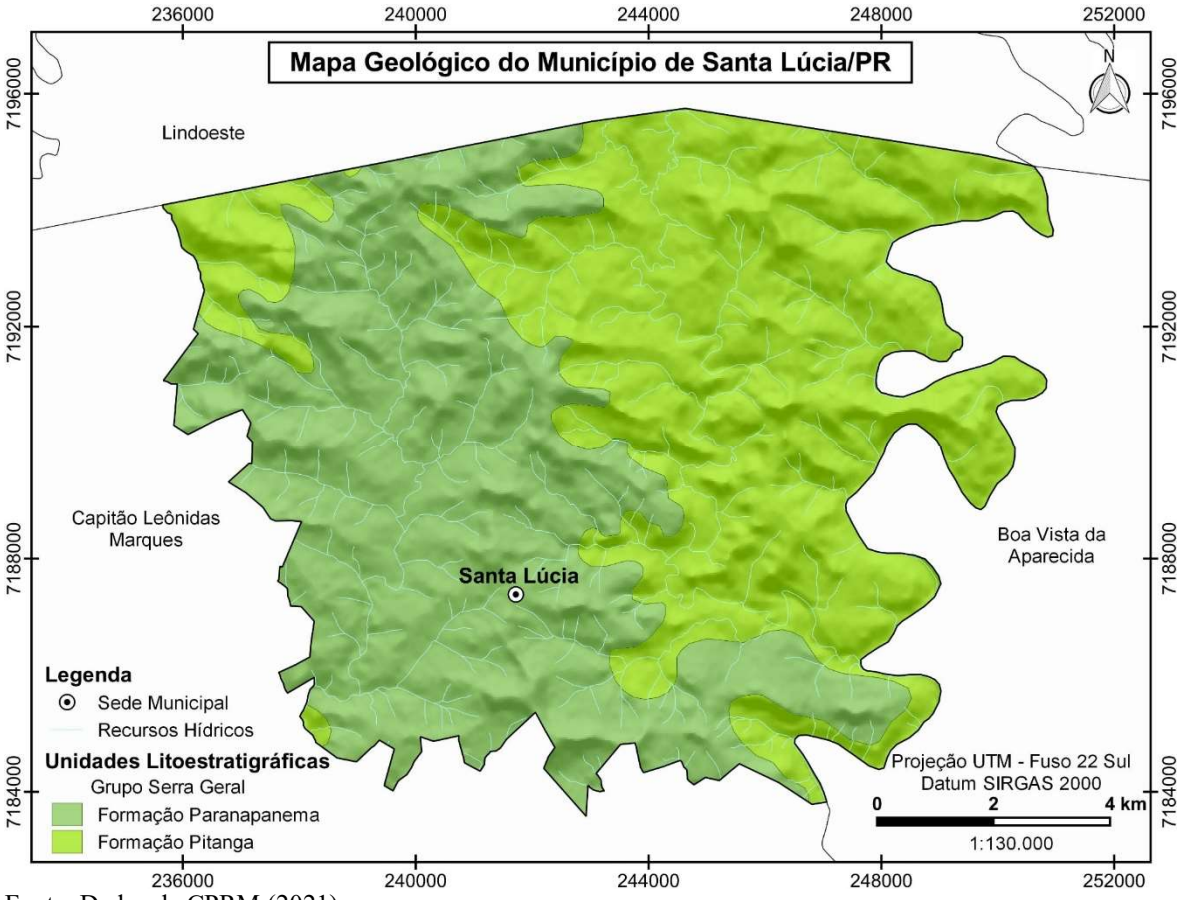


Fonte: CPRM (2010).

O Grupo Serra Geral está situado no topo da sequência estratigráfica da Bacia do Paraná, correspondendo a um dos eventos vulcânicos mais expressivos do planeta, que marcou a ruptura do supercontinente Gondwana e consequentemente a abertura do Oceano Atlântico.

As variações composicionais, os dados geocronológicos, as características texturais e o arranjo entre os derrames, possibilitaram a divisão dessas rochas em diferentes formações, ocorrendo no município de Santa Lúcia/PR as rochas da Formação Pitanga e da Formação Paranapanema, conforme indicado no mapa geológico da Figura 19.

Figura 19 – Mapa Geológico do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Dados de CPRM (2021).

A Formação Pitanga é constituída por derrames delgados de lavas básicas do tipo *pahoehoe* simples e/ou composto, associados a depósitos vulcanoclásticos máficos, do tipo brechas, tufo-brechas e tufos. Comumente ocorrem também intercalações com arenitos e lamitos. Subordinadamente ocorrem derrames *rubbly pahoehoe* e derrames *pahoehoe* tabulares espessos. Localmente são observdos paleolagos de lavas com disjunções colunares hexagonais de grande porte.

Já a Formação Paranapanema é composta por derrames de basaltos *pahoehoe* espessos e inflados, com camadas vulcanoclásticas na base da unidade.

Segundo Mineropar (2015), na área urbana do município são identificados três níveis distintos de rochas basálticas: um nível superior constituído por rochas basálticas maciças, de coloração cinza escuras e textura afanítica, um nível intermediário constituído predominantemente por basaltos vesiculares com associação de basaltos cloritizados, e um nível inferior constituído por basaltos cinza escuros, semelhantes àqueles primeiros.

O nível superior, composto de rocha de maior resistência mecânica, ocorre nas cotas mais elevadas da área urbana, constituindo as porções do topo do Morro da Formiga. O nível intermediário que é composto pode basaltos vesiculares e cloritizados, ocorre nas áreas de relevo moderado da área urbana do município, onde observa-se a maior taxa de ocupação. Esse nível, devido à presença de vesículas e amígdalas, confere à rocha propriedades de alta permoporosidade. Já o nível inferior ocorre associado às cotas mais baixas, tratando-se de um derrame basáltico inferior com as mesmas características das rochas do topo.

2.2.5 Caracterização Pedológica

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) prevê a classificação dos solos com base na identificação dos horizontes diagnósticos de superfície e de subsuperfície, e de um conjunto de atributos diagnósticos, sendo estruturado em seis níveis categóricos, que são: Ordem, Subordem, Grande Grupo, Subgrupo, Família e Série. O 5º e 6º níveis ainda se encontram em discussão e ainda não utilizadas.

No primeiro nível categórico, os solos brasileiros são divididos em 13 Ordens, cujas características principais estão indicadas na tabela a seguir.

Tabela 22 - Classificação dos solos no primeiro nível categórico - Ordem.

Ordem	Características
Argissolos	Solos bem evoluídos, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do horizonte A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta, desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B.
Cambissolos	Solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial ou horizonte A chernozênico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases altas.

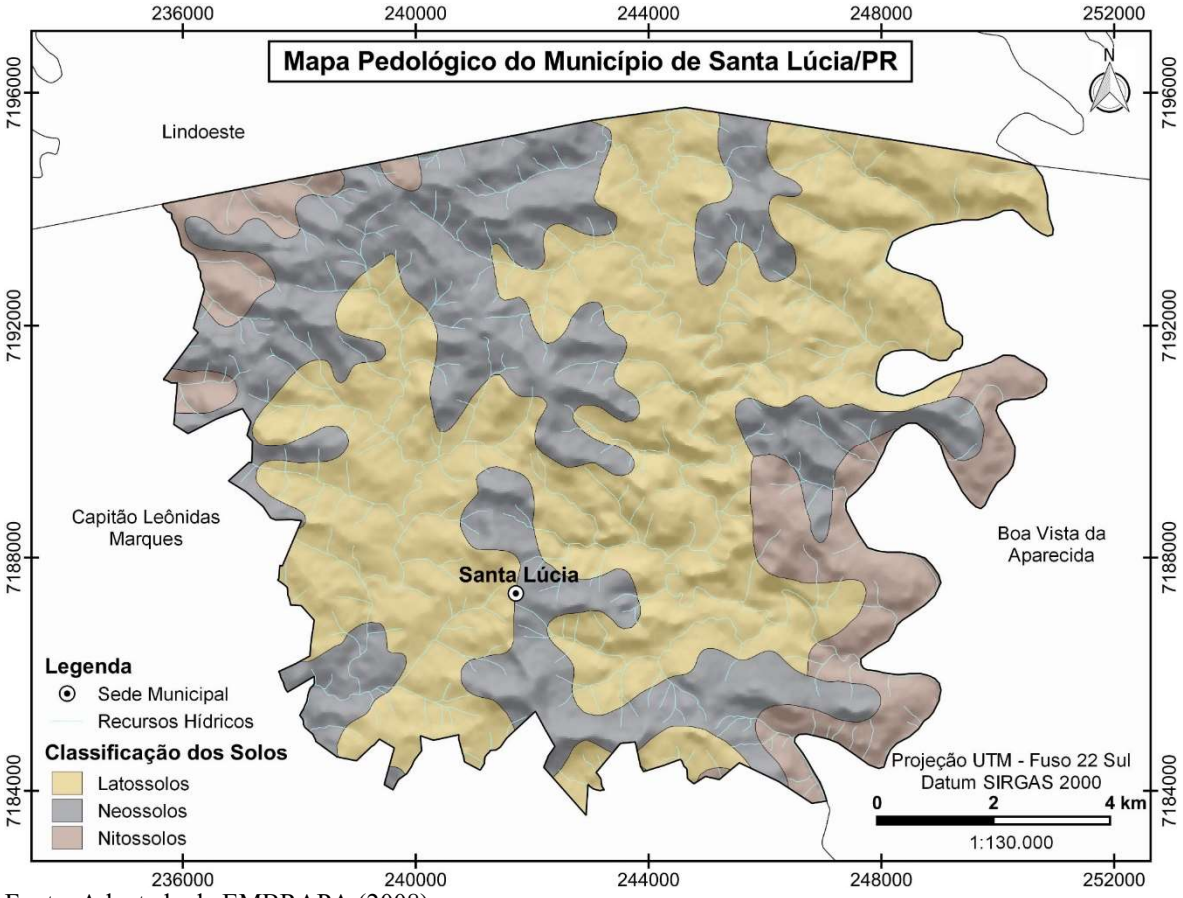
Chernossolos	Solos com desenvolvimento médio, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozênico seguido por horizonte B incipiente ou B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta; horizonte cálcico, petrocálcico ou caráter carbonático coincidindo com o horizonte A chernozênico e/ou horizonte C ou contato lítico desde que o horizonte A chernozênico contenha 150 g/kg de solo ou mais de carbonato de cálcio equivalente.
Espodossolos	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico imediatamente abaixo de horizonte E, A, ou horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo ou de 400 cm se a soma dos horizontes A+E ou dos horizontes hístico + E ultrapassar 200 cm de profundidade.
Gleissolos	Solos hidromórficos (saturados em água), ricos em matéria orgânica, constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se nos primeiros 150 cm da superfície ou entre 50 e 150 cm, desde que imediatamente abaixo do horizonte A ou E.
Latossolos	Solos altamente evoluídos, laterizados, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresentar mais que 150 cm de espessura.
Luvissolos	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B de acumulação (B textural) com argila de atividade alta e saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A ou sob horizonte E.
Neossolos	Solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 20 cm de espessura e com ausência de horizonte B, onde predominam as características herdadas do material original.
Nitossolos	Solos bem evoluídos, fortemente estruturados, constituídos por material mineral, com 350 g/kg ou mais de argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte N nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B ítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm da superfície do solo. Praticamente não apresentam variação de cor em profundidade (policromia), devendo satisfazer os seguintes critérios de cor: a) Para solos com todas as cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de, no máximo, 2 unidades para valor e/ou 3 unidades para croma; b) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de ≤ 1 unidade de valor e ≤ 2 unidades de croma; c) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de ≤ 1 unidade de croma.

Organossolos	Solos essencialmente orgânicos, com conteúdo de carbono orgânico maior ou igual a 80 g/kg de TFSA.
Planossolos	Solos com forte perda de argila na parte superficial e concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial. Constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico.
Plintossolos	Solos com expressiva plintitização (segregação e concentração localizada de ferro), constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário, iniciando dentro de 40 cm da superfície ou dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, E ou de outro horizonte de cor pálida.
Vertissolos	Solos com desenvolvimento restrito, apresentando expansão e contração pela presença de argilas expansivas. Constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100 cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar B textural. Devem conter teor de argila nos 20 cm superficiais de no mínimo 300 g/kg de solo, fendas verticais em período seco com pelo menos 1 cm de largura e no mínimo 50 cm de profundidade, ausência de matéria com contato lítico, expansão linear (COLE) igual ou superior a 0,06 em áreas irrigadas ou mal drenadas e ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.

Fonte: EMBRAPA (2006).

Para identificação dos tipos de solos ocorrentes no município de Santa Lúcia/PR foi utilizado a base de dados do Mapeamento de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2008), escala 1:250.000, resultando no Mapa Pedológico da Figura 20, onde é possível observar que o território do município de Santa Lúcia/PR é abrangido por Latossolos, Neossolos e Nitossolos.

Figura 20 – Mapa Pedológico do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2008).

Latossolos

Os Latossolos são caracterizados por serem solos profundos, bastante intemperizados e, geralmente, de baixa fertilidade, ocupando relevos mais planos, em topos de paisagens. São solos permeáveis, com boa drenagem. No Paraná, representam a ordem mais abundante, ocupando grandes extensões de área, normalmente associados aos derrames do Grupo Serra Geral, aos estratos pelíticos permianos da Bacia do Paraná e às coberturas cretáceas do Grupo Bauru.

Suas características físicas, como boa profundidade, relevo plano a suavemente ondulado, ausência de pedras, grande porosidade, boa drenagem e permeabilidade fazem com que sejam os mais utilizados na produção rural. Suas características também fazem que os Latossolos sejam altamente estáveis, com baixo risco de erosão e com grande capacidade de suportar estradas e construções.

Neossolos

São solos pouco desenvolvidos, com profundidades menores que 50 cm, em estágio inicial de evolução, apresentando comumente apenas o horizonte A sobre o horizonte C ou sobre a rocha de origem. Sua fertilidade varia e depende fundamentalmente de sua mineralogia e respectiva capacidade de troca de cátions. Ocorrem em áreas de declividade acentuadas, o que aliado a presença de pedras e pouca espessura, dificultam o uso do mesmo para atividades agrícolas.

Nitossolos

Os Nitossolos são caracterizados pela presença de horizonte B nítico de argila, ou seja, horizonte de textura argilosa ou muito argilosa de atividade baixa ou caráter alítico. São solos profundos, bem drenados, com estrutura em blocos e cerosidade bem desenvolvida.

No estado esses solos estão localizados em terrenos cujo arcabouço é composto de rochas básicas dos derrames vulcânicos do Grupo Serra Geral, sob declividade mediana. São solos de boa fertilidade, embora possam ocorrer em relevos mais acidentados, que prejudicam a sua mecanização ou aumentam o risco de erosão, caso sejam mal manejados.

Segundo estudo realizado por Mineropar (2015), na área urbana do município foram caracterizadas três diferentes unidades de materiais inconsolidados: Litossolos/afloramentos rochosos, solos residuais e colúvios, campo de matacões e afloramentos rochosos.

Os Litossolos + Afloramentos Rochosos correspondem aos solos rasos, pouco desenvolvidos, pedregosos e permeáveis, com espessuras inferiores a 0,30 m, que geralmente ocorrem recobrindo afloramentos rochosos. Estão associados a regiões de topo de morro aplainado ou suavemente ondulado e constituem áreas margeadas por encostas de altas declividades (MINEROPAR, 2015).

Os solos residuais são originados da alteração *in situ* das rochas basálticas, constituindo solos argilosos, castanho avermelhados, homogêneos, bem drenados e com espessuras que variam de 0,50 a 6,0 m, ocorrendo em relevos suavemente ondulados de baixas declividades (MINEROPAR, 2015).

Os Colúvios + Campo de Matacões + Afloramentos Rochosos constituem os materiais que ocorrem associados às encostas de altas declividades, como é o caso do Morro

da Formiga. Os Colúvios são solos transportados de coloração castanho-amarronada, com matriz silte-argilosa, englobando fragmentos de basalto maciço ou vesicular na matriz, apresentando elevada permoporosidade e espessuras de 0,30 a 3,00 m e ocorrendo associados às encostas de declividades acentuadas, sendo suscetíveis a movimentos de massa. Os campos de matacões são compostos por blocos de rochas basálticas com dimensões de até 1,00 m, constituindo material solo, sem enraizamento, sustentado apenas pelos solos locais, sendo suscetíveis a movimentos de massa, como rolamento, visto que ocorrem em áreas de declividade acentuada. Já os afloramentos rochosos são constituídos por rocha sã, com elevada resistência mecânica e estabilidade (MINEROPAR, 2015).

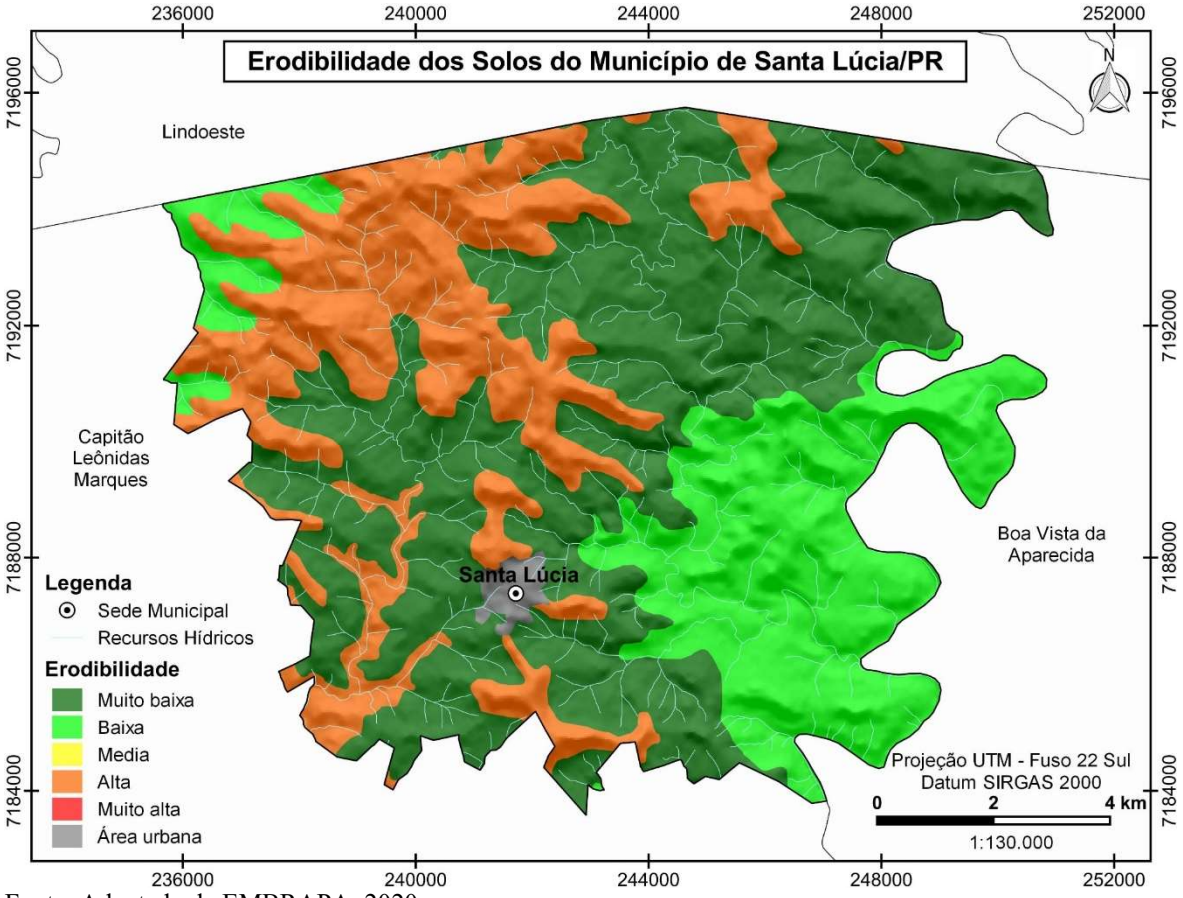
2.2.5.1 Suscetibilidade Erosiva

A erosão é um processo natural de evolução da paisagem, ocorrendo em condições naturais e, geralmente, associado à formação dos solos. Esse fenômeno envolve diferentes etapas, iniciando pela desagregação, passando pelo transporte e finalizando com a deposição do material.

Segundo Coutinho e Silva (2006), a erosão constitui um grupo de processos sob os quais o material rochoso é desagregado, decomposto e removido de alguma parte da superfície terrestre. A água é considerada o agente mais importante devido ao seu poder desagregador e transportador dos sedimentos. A intensidade com que se manifesta depende de uma série de fatores como: geologia, clima da região, topografia, entre outros.

A erodibilidade do solo é uma característica que representa a suscetibilidade do solo ao processo erosivo e está relacionada aos atributos intrínsecos do solo, como granulometria, estrutura, conteúdo de carbono orgânico, permeabilidade, profundidade, presença ou ausência de camada compactada e pedregosidade (WISCHMEIER e SMITH, 1978; RAMALHO-FILHO e BEEK, 1995), não levando em consideração fatores extrínsecos como condições climáticas, relevo e cobertura vegetal. O Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica, elaborado por EMBRAPA (2020) baseado no mapeamento de solos do IBGE, indica que no município de Santa Lúcia/PR a erodibilidade dos solos é muito baixa, baixa e alta, conforme pode ser observado na Figura 21.

Figura 21 – Mapa de Erodibilidade dos Solos do município de Santa Lúcia/PR.

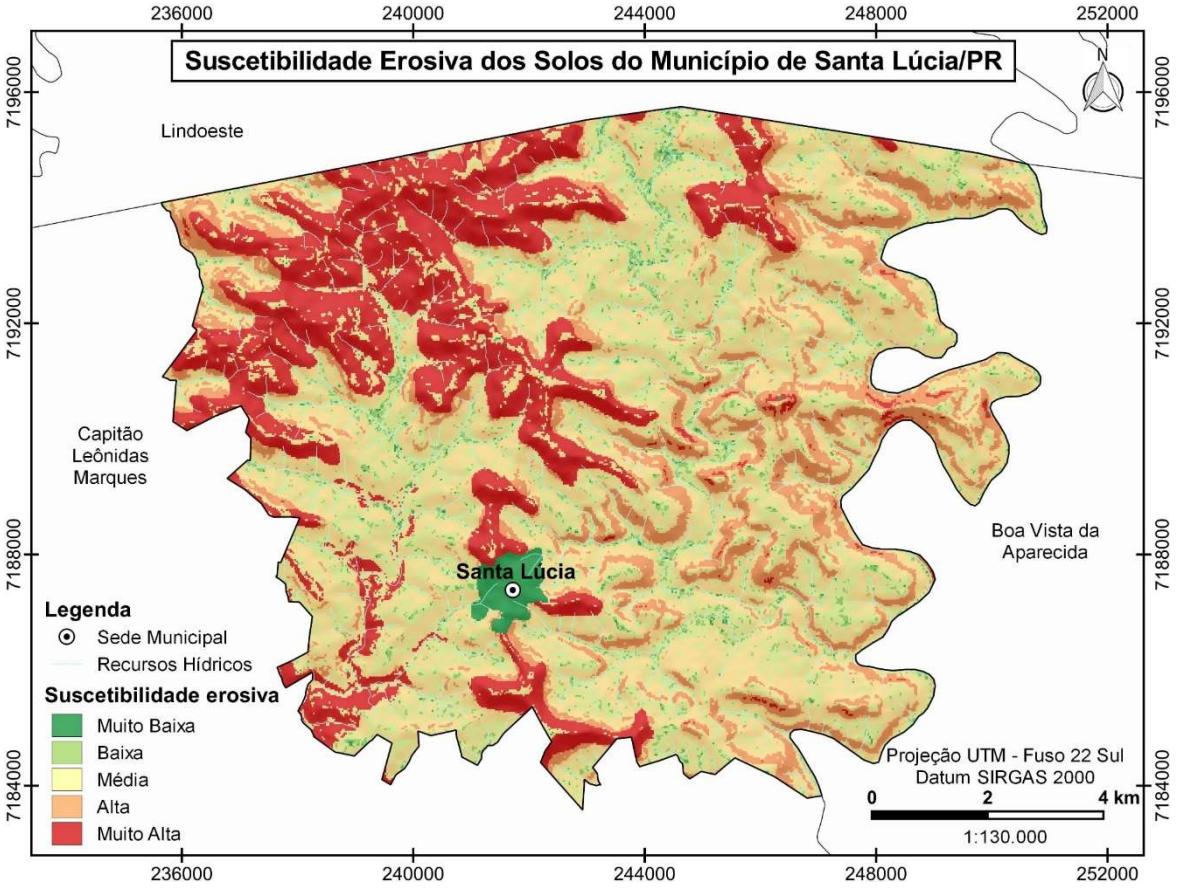


Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2020.

Outro fator importante em relação aos solos é a erosividade, ou seja, a capacidade dos eventos pluviais em causar erosão. Conforme observado por Boin (2000) e Santana (2007), os dados de erosividade estão estreitamente relacionados aos dados de precipitação, sendo que os maiores índices de erosividade são encontrados no período chuvoso, enquanto os menores índices de erosividade se concentram no período de estiagem.

Já o Mapa da Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil, elaborado pela EMBRAPA (2020), que constitui um modelo espacial que expressa a sensibilidade dos solos à erosão hídrica em sua ambiência, ou seja, considerando a situação topográfica e as condições climáticas às quais se encontram, demonstra que os solos do município apresentam desde muito baixa até muita alta suscetibilidade erosiva, predominando a média e muito alta suscetibilidade, conforme pode ser visualizado na Figura 22.

Figura 22 – Mapa de Suscetibilidade Erosiva dos solos do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2020).

2.2.6 Caracterização Hidrogeológica

Segundo CPRM (2015), um aquífero é uma formação geológica com capacidade para armazenar e transportar volumes significativos de água. A água fica armazenada e se movimenta através dos espaços vazios que as formações apresentam, o que chamamos de porosidade.

Conforme a porosidade, os aquíferos podem ser classificados como granular, fissural ou cárstico. Os aquíferos granulares são formados por rochas sedimentares clásticas, onde a água percola pelos interstícios entre os grãos. Os aquíferos fissurais são formados principalmente por rochas ígneas e metamórficas e o fluxo de água ocorre através das fraturas. Já os aquíferos cársticos constituem um tipo especial de aquífero fissural, constituídos por rochas calcárias que apresentam uma variedade de condutos até cavernas formadas pela dissolução da rocha através da ação das águas (CPRM, 2015).

De acordo com a SUDERHSA, no estado do Paraná ocorrem 11 principais Unidades Aquíferas: Pré-Cambriana, Karst, Paleozóica Inferior, Paleozóica Média-Superior, Paleozóica Superior, Guarani, Serra Geral Norte, Serra Geral Sul, Costeira, Caiuá e Guabirotuba. Destas, ocorre no município de Santa Lúcia/PR apenas a unidade aquífera Serra Geral Sul, conforme demonstrado na Figura 23 e cujas características estão dispostas na tabela a seguir.

Figura 23 – Unidades Aquíferas do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Adaptado de ATIG/SUDERHSA (2007).

Tabela 23 – Resumo das características das unidades aquíferas ocorrentes no município de Santa Lúcia/PR.

Aquíferos/ Características		Serra Geral Sul
Caracterização Geral		Formação de lavas basálticas, localizadas no Terceiro Planalto Paranaense, com uma de 40.864,30 km². A média das vazões dos poços é de 5 m³/h para a Bacia do Iguaçu.
Média dos parâmetros	Alcalinidade total	78,85
	Dureza total	52,10
	TDS	121,14
	Sílica dissolvida	39,09
	Bicarbonato	90,11
	Carbonato	2,56
	Cloreto	2,04
	Fluoreto	0,18
	Fosfato	0,17
	Sulfato	1,69
	Nitrato	4,10
	Nitrito	0,03
	Cálcio	14,76
	Magnésio	3,75
	Sódio	15,95
	Potássio	0,87
	Ferro	1,62
Aptidão	Consumo Humano	Adequada
	Irrigação	Adequada com restrição
	Industrial	Adequada
Observações		Baixo custo da captação (profundidades inferiores a 200 m e as vazões médias variam de 5 a 30 m³/h). Obs.: Ótima qualidade para o consumo humano.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná.

Unidade Aquífera Serra Geral Sul

A Unidade Aquífera Serra Geral é a denominação utilizada para referir-se à sequência de derrames basálticos que ocorre no Terceiro Planalto Paranaense, que ocupa uma área de 101.959,63 km², com espessura máxima chegando até 1.500 m.

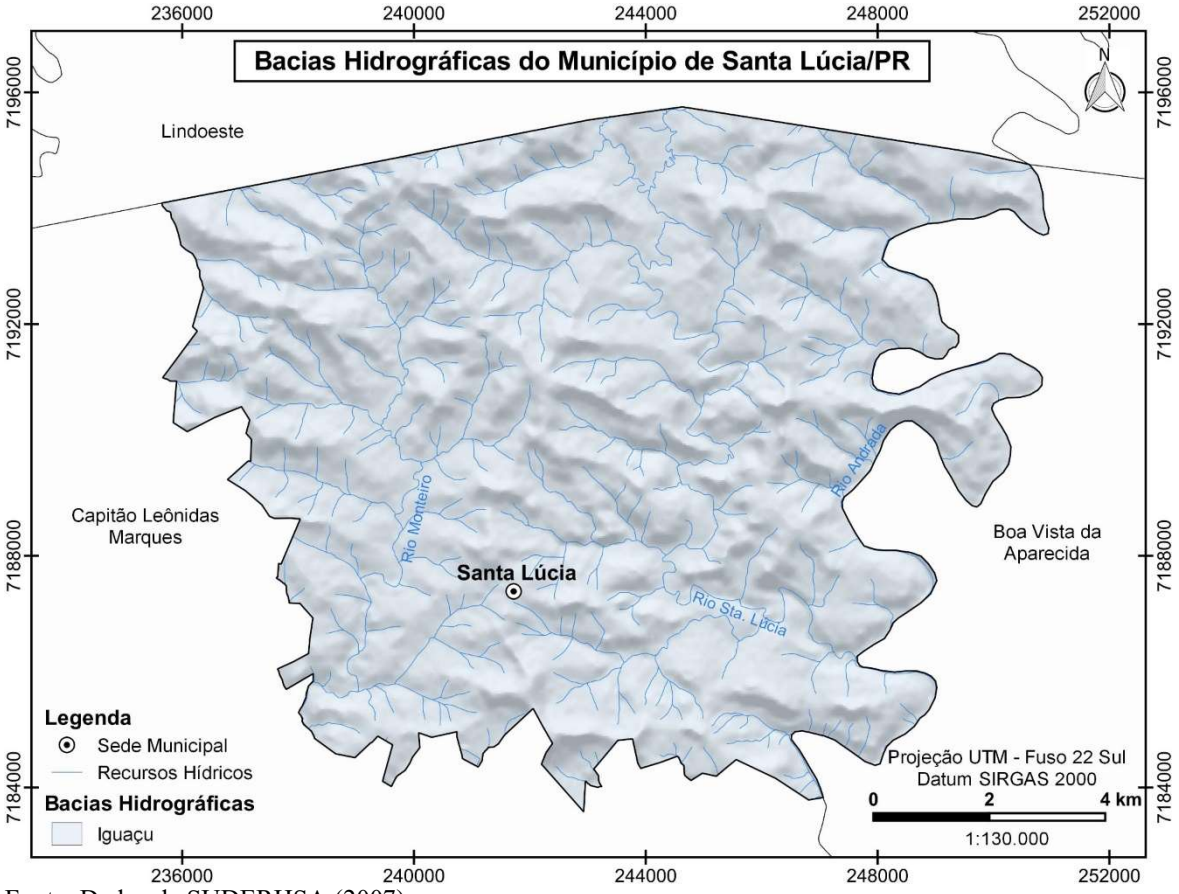
Em função das características geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade pode ser subdividida em Serra Geral Norte, com área de 61.095,33 km² e Serra Geral Sul, com área de 40.864,30 km².

O município de Santa Lúcia/PR é abrangido pela unidade Serra Geral Sul, que corresponde à área da bacia do rio Iguaçu, localizada no Terceiro Planalto Paranaense. As rochas basálticas dessa unidade apresentam uma menor produtividade, com vazão média de 7,5 m³/h. As entradas de água, embora assinaladas até a profundidade de 170 m, ocorrem mais frequentemente entre 30 e 110 m, sendo que a média está situada aos 80 m de profundidade.

2.2.7 Recursos Hídricos

O município de Santa Lúcia/PR encontra-se integralmente inserida na Bacia Hidrográfica do Iguaçu, onde destacam-se os rios Andrada, Santa Lúcia e Monteiro.

Figura 24 – Bacias Hidrográficas do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Dados de SUDERHSA (2007).

No âmbito da área urbana do município, observam-se cabeceiras de drenagem com surgências associadas, onde muitas vezes encontram-se implantados açudes de pequeno porte, que originam fluxos superficiais perenes ou intermitentes.

2.2.7.1 Relatório de Campo – Metodologia para Identificação dos Cursos D´água

As atividades de identificação dos recursos hídricos no território do município de Santa Lúcia, seguiu uma metodologia que alia aos dados oficiais disponíveis, vários recursos computacionais e de campo para maximizar a qualidade e a confiabilidade dos produtos finais. Todos os trabalhos de vistorias *in loco* foram supervisionados por profissional designado e com competência técnica para tal função, a classificação foi coordenada pela geóloga Ana Paula Sphor.

Dados e mapas oficiais, ortofotos, imagens de satélite, o conhecimento das equipes técnicas do município, recursos computacionais, foram empregados para a retificação das informações referentes aos cursos d´água e posterior confecção do Sistema de Informações Geográficas – SIG, que é um dos produtos finais do Diagnóstico Socioambiental.

O mapeamento *in loco* da hidrografia do município de Santa Lúcia foi dividido em duas fases, onde incialmente foi realizada a compilação de bases de dados existentes e posteriormente, a visita à campo para conferência dos cursos d'água, canalizações e trechos de drenagem.

O levantamento de dados consistiu na compilação e análise das bases cartográficas disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas – ANA, além de informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Santa Lúcia e análise de imagens de satélite e ortofotos do município. A partir da análise destas informações, foi possível verificar os pontos com divergência entre os mapeamentos, e que, portanto, havia necessidade de conferência *in loco* para classificação conforme especificado acima. Nestes levantamentos, alguns trechos de drenagem e cursos hídricos podem conter erros de classificação, gerando equívocos na consideração e classificação de corpos d'água artificiais como naturais ou naturais como artificiais, devido à delimitação hídrica automática utilizada na elaboração do mapeamento. Desta forma, a conferência em campo é fundamental para a correta classificação.

A segunda etapa consistiu na conferência em campo dos cursos d'água e trechos de drenagem mapeados nos levantamentos da ANA. A conferência em campo consistiu em: identificação das nascentes que originam os cursos hídricos, registro das coordenadas para fins de confirmação de existência, registro fotográfico das nascentes e de diferentes trechos do curso hídrico, verificação de contribuições antrópicas, mapeamento dos trechos canalizados, identificação dos trechos de drenagem e processamento dos dados em SIG – Sistema de Informações Geográficas.

As análises de campo envolvendo os recursos hídricos do município foram realizadas através de vistorias de campo, no período entre os meses de julho e agosto de 2023 onde todos os corpos d'água com divergências, foram aferidos, pelo menos uma vez, salvo àqueles onde a conferência não foi possível devido à dificuldade de acesso, por exemplo nas morrarias, ou onde o proprietário da área não permitiu ou autorizou a entrada na propriedade.

Para esses casos, foi considerado as informações do levantamento do estado, aliado a imagens aéreas atualizadas e informações de moradores vizinhos.

Os cursos hídricos naturais foram classificados como tal, quando foi possível a identificação da nascente, visto que a partir da definição de nascente como sendo um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água (Lei Federal nº 12.651/2012 – CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO), podemos inferir que todo curso hídrico para ser natural precisa ter origem em uma ou mais nascentes.

Nos cursos d'água, onde não foi possível identificar a nascente, devido à dificuldade de acesso, buscou-se realizar o mapeamento através de imagens aéreas atualizadas e vistorias em diferentes épocas do ano, a fim de averiguar a presença de água ao longo do curso. A presença de água corrente no curso, mesmo em épocas mais secas, é um indicativo que o curso hídrico não é efêmero e, portanto, necessita a manutenção da Área de Preservação Permanente.

A classificação como trecho de drenagem foi realizada nos talvegues onde não foi constatada a presença nascentes à montante, assim como não foi observada a presença de água corrente durante as vistorias, indicando tratar-se de drenagem que escoa a água pluvial em épocas de chuva.

As informações levantadas em campo são apresentadas em cartogramas e imagens que ilustram os cursos hídricos, sendo identificadas como:

- Nascentes: Dizem respeito aos afloramentos naturais do lençol freático, que apresentam perenidade e dão início à um curso d'água;
- Cursos d'água: Dizem respeito aos cursos hídricos naturais, originados de nascentes e que apresentam perenidade, onde há necessidade de manutenção de APP;
- Trechos de drenagem: Dizem respeito aos talvegues de drenagem pluvial, sem fluxo corrente de água permanente ou que apresentam contribuição antrópica, através do lançamento de efluentes;
- Canalizações: Dizem respeito aos cursos d'água que possuem vazão contínua, mas que sofreram alteração geométrica ou não do traçado do curso

d'água e não escoam em leito natural, podendo apresentar trechos com tubulações, canais de concreto ou galerias.

O trabalho de campo foi a ferramenta mais importante para conferir a precisão das informações cartográficas obtidas das bases oficiais.

Figura 25 - Exemplo de imagens obtidas em campo para verificação dos recursos hídricos existentes.



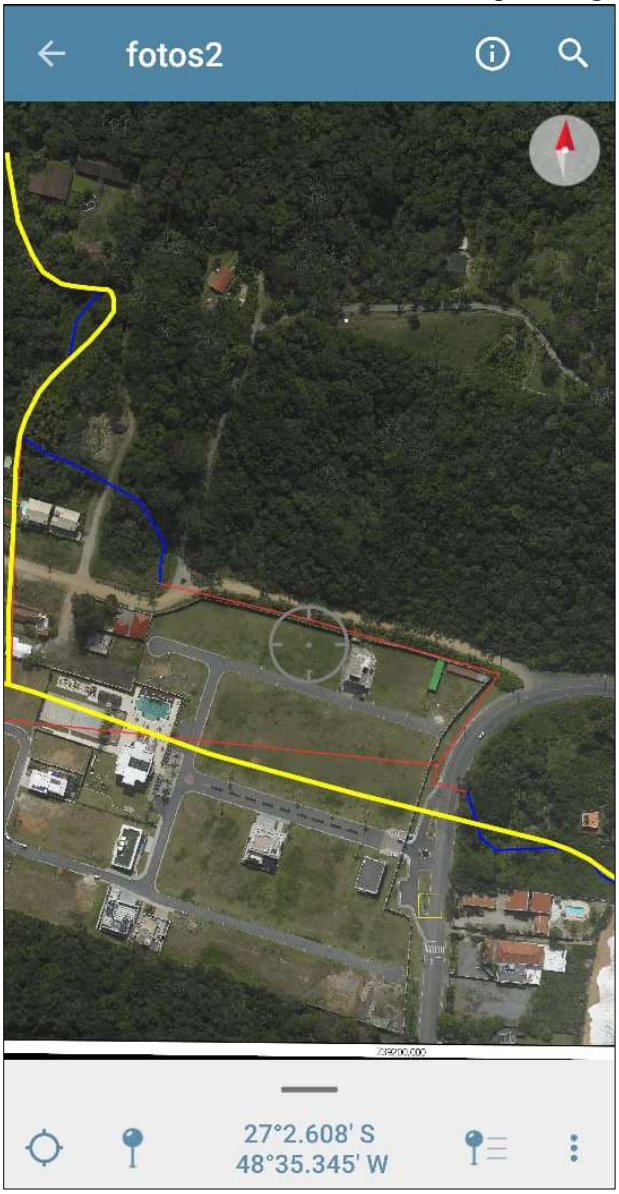
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A partir dessas imagens georreferenciadas, em comparação com os dados disponíveis, foi possível se fazer a retificação de parte das bases cartográficas.

Em relação aos dados oficiais, esses estão relacionados aos shapes produzidos pela Agencia Nacional de Águas – ANA, que precisam ser conferidos e retificados, sempre que necessário. Representam o ponto de partida para a elaboração do SIG. Esses dados são sobrepostos e comparados com o mosaico de ortofotos do município, no software livre *Quantum Gis*, que possibilita a adequação dos cursos d'água visíveis.

As imagens possuem informações de geolocalização e podem ser inseridas no SIG, na posição geográfica que foram obtidas, com a utilização do Software GeoSetter. Para o trabalho de campo foi empregado o Software *Avenza,* que carrega uma base cartográfica georreferenciada, editável e navegável, em conjunto com os *shapes* que devem ser conferidos.

Figura 26 – Modelo da tela de trabalho do software Avenza com mapa carregado.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

As áreas são percorridas a pé para a conferência das informações que são editadas na tela para posterior inserção na base cartográfica oficial.

Em laboratório, as imagens foram inseridas em softwares como Google Earth, Auto CAD, QGIS, a partir do software GeoSetter, que exporta a localização através dos formatos KMZ e KML.

Para as situações que não podem ser confirmadas por esse método, recorre-se às soluções adicionais. É o caso dos trabalhos de campo para confirmação de informações ou resolução de dúvidas, nos casos em que não se pode determinar a localização dos cursos

d´água canalizados, por exemplo, foram feitas reuniões técnicas com as equipes do município que possuem conhecimento da infraestrutura da cidade, que, através de visitas guiadas e consultas aos mapas disponíveis, orientaram na elaboração do traçado de tais canalizações.

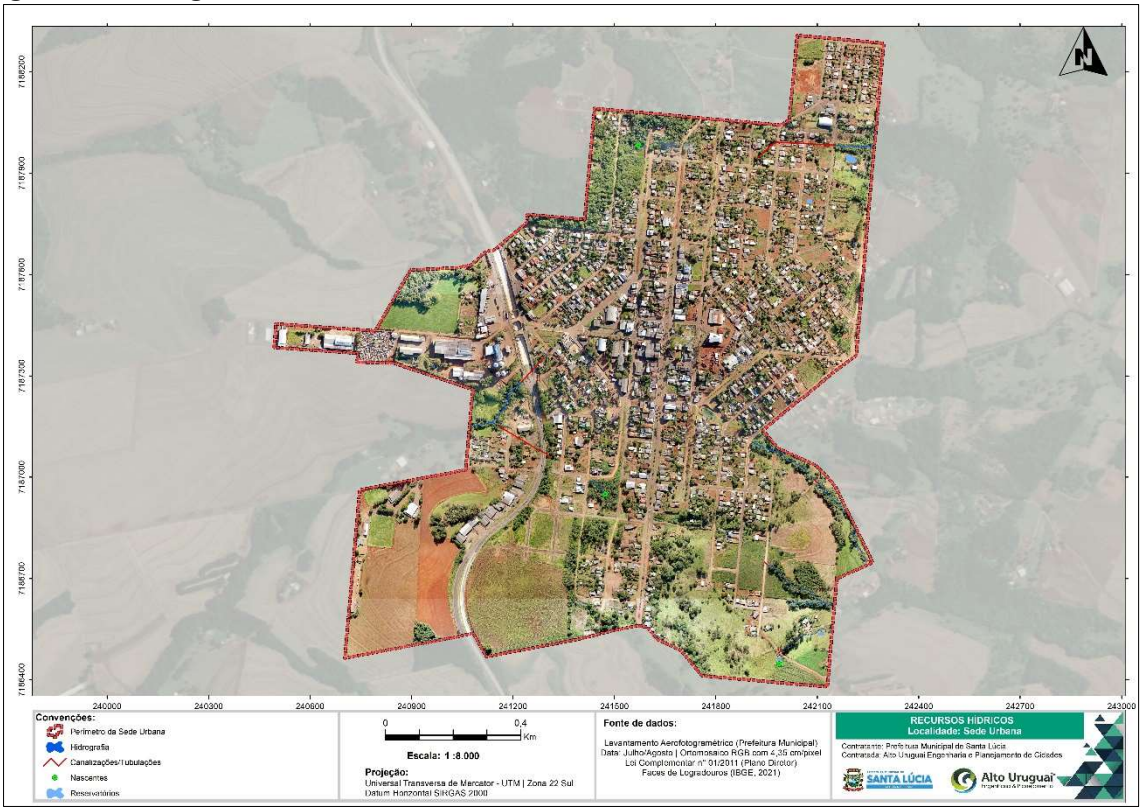
Além dos recursos mencionados a utilização de imagens históricas do Google Earth serviu de subsídio para a definição dos traçados originais de cursos d´água, também se recorreu as entrevistas informais com moradores para a localização ou definição do traçado de alguns cursos.

Cabe salientar que os reservatórios de água, também conhecidos como açudes, geralmente são implantados junto a nascentes, pois o afloramento do lençol freático ocorrente nesses pontos contribui para a manutenção do nível d'água dos mesmos. Porém, em reservatórios já implantados e onde ocorreram intervenções antrópicas, como a escavação, a classificação e caracterização do local como nascente torna-se dificultada, não sendo mais possível definir o exato ponto da surgência.

Em situações como essa, onde há a presença de um reservatório de água e que forma um curso d'água, porém não é possível definir o ponto de surgência, será respeitado o Código Florestal, que institui que áreas no entorno de reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'agua naturais será respeitado a faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

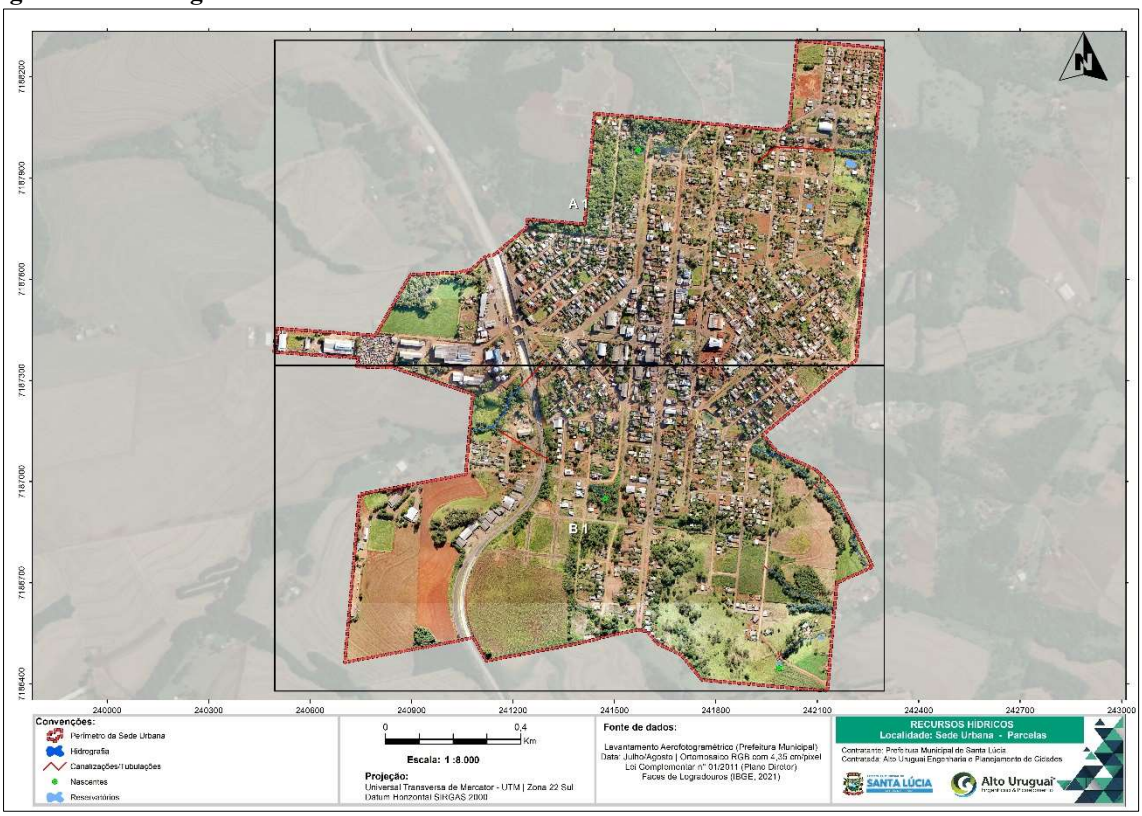
Os cartogramas a seguir apresentam os cursos d'água e as nascentes identificadas na Sede Urbana e no Distrito de Santa Catarina no município de Santa Lúcia.

Figura 27 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana.



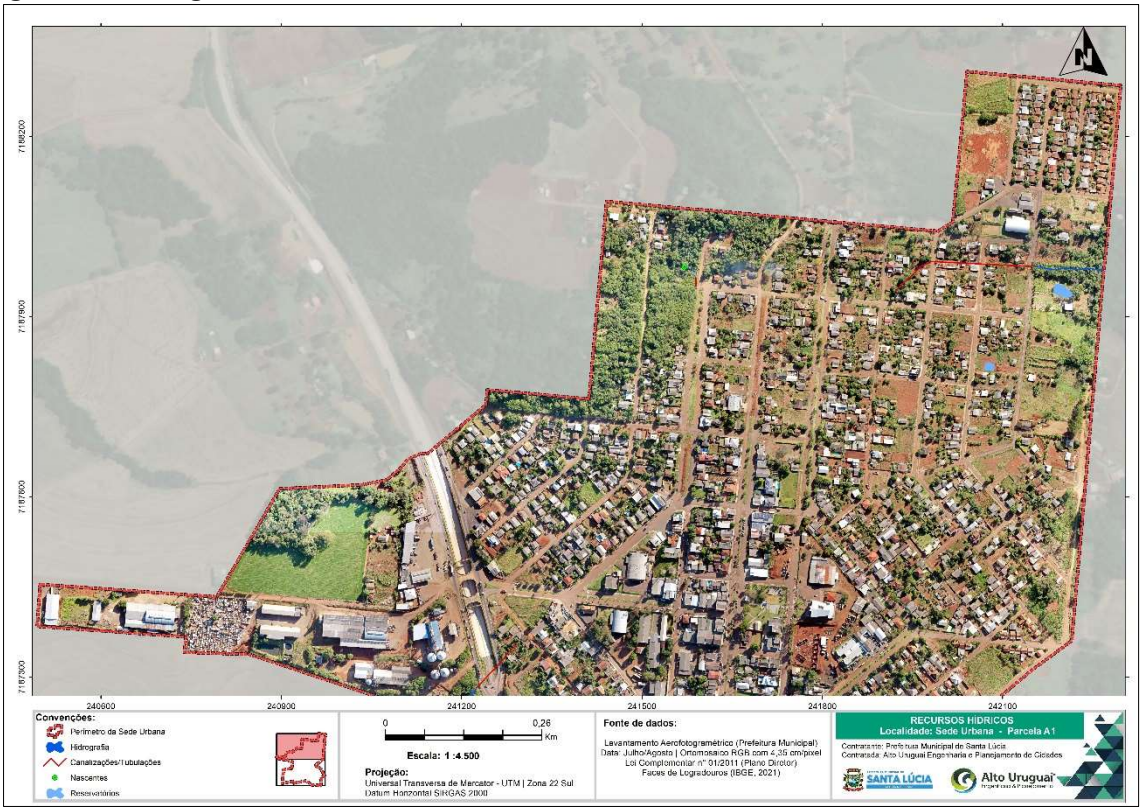
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 28 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcelas.



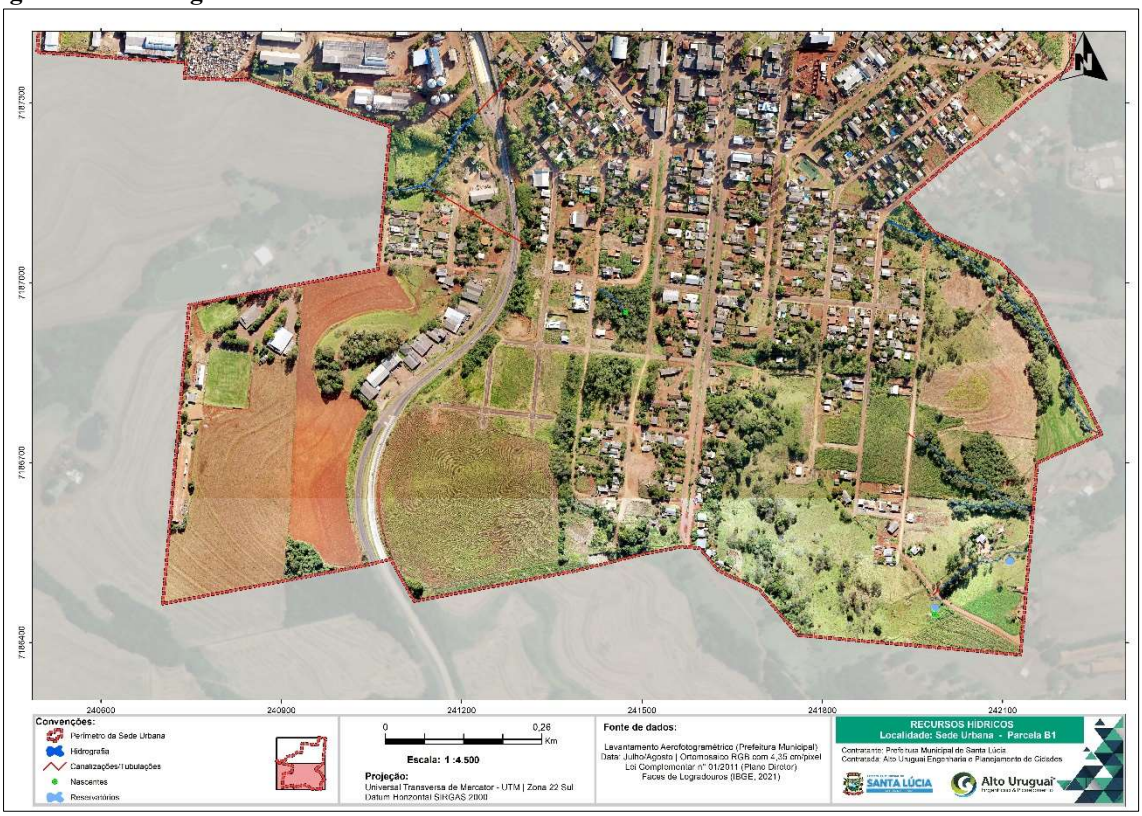
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 29 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcela A1.



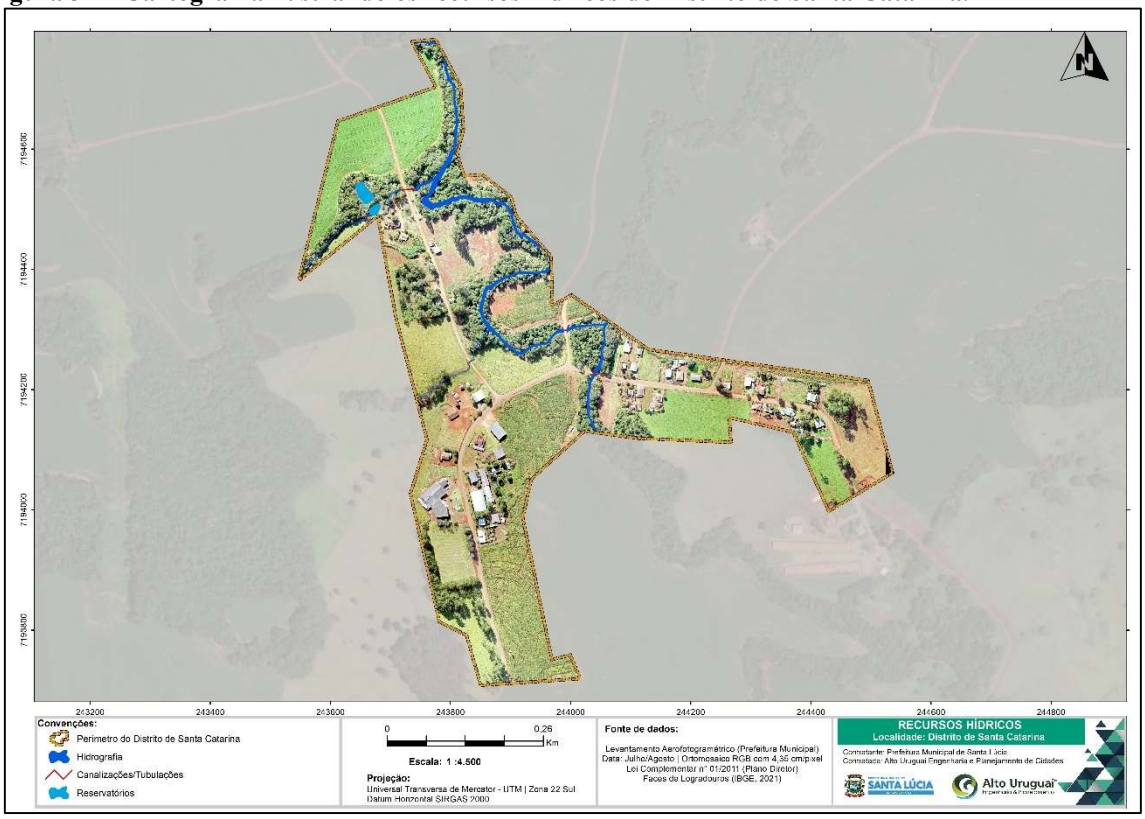
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 30 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 31 – Cartograma ilustrando os recursos hídricos do Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

2.2.8 Flora

O Brasil possui uma vasta biodiversidade que caracteriza os diferentes biomas encontrados no seu território, sendo eles apresentados na Tabela 24 de acordo com os dados do IBGE.

Tabela 24 – Áreas ocupadas por cada Bioma Brasileiro

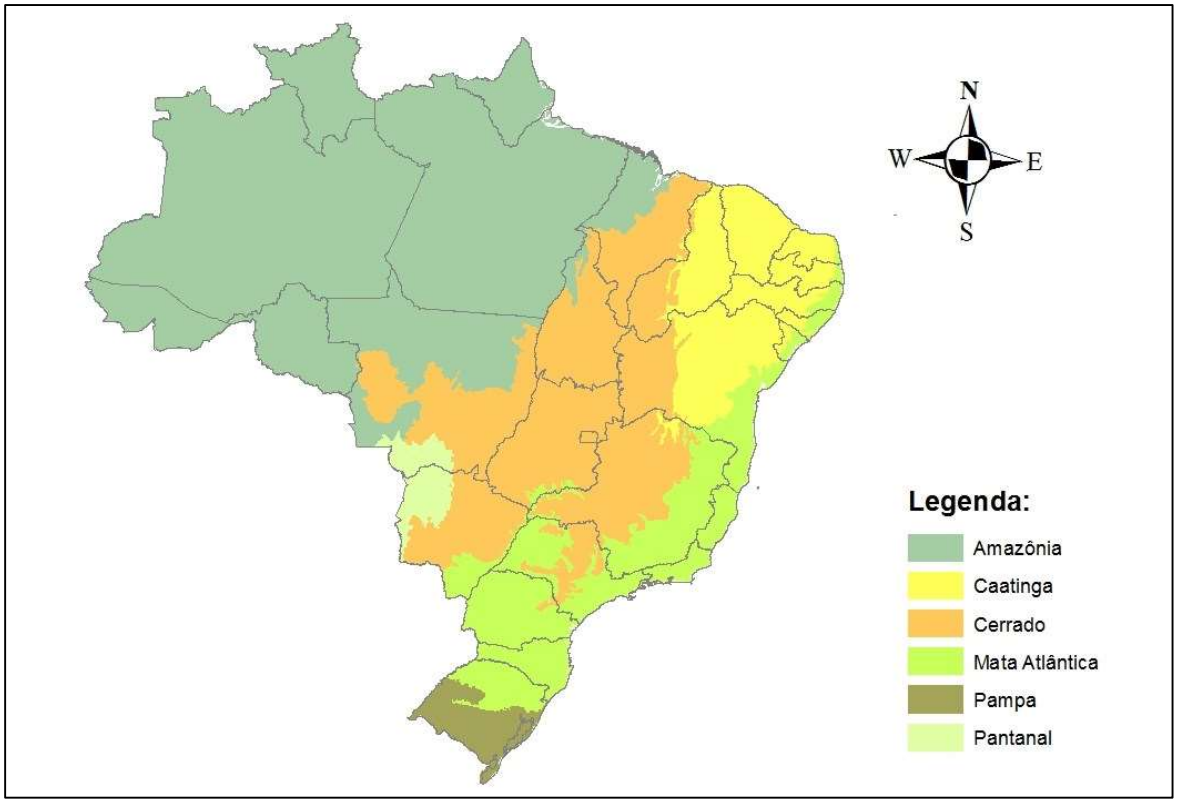
Biomas Continentais Brasileiros	Área Aproximada (km²)	Ocupação do Território Brasileiro (%)
Bioma Amazônia	4.196.943	49,29
Bioma Cerrado	2.036.448	23,92
Bioma Mata Atlântica	**1.110.182**	**13,04**
Bioma Caatinga	844.453	9,92
Bioma Pampa	176.496	2,07
Bioma Pantanal	150.355	1,76

Área Total Brasil	**8.514.877**	**100,0**

Fonte: IBGE (2004).

A área de estudo está inserida no Bioma Mata Atlântica que se estende da costa do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, passando pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe (Figura 32). Cerca de 72% da população brasileira vive no território da Mata Atlântica. São mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, impondo uma pressão considerável para sua conservação.

Figura 32 – Biomas brasileiros.



Fonte: IBGE, adaptado SFB.

Em cerca de 500 anos de ocupação, sua vegetação remanescente foi reduzida a 30 %, sendo que apenas 7% está bem conservada. Aproximadamente 62% dos municípios brasileiros, pertencentes a 15 estados, estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, com aproximadamente 120 milhões de pessoas vivendo nestas áreas e dependem da qualidade ambiental para a manutenção de sua qualidade de vida, tanto pela dependência do

abastecimento público de água, quanto à regulação do microclima, o regime das chuvas, a qualidade dos solos, a contenção dos processos erosivos.

O bioma Mata Atlântica é considerado um patrimônio nacional assegurado na Constituição Federal de 1988. Possui regime jurídico próprio dado pela Lei Federal Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, assim como pelo Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta artigos específicos da citada lei.

O corte e a supressão de vegetação primária, em área urbana, somente serão autorizados em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, desde que uma área equivalente à suprimida seja oferecida como forma de compensação e para pesquisas científicas e práticas preservacionistas. Já para a vegetação secundária em estágio avançado de regeneração**,** também no caso de áreas urbanas**,** o corte, a supressão e a exploração somente serão autorizadas em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, mineração, loteamentos e edificações (desde que destinada área equivalente à desmatada para compensação), e para pesquisas científicas e práticas preservacionistas.

Para a vegetação secundária em estágio médio de regeneração, é determinado conforme o quer diz a Lei Federal nº 11.428/2006 em seu Art. 14º § 2º, onde:

> § 2º A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

A supressão não será permitida quando a vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração: abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção e a intervenção puser em risco a sobrevivência dessas espécies; exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; proteger o entorno das unidades de conservação; possuir excepcional valor paisagístico.

Do início da ocupação do estado até a década de 90, foi observado intenso desmatamento no território, para atividades relacionadas à fumicultura, os assentamentos de reforma agrária, os reflorestamentos, a exploração madeireira, a especulação imobiliária e a

pecuária. Já a partir de 1990, devido ao aumento das restrições ambientais, da fiscalização e dos trabalhos de educação ambiental, começa a se perceber a regeneração natural e espontânea de florestas, segundo o Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica (SOS, INPE, ISA), entre 1990 e 1995, aproximadamente 70.000 hectares passaram do estágio inicial para o médio ou avançado de regeneração no Estado. Apesar disso, a velocidade do desmatamento ainda é maior do que a regeneração.

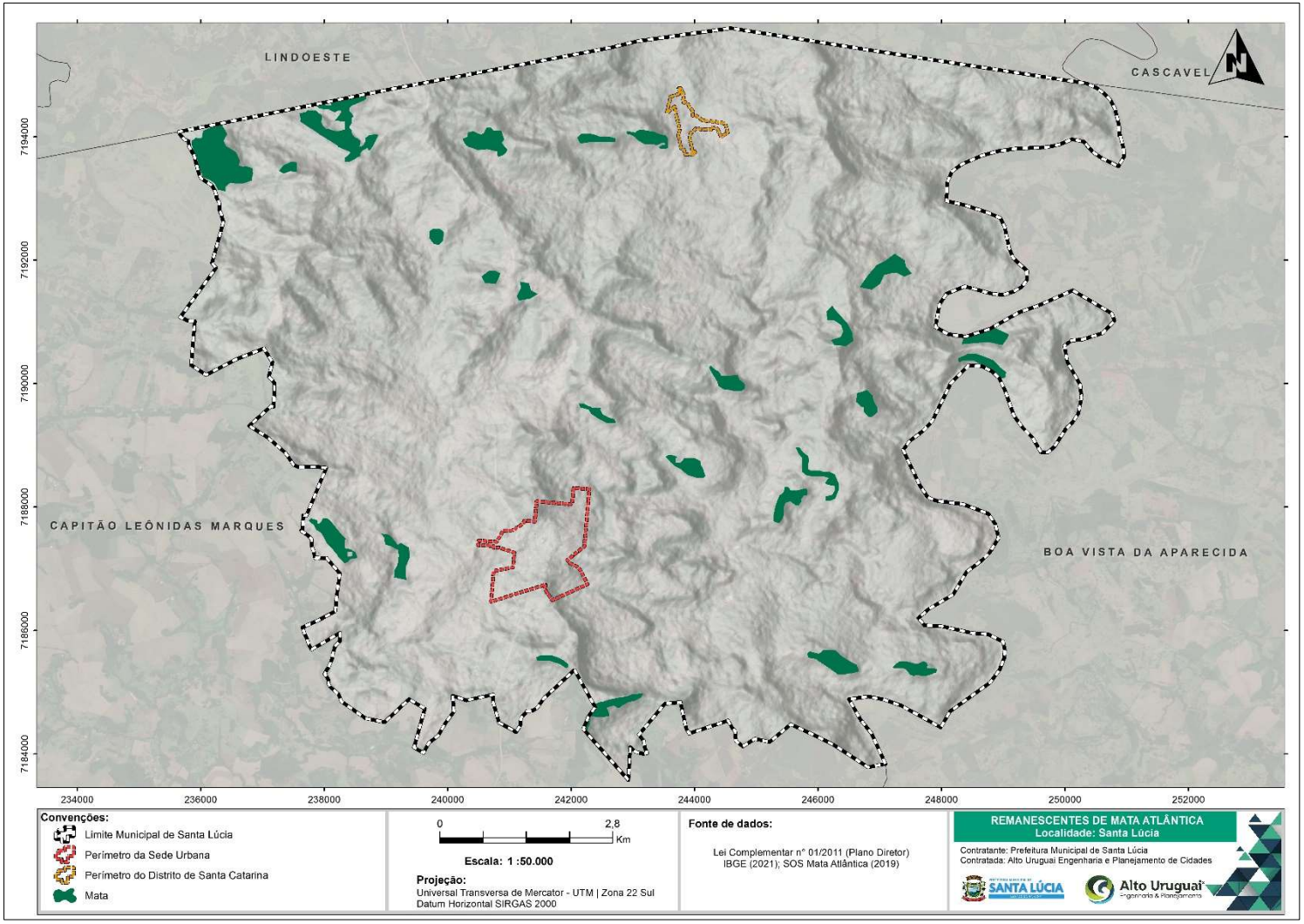
De acordo com o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica do período 2020-2021, identificou-se uma taxa anual de desmatamento de 21.642 ha, equivalente a 59 hectares desmatados por dia. Tendo em vista o estado do Paraná, ocorreu um aumento de aproximadamente 53% no desmatamento entre os períodos de 2019-2020 e 2020-2021. As informações referentes ao estado podem ser observadas na Tabela 25, a figura a seguir apresenta os remanescentes de vegetação presentes no município de Santa Lúcia.

Tabela 25 - Informações Remanescentes Florestais no Paraná.

UF	Área Total (ha)	Área na LMA (%)	Área de Mata 2020 (ha)	Desmatamento 2020-2021 (ha)	Remanescentes Florestais
PR	19.929.898	99	2.314.954	3.299	2.311.655

Fonte: SOS, INPE (2022).

Figura 33 – Remanescente de Mata Atlântica no município de Santa Lúcia.

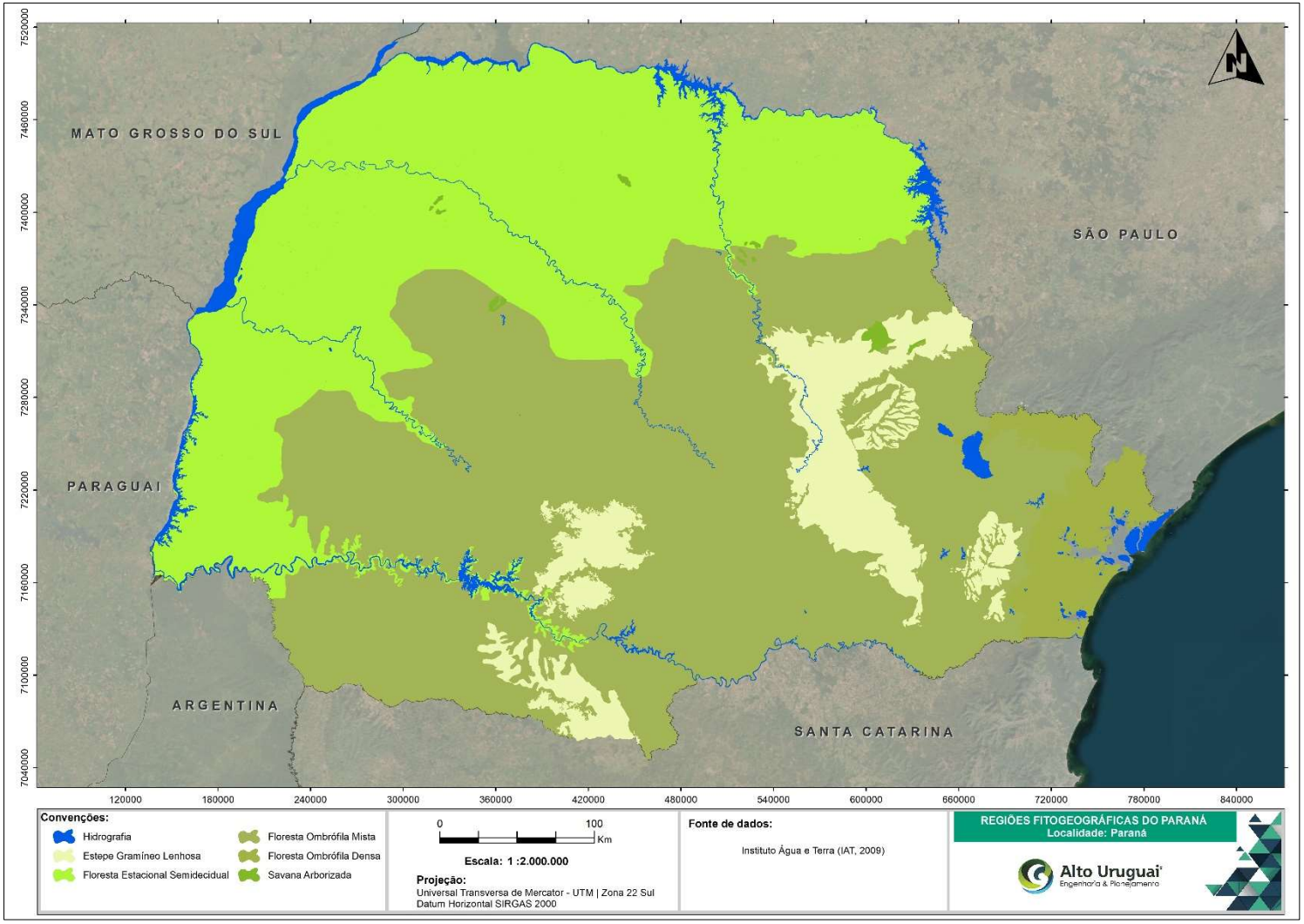


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Com tais informações, é plausível ressaltar que a economia na região, durante o início da colonização das terras era quase que exclusivamente extrativista, a extração de madeira era a principal fonte de renda durante a colonização, reduzindo a presença da vegetação característica do Bioma Mata Atlântica.

O Bioma Mata Atlântica no estado do Paraná é dividido em diferentes formações, sendo estas: Estepe Gramíneo Lenhosa, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Savana Arborizada (IAT 2023), conforme demonstra a Figura abaixo.

Figura 34 – Formações fitoecológicas do Paraná.



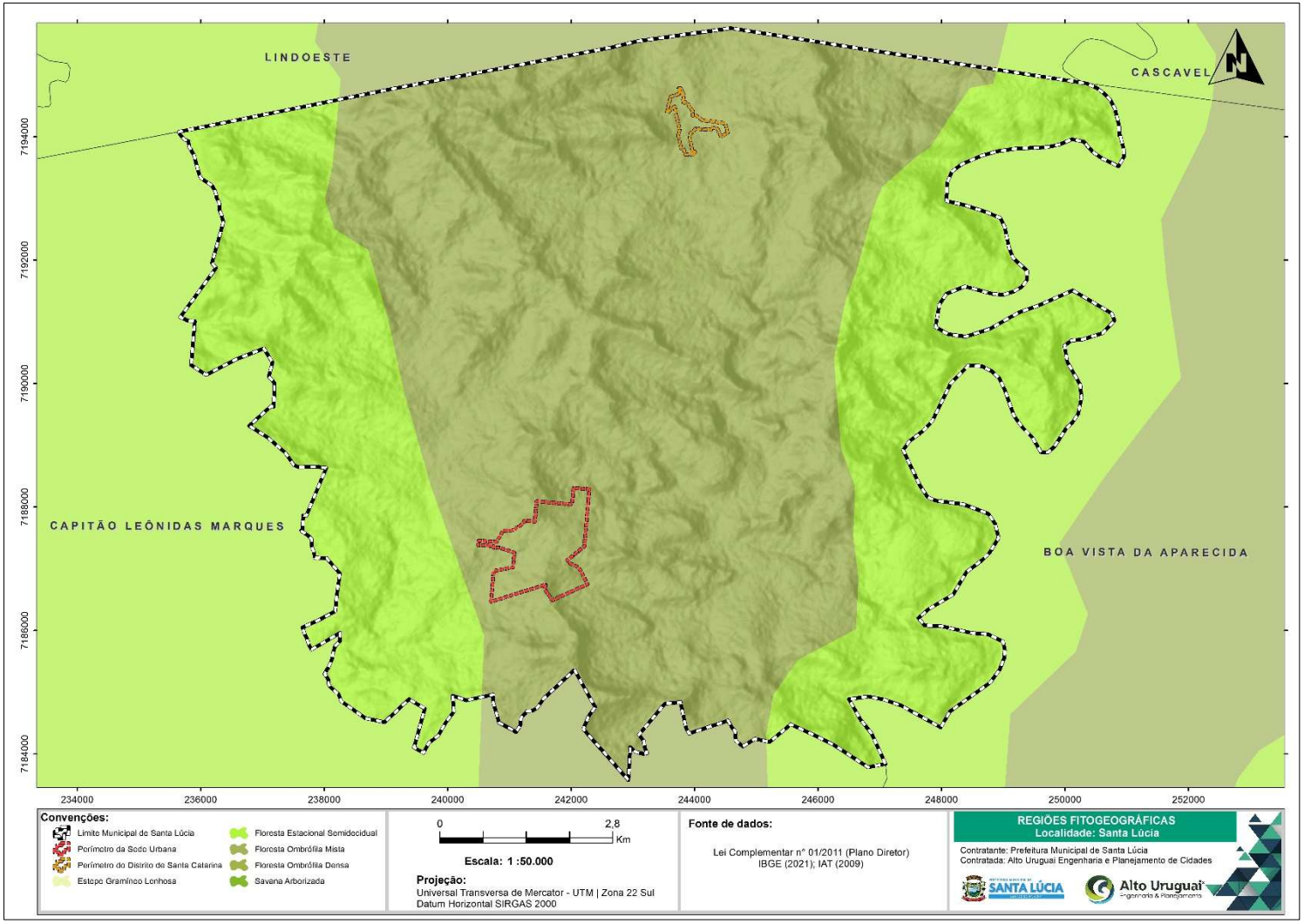
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

O Município de Santa Lúcia está inserido no Bioma da Mata Atlântica que incide sobre praticamente todo o território do Estado do Paraná. Considerada como um dos conjuntos de ecossistemas mais valioso e abundante em termos de diversidade biológica do Planeta, a Mata Atlântica, é composta por uma série muito diversificada de fitofisionomias, característica que gerou a grande pluralidade ambiental e como consequência a evolução de um complexo biótico altamente rico de natureza vegetal e animal, o que justifica o fato de que 50% das plantas vasculares conhecidas no Bioma Mata Atlântica são endêmicas.

O município está localizado na área de transição de duas tipologias florestais recorrentes do Bioma Mata Atlântica: Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista sendo que o perímetro urbano do município incidente sobre a área de Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta de Araucárias, conforme cartograma a seguir.

A Floresta Ombrófila Mista é caracterizada por uma rica mistura florística que comporta gêneros Australásicos (Drymis, Araucaria) e Afro-Asiáticos (Podocarpus), com fisionomia fortemente marcada pela predominância da *Araucaria angustifolia* no estrato superior e por isso é também conhecida como floresta de pinheiros ou mata de araucárias. Sua área de ocorrência coincide com o clima úmido sem período seco, com temperaturas médias anuais em torno de 18ºC, mas com três a seis meses em que as temperaturas se mantêm abaixo dos 15ºC. Seus ambientes predominam no Planalto Meridional Brasileiro (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), em terrenos acima de 500-600 metros de altitude, apresentando disjunções em pontos mais elevados das serras do Mar e da Mantiqueira.

Figura 35 – Regiões fitoecológicas presentes no município de Santa Lúcia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A Tabela 26 apresenta as espécies de ocorrência no bioma Mata Atlântica.

Tabela 26 – Espécies da vegetação da Mata Atlântica de ocorrência no bioma.

Espécie	Nome Popular
Família ADOXACEAE	
Sambucus australis Cham. & Schltdl.	Sabugueiro
Família ANACARDIACEAE	
Lithraea brasiliensis Marchand	Bugreiro
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.	Aroeira-branca
Schinus lentiscifolius Marchand	Aroeirinha
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	Assobiadeira
Schinus terebinthifolius Raddi	Aroeira-vermelha
Família ANNONACEAE	
Annona neosalicifolia H.Rainer	Ariticum
Annona rugulosa (Schltdl.) H. Rainer	Ariticum-de-porco
Annona sylvatica A. St.-Hil.	Ariticum
Guatteria australis A.St.-Hil.	Pindaíba
Família APOCYNACEAE	
Aspidosperma australe Müll.Arg.	Guatambú
Aspidosperma pyricollum Müll.Arg.	Peroba-guatambu
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.	Leiterão
Tabernaemontana catharinensis DC.	Peschiera
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	Peroba
Família AQUIFOLIACEAE	
Ilex brevicuspis Reissek	Voadeira
Ilex dumosa Reissek	Cauninha
Ilex microdonta Reissek	Caúna

Ilex paraguariensis A. St.-Hil.	Erva-mate
Ilex taubertiana Loes.	Caúna
Ilex theizans Mart. ex Reissek	Caúna
Família ARALIACEAE	
Oreopanax fulvus Marchal	Embauvarana
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Mandiocão
Família ARAUCARIACEAE	
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Araucária
Família ARECACEAE	
Butia eriospatha (Mart. ex Drude) Becc.	Butia
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá
Trithrinax brasiliensis Mart.	Palmeira-leque
Família ASPARAGACEAE	
Cordyline spectabilis Kunth & Bouché	Uvarana
Família ASTERACEAE	
Grazielia serrata (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	Vassoura
Baccharis dentata (Vell.) G. Barroso	Vassourinha
Baccharis oblongifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Vassoura-da-folha-fina
Baccharis oreophila Malme	Vassoura
Baccharis semiserrata DC.	Vassoura-tupichava
Baccharis uncinella DC.	Vassourinha-folha-redonda
Campovassouria bupleurifolia (DC.) R.M. King & H. Rob.	Vassourinha-folha-fina
Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera	Não-me-toque
Dasyphyllum tomentosum (Spreng.) Cabrera	Agulheiro

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.	Cambará
Kaunia rufescens (Lund ex DC.) R.M. King & H. Rob	Espinafre-de-árvore
Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme	Vassourão-branca
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	Vassourão-cambará
Raulinoreitzia leptophlebia (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	Vassourão-de-brinco
Symphyopappus compressus (Gardner) B.L.Rob.	Vassoura
Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.	Vassourão-preto
Vernonanthura montevidensis (Spreng.) H.Rob.	Vassoura-rosa
Vernonanthura petiolaris (DC.) H. Rob.	Vassourão
Vernonanthura puberula (Less.) H.Rob.	Vassoura
Família BERBERIDACEAE	
Berberis laurina Thunb.	Espinho-de-judeu
Família BIGNONIACEAE	
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	Ipê-verde
Handroanthus albus (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo
Jacaranda micrantha Cham.	Caroba
Jacaranda puberula Cham.	Carobinha
Família BORAGINACEAE	
Cordia americana (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Guajuvira
Cordia ecalyculata Vell.	Louro-mole
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo
Família CANELLACEAE	
Cinnamodendron dinisii Schwanke	Pimenteira
Família CANNABACEAE	

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Taleira
Trema micrantha (L.) Blume	Pau-pólvora
Família CARDIOPTERIDACEAE	
Citronella engleriana (Loes.) R.A.Howard	Congonha-da-serra
Citronella gongonha (Mart.) R.A.Howard	Congonha-do-banhado
Citronella paniculata (Mart.) Howard	Congonha
Família CARICACEAE	
Vasconcellea quercifolia A. St.-Hil.	Mamão-do-mato
Família CELASTRACEAE	
Maytenus aquifolia Mart.	Espinheira-santa-graúda
Maytenus boaria Molina	Choranzinho
Maytenus evonymoides Reissek	Tiriveiro
Maytenus muelleri Schwacke	Espinheira-santa
Família CLETHRACEAE	
Clethra scabra Pers.	Carne-de-vaca
Clethra uleana Sleumer	Carne-de-vaca
Família CUNONIACEAE	
Lamanonia cuneata (Cambess.) Kuntze.	Guaraperê-de-rio
Lamanonia ternata Vell.	Guaraperê
Weinmannia humilis Engl.	Gramamunha
Weinmannia paulliniifolia Pohl ex Ser.	Gramamunha
Família EBENACEAE	
Diospyros inconstans Jacq.	Pera-do-mato
Família ELAEOCARPACEAE	
Crinodendron brasiliense Reitz & L.B.Sm.	Cinzeiro-pataguá

Sloanea lasiocoma K.Schum.	Sapopema
Família ERICACEAE	
Agarista niederleinii var. acutifolia Judd	Agarista
Família ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	Marmeleiro
Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz	Marmeleiro
Erythroxylum myrsinites Mart.	Marmeleiro-miúdo
Família ESCALLONIACEAE	
Escallonia bifida Link & Otto	Canudo de pito
Família EUPHORBIACEAE	
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	Laranjeira-do-mato
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá-peludo
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá
Croton celtidifolius Baill.	Sangra-d'água
Croton floribundus Spreng.	Croton
Manihot grahamii Hook.	Mandioca-do-mato
Sapium glandulosum (L.) Morong	Leiteiro
Sebastiania brasiliensis Spreng.	Leiterinho
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho
Sebastiania schottiana (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Sarandi
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	Canemaçu
Família FABACEAE	
Albizia edwallii (Hoehne) Barneby & J.Grimes	Farinha-seca
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	Angico-branco
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico-branco

Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Grápia
Ateleia glazioviana Baill.	Timbó
Bauhinia forficata Link	Pata-de-vaca
Calliandra brevipes Benth.	Caliandra
Calliandra tweediei Benth.	Topete-de-cardeal
Cassia leptophylla Vogel	Canafístula
Dalbergia brasiliensis Vogel	Jacarandá
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo de bugio
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúva
Erythrina cristagalli L.	Cortiçeira-do-banhado
Erythrina falcata Benth.	Cortiçeira
Inga lentiscifolia Benth.	Ingá
Inga marginata Willd.	Ingá-feijão
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá
Inga vera Willd.	Ingá
Inga virescens Benth.	Ingá-banana
Lonchocarpus campestris Mart. ex Benth.	Timbó
Lonchocarpus cultratus (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima	Timbozão
Lonchocarpus muehlbergianus Hassl.	Timbó
Lonchocarpus nitidus (Vogel) Benth.	Timbózinho
Machaerium brasiliense Vog.	Cateretê-peludo
Machaerium nictitans (Vell. Conc.) Benth.	Bico-de-pato
Machaerium paraguariense Hassl.	Cateretê
Machaerium scleroxylon Tul.	Caviúna
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	Sapuva

Mimosa balduinii Burkart	Bracatinga-de-espinho
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	Juquiri
Mimosa regnellii Benth.	Juquiri
Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga
Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Monjoleiro
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Canafístula
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Chuva-de-ouro
Família LAMIACEAE	
Aegiphila brachiata Vell.	Peloteiro
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Pau-de-gaiola
Aegiphila obducta Vell.	Pau-de-gaiola
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Tarumã
Família LAURACEAE	
Cinnamomum amoenum (Nees & Mart.) Kosterm.	Canela-alho
Cinnamomum glaziovii (Mez) Kosterm.	Canela-crespa
Cinnamomum sellowianum (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm.	Canela-branca
Cryptocarya aschersoniana Mez	Canela-fogo
Nectandra grandiflora Nees	Caneleira
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-imbuia
Nectandra oppositifolia Nees	Canela-ferrugem
Ocotea bicolor Vattimo-Gil	Canelinha-fogo
Ocotea catharinensis Mez	Canelinha

Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez	Canela
Ocotea elegans Mez	Canela
Ocotea nutans (Nees) Mez	Canela
Ocotea odorifera Rohwer	Canela-sassafrás
Ocotea porosa (Nees) Barroso	Imbuia
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá
Ocotea pulchella (Nees & Mart.) Mez	Canela-lajeana
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	Canela
Ocotea vaccinioides (Meisn.) Mez	Canela
Persea alba Nees & Mart.	Canela-branca
Persea venosa Nees	Abacateiro-do-mato
Persea willdenovii Kosterm.	Pau-de-andrade
Família LOGANIACEAE	
Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.	Pula-pula
Família LYTHRACEAE	
Lafoensia vandelliana Cham. & Schltdl.	Dedalheiro
Família MALVACEAE	
Bastardiopsis densiflora (Hook. & Arn.) Hassl.	Algodoeiro
Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo
Família MELASTOMATACEAE	
Miconia cinerascens Miq.	Pixirica
Miconia hiemalis A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin	Pixirica
Miconia latecrenata (DC.) Naudin	Pixiricão
Miconia ligustroides (DC.) Naudin	Pixirica

Miconia petropolitana Cogn.	Pixirica
Miconia ramboi Brade	Pixirica-do-campo
Miconia sellowiana Naudin	Pixirica
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.	Quaresmeira
Família MELIACEAE	
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana
Cedrela fissilis Vell.	Cedro
Trichilia casarettoi C.DC.	Catiguá
Trichilia claussenii C. DC.	Catiguá-da-folha-graúda
Trichilia elegans A. Juss.	Catiguá-miúdo
Trichilia pallens C. DC.	Catiguá-de-encosta
Família MONIMIACEAE	
Mollinedia clavigera Tul.	Pimenteirinha
Família MORACEAE	
Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	Figueira
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Chincho
Família MYRTACEAE	
Pimenta pseudocaryophyllus (Gomes) Landrum	Craveiro
Acca sellowiana (O.Berg) Burret	Goiaba-serrana
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Murta
Calyptranthes concinna DC.	Guamirim-facho
Calyptranthes grandifolia O. Berg	Caingá-branca
Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk.	Guabirobinha
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg.	Sete-capote
Campomanesia rhombea O.Berg	Guaviroba-miúda

Campomanesia xanthocarpa O.Berg	Guabiroba
Curitiba prismatica (D.Legrand) Salywon & Landrum	Murta
Eugenia blastantha (O. Berg) D. Legrand	Eugenia
Eugenia brasiliensis Lam.	Guamirim
Eugenia burkartiana (D.Legrand) D.Legrand	Guamirim
Eugenia chlorophylla O.Berg	Guamirim-pitanga
Eugenia handroana D. Legrand	Guamirim
Eugenia hiemalis Cambess.	Batinga
Eugenia involucrata DC.	Cerejeira
Eugenia kleinii D.Legrand	Pitangão
Eugenia neoverrucosa Sobral	Guamirim
Eugenia platysema O.Berg	Pitanguinha-preta
Eugenia pluriflora DC.	Guamirim-redondo
Eugenia pyriformis Cambess.	Uvaia
Eugenia subterminalis DC.	Cambuí
Eugenia uniflora L.	Pitanga
Eugenia uruguayensis Cambess.	Cambuí-pitanga
Myrceugenia alpigena (DC.) Landrum	Guamirim
Myrceugenia cucullata D.Legrand	Guamirim
Myrceugenia euosma (O.Berg) D. Legrand	Guamirim-branca
Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel	Guamirim
Myrceugenia mesomischa (Burret) D.Legrand & Kausel	Guamirim
Myrceugenia miersiana (Gardner) D. Legrand & Kausel	Caingá

Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg	Guamirim
Myrceugenia ovata (Hook. & Arn.) O.Berg	Guamirim-da-folha-miúda
Myrceugenia oxysepala (Burret) D.Legrand & Kausel	Guamirim
Myrcia amazonica DC.	Guamirim
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	Guamirim
Myrcia hartwegiana (O.Berg) Kiaersk.	Guamirim-perta-goela
Myrcia hatschbachii D. Legrand	Caingá-verdadeiro
Myrcia hebepetala DC.	Guamirim-perta-goela
Myrcia lajeana D.Legrand	Cambuí
Myrcia laruotteana Cambess.	Cambuí
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Cambuí-verde
Myrcia oblongata DC.	Guamirim
Myrcia palustris DC.	Guamirim-perta-goela
Myrcia pulchra (O.Berg) Kiaersk.	Guamirim
Myrcia retorta Cambess.	Guamirim-cascudo
Myrcia selloi (Spreng.) N. Silveira	Cambuí
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim-chorão
Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand	Pau-pelado
Myrcianthes pungens (O.Berg) D. Legrand	Guabijú
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Araçá-do-mato
Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg	Cambuí
Myrciaria tenella (DC.) O. Berg	Cambuizinho
Myrrhinium atropurpureum Schott	Murtilho
Neomitranthes gemballae (D.Legrand) D.Legrand	Pitanga-preta
Plinia peruviana (Poir.) Govaerts	Jabuticabeira

Psidium cattleianum Sabine	Araçá
Psidium longipetiolatum D. Legrand	Guamirim-folha-graúda
Siphoneugena reitzii D.Legrand	Cambuí
Família NYCTAGINACEAE	
Pisonia zapallo Griseb.	Anzol-de-lontra
Família OLEACEAE	
Chionanthus filiformis (Vell.) P.S. Green	Pitaguará
Família OPILIACEAE	
Agonandra excelsa Griseb.	Umbuzinho
Família PENTAPHYLACACEAE	
Ternstroemia brasiliensis Cambess.	pinta-noiva
Família PHYTOLACCACEAE	
Phytolacca dioica L.	Umbu
Família PICRAMNIACEAE	
Picramnia parvifolia Engl.	Pau-amargo
Família PODOCARPACEAE	
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.	Pinheiro-bravo
Família POLYGONACEAE	
Ruprecthia laxiflora Meisn.	Tipo Guaçatunga
Família PRIMULACEAE	
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br.	Capororoquinha
Myrsine laetevirens (Mez) Arechav.	Capororoca
Myrsine loefgrenii (Mez) Imkhan.	Capororoca-miúda
Myrsine umbellata Mart.	Capororocão

Família PROTEACEAE

Roupala montana var. brasiliensis (Klotzsch) K.S.Edwards	Carvalho
Família QUILLAJACEAE	
Quillaja brasiliensis (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	Saboneteira
Família RHAMNACEAE	
Rhamnus sphaerosperma Sw.	Fruto-de-pombo
Rhamnus sphaerosperma var. pubescens (Reissek) M.C.Johnst.	Fruto-de-pombo
Scutia buxifolia Reissek	Scutia
Família ROSACEAE	
Prunus brasiliensis (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.	Pessegueiro-bravo
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	pessegueiro-bravo
Família RUBIACEAE	
Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	Macuqueiro
Cordiera concolor (Cham.) Kuntze	Tipo-jasmin
Coussarea contracta (Walp.) Müll. Arg.	Jasmin
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.	Quina-quina
Guettarda uruguensis Cham. & Schltdl.	Veludinho
Psychotria vellosiana Benth.	Jasmin
Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.	Limoeiro-do-mato
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.	Jasmin
Rudgea parquioides (Cham.) Müll.Arg.	Jasmin
Família RUTACEAE	
Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.	Pau-marfim
Esenbeckia febrifuga (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	Pau-marfin-miúdo
Esenbeckia grandiflora Mart.	Canela-de-cutia

Helietta apiculata Benth.	Canela-de-veado
Hennecartia omphalandra J. Poiss.	Gema-de-ovo
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	Mamica-de-espora
Zanthoxylum kleinii (R.S.Cowan) P.G.Waterman	Juvevê
Zanthoxylum petiolare A. St.-Hil. & Tul.	Manica-de-cadela
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-cadela
Família SALICACEAE	
Banara parviflora (A. Gray) Benth.	Cambroé
Banara tomentosa Clos	Cambroé
Casearia decandra Jacq.	Guaçatunga
Casearia lasiophylla Eichler	Guaçatunga-graúda
Casearia obliqua Spreng.	Guaçatunga-vermelha
Casearia sylvestris Sw.	Guaçatunga-preta
Prockia crucis P. Browne ex L.	Guaçatunga-coração
Salix humboldtiana Willd.	Salgueiro
Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler	Sucará
Xylosma pseudosalzmanii Sleumer	Sucará
Xylosma tweediana (Clos) Eichler	Sucará-folha-graúda
Família SAPINDACEAE	
Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum
Allophylus guaraniticus (A. St.-Hil.) Radlk.	Vacumzinho
Allophylus petiolulatus Radlk.	Vacum-folha-larga
Allophylus puberulus (Cambess.) Radlk.	Vacum-folha-peluda
Cupania vernalis Cambess.	Cuvatã
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria-preta

Matayba elaeagnoides Radlk.	Miguel-pintado
Família SAPOTACEAE	
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.	Guatambú-da-folha-larga
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí
Pouteria beaurepairei (Glaz. & Raunk.) Baehni	Pelote-de-macaco
Pouteria salicifolia (Spreng.) Radlk.	Pouteria
Família SCHOEPFIACEAE	
Schoepfia brasiliensis A.DC.	Matilde
Família SIMAROUBACEAE	
Picrasma crenata (Vell.) Engl.	Tenente-josé
Família SOLANACEAE	
Aureliana wettsteiniana (Witasek) Hunz. & Barbosa	Fumeirinho
Brunfelsia pilosa Plowman	Manacá
Cestrum intermedium Sendtn.	Cestrum
Sessea regnellii Taub.	Sessea
Solanum bullatum Vell.	Fumeiro-alho
Solanum compressum L.B. Sm. & Downs	Fumeiro
Solanum granulosoleprosum Dunal	Fumeiro
Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo
Solanum pabstii L.B. Sm. & Downs	Coerana-branca
Solanum pseudoquina A. St.-Hill.	Quina-branca
Solanum reitzii L.B.Sm. & Downs	Fumeiro
Solanum sanctaecatharinae Dunal	Canema
Solanum swartzianum Roem. & Schult.	Fumeirinho

Solanum variabile Mart.	Fumeiro
Vassobia breviflora (Sendtn.) Hunz.	Espora-de-galo
Família STYRACACEAE	
Styrax leprosus Hook. & Arn.	Canela-raposa
Família SYMPLOCACEAE	
Symplocos glandulosomarginata Hoehne	Maria-mole
Symplocos pentandra Occhioni	Sete-sangrias
Symplocos pustulosa Aranha	Orelha-de-onça
Symplocos tenuifolia Brand	Maria-mole
Symplocos tetrandra Mart.	Sete-sangrias
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	Maria-mole
Família THEACEAE	
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Santa-rita
Família THYMELAEACEAE	
Daphnopsis racemosa Griseb.	Embira
Família URTICACEAE	
Boehmeria macrophylla Hornem.	Urtiga-mansa
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba
Urera baccifera (L.) Gaudich.	Urtigão
Família VERBENACEAE	
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.	Cambarazinho
Citharexylum solanaceum Cham.	Tucaneira
Duranta vestita Cham.	Baga-de-pomba
Família WINTERACEAE	
Drimys angustifolia Miers	Catainha

Drimys brasiliensis Miers	Cataia

Fonte: SIDOL (2022).

O Inventário Florestal do Paraná coleta informações atualizadas, confiáveis e detalhadas sobre a quantidade e qualidade das florestas no estado, dentre os produtos fornecidos há a Lista de Gêneros e Espécies identificadas, a saber:

Tabela 27 – Lista de gêneros e espécies identificados pelo Inventário Florestal Nacional no Paraná.

FAMÍLIA	*ESPÉCIE*	NOME POPULAR
Acanthaceae	*Avicennia schaueriana Stapf & Leechm. ex Moldenke*	mangue-preto
Anacardiaceae	*Astronium graveolens Jacq.*	guaritá
Anacardiaceae	*Lithrea brasiliensis Marchand*	aroeira-brava
Anacardiaceae	*Lithrea molleoides (Vell.) Engl.*	aroeira
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	mangueira, manga
Anacardiaceae	Myracrodruon urundeuva Allemão	aroeira
Anacardiaceae	Schinus terebinthifolius Raddi	aroeira, aroeira-vermelha, pimenta-vermelha, aroeira-mans
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	copiúba, cupiúba
Anemiaceae	Anemia phyllitidis (L.) Sw.	avenca-de-espiga, avenca-de-cacho
Annonaceae	Annona cacans Warm.	araticum-de-paca, quaresma, araticum-cagão
Annonaceae	Annona emarginata (Schltdl.) H.Rainer	araticum, quaresma, araticum-mirim
Annonaceae	Annona glabra L.	araticum-do-brejo, corticeira
Annonaceae	Annona mucosa Jacq.	ruta-do-conde, araticum, biribá, graviola-brava
Annonaceae	Annona neosericea H.Rainer	araticum-do-mato, cortiça

Annonaceae	Annona sylvatica A.St.-Hil.	araticum-do-mato, cortiça
Annonaceae	Guatteria australis A.St.-Hil.	embiú, cortiça, pindaúva-preta
Apocynaceae	Aspidosperma australe Mull.Arg.	peroba, guatambu
Apocynaceae	Aspidosperma olivaceum Mull.Arg.	
Apocynaceae	Aspidosperma polyneuron Mull.Arg.	peroba-rosa
Apocynaceae	Aspidosperma subincanum Mart.	
Apocynaceae	Forsteronia australis Mull.Arg.	cipó-leite
Apocynaceae	Malouetia cestroides (Nees ex Mart.) Mull.Arg.	
Apocynaceae	Rauvolfia sellowii Mull.Arg.	
Apocynaceae	Tabernaemontana catharinensis A.DC.	jasmim-cata-vento, cobrina, foquilheira
Aquifoliaceae	Ilex brasiliensis (Spreng.) Loes.	
Aquifoliaceae	Ilex brevicuspis Reissek	caúna, congonha, caúna-da-serra
Aquifoliaceae	Ilex dumosa Reissek	caúna
Aquifoliaceae	Ilex integerrima (Vell.) Reissek	
Aquifoliaceae	Ilex microdonta Reissek	caúna, congonha
Aquifoliaceae	Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	Erva-mate
Aquifoliaceae	Ilex pseudobuxus Reissek	caúna
Aquifoliaceae	Ilex theezans Mart. ex Reissek	caúna, congonha
Araceae	Philodendron bipinnatifidum Schott	
Araliaceae	Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch	
Araliaceae	Schefflera angustissima (Marchal) Frodin	

Araliaceae	Schefflera calva (Cham.) Frodin & Fiaschi	
Araliaceae	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	caixeta
Araucariaceae	Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná, araucária, pinheiro-brasileiro
Arecaceae	Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart. macaúba, macaíba	macaúba, macaíba
Arecaceae	Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	
Arecaceae	Attalea dubia (Mart.) Burret	indaiá, camarinha
Arecaceae	Butia eriospatha (Mart. ex Drude) Becc.	indaiá, camarinha
Arecaceae	Euterpe edulis Mart.	palmiteiro, palmito-juçara
Arecaceae	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	jerivá
Asteraceae	Austroeupatorium picturatum (Malme) R.M.King & H.Rob	
Asteraceae	Baccharis dracunculifolia DC.	vassoura, vassourinha
Asteraceae	Baccharis microdonta DC.	alecrim-de-vassoura, trapichava, vassoura-alecrim, vassoura-branca
Asteraceae	Baccharis montana DC.	alecrim, alecrim-do-mato
Asteraceae	Baccharis oblongifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	
Asteraceae	Baccharis oreophila Malme	
Asteraceae	Baccharis semiserrata DC.	vassoura
Asteraceae	Critoniopsis quinqueflora (Less.) H.Rob.	
Asteraceae	Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera	sucará
Asteraceae	Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera	
Asteraceae	Grazielia serrata (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	

Asteraceae	Kaunia rufescens (Lund ex DC.) R.M. King	
Asteraceae	Moquiniastrum polymorphum (Less.) G. Sancho	cambará
Asteraceae	*Piptocarpha angustifolia* Dusen ex Malme	vassourão-branco, vassourãozinho, vassourão-preto
Asteraceae	Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	maria-mole, cambará-do-campo, canela-podre, vassourão-branco
Asteraceae	Piptocarpha densifolia Dusen ex G. Lom. Sm	
Asteraceae	Piptocarpha oblonga (Gardner) Baker	
Asteraceae	Piptocarpha regnellii (Sch.Bip.) Cabrera	vassourão
Asteraceae	Raulinoreitzia leptophlebia (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob	
Asteraceae	Raulinoreitzia tremula (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	
Asteraceae	Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.	vassourão-branco
Asteraceae	Vernonanthura petiolaris (DC.) H.Rob.	
Bignoniaceae	Amphilophium paniculatum (L.) Kunth	cipó-d'água
Bignoniaceae	Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	ipê-verde, caroba-da-flor-verde
Bignoniaceae	*Dolichandra unguis-cati* (L.) L.G.Lohmann	unha-de-gato
Bignoniaceae	Fridericia chica (Bonpl.) L.G.Lohmann	ipó-pau, cajuru, carajunu, cipó-cruz, crajiru, crajuru
Bignoniaceae	Handroanthus albus (Cham.) Mattos	ipê-amarelo
Bignoniaceae	Handroanthus chrysotrichus (Mart. Ex DC.) Mattos	ipê-amarelo
Bignoniaceae	Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	ipê-roxo
Bignoniaceae	Jacaranda micrantha Cham.	caroba, carobão, caroba-do-mato

Bignoniaceae	Jacaranda puberula Cham.	carobinha, caroba
Bignoniaceae	Tanaecium selloi (Spreng.) L.G.Lohmann	
Bignoniaceae	Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	carobinha
Boraginaceae	Cordia americana (L.) Gottschling & J.S.Mill.	guajuvira
Boraginaceae	Cordia ecalyculata Vell.	maria-preta, louro-mole, café-do-mato, chá-de-bug
Boraginaceae	Cordia magnoliifolia Cham.	
Boraginaceae	Cordia sellowiana Cham.	
Boraginaceae	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.	louro-pardo
Burseraceae	Protium kleinii Cuatrec.	
Cactaceae	Cereus hildmannianus K.Schum.	tuna
Calophyllaceae	Calophyllum brasiliense Cambess.	guanandi
Canellaceae	Cinnamodendron axillare Endl. ex Walp.	canela-branca
Canellaceae	Cinnamodendron dinisii Schwacke	pau-amargo, pau-para-tudo, pimenteira
Cannabaceae	Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo
Cannabaceae	Trema micrantha (L.) Blume	grandiúva, pau-pólvora
Cardiopteridaceae	*Citronella gongonha* (Mart.) R.A.Howard	congonha, laranjeira-do-banhado
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard	pau-de-corvo, congonha, perobossu
Caricaceae	Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	jacaratiá, mamão-do-mato
Caricaceae	Vasconcellea quercifolia A.St.-Hil.	mamoeiro, mamoeiro-do-mato
Celastraceae	Maytenus aquifolia Mart.	cancorosa, espinheira-santa
Celastraceae	Maytenus evonymoides Reissek	tiriveiro

Celastraceae	Maytenus gonoclada Mart.	
Celastraceae	Maytenus ilicifolia (Schrad.) Planch.	espinheira-santa
Chloranthaceae	*Hedyosmum brasiliense* Mart. ex Miq	
Chrysobalanaceae	*Hirtella hebeclada* Moric. ex DC	cinzeiro, pau-de-lixa
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	caujuja, carne-de-vaca
Clusiaceae	*Clusia criuva* Cambess.	mangue-do-mato
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi	bacopari
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco
Combretaceae	*Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo	
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.	guaraperê
Cunoniaceae	*Weinmannia humilis* Engl.	
Cunoniaceae	*Weinmannia paulliniifolia* Pohl ex Ser.	
Cyatheaceae	*Alsophila setosa* Kaulf.	samambaiaçu
Cyatheaceae	*Alsophila sternbergii* (Sternb.) D.S.Conant	
Cyatheaceae	*Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin	
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin	xaxim
Cyatheaceae	*Cyathea delgadii* Sternb.	
Cyatheaceae	*Cyathea feeana* (C.Chr.) Domin	
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata* Mart.	xaxim-espinhento
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	xaxim
Ebenaceae	*Diospyros inconstans* Jacq	maria-preta, fruto-de-jacu
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth	

Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta* (Schott) Planch. ex Benth.	
Elaeocarpaceae	*Sloanea monosperma* Vell.	
Ericaceae	*Agarista niederleinii* (Sleumer) Judd	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil	cocão
Escalloniaceae	*Escallonia bifida* Link & Otto	canudo-de-pito, esponjeira
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Mull.Arg	laranjeira-do-mato, laranjeira-do-banhado
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa* (Casar.) Secco	tanheiro
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Mull.Arg.	tanheiro
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull.Arg.	tapiá, tanheiro, folha-de-bolo
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum* (A.Juss.) Baill	pau-de-facho, pau-sandra
Euphorbiaceae	*Croton celtidifolius* Baill.	sanquinho
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	sangue-de-dragão
Euphorbiaceae	*Croton macrobothrys* Baill.	
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	pau-de-sangue, urucurana, sangue-de-dra
Euphorbiaceae	*Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.	branquilho, branquio
Euphorbiaceae	*Manihot grahamii* Hook.	mandiocão-bravo
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis* Aubl.	
Euphorbiaceae	*Pausandra morisiana* (Casar.) Radlk.	
Euphorbiaceae	*Philyra brasiliensis Klotzsch*	
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	mamona
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	leiteiro, pau-de-leite, pau-leiteiro

Euphorbiaceae	*Sapium haematospermum* Mull.Arg.	toropi, pau-de-leite
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis* Spreng	branquilho-leiteiro
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium* Poepp	canemuçu, embirão, peloteira
Fabaceae	*Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	raposeira-branca, farinha-seca, pau-gambá, brinco-de-macaco
Fabaceae	*Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	angico-pururuca, angico-branco
Fabaceae	*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco
Fabaceae	*Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record	angico-branco
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	angico-branco, angico-liso
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.	angico, angico-de-morro
Fabaceae	*Andira fraxinifolia* Benth.	angelim-mirim, angelim-pedra, pau-angelim
Fabaceae	*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.	grápia
Fabaceae	*Ateleia glazioveana* Baill	timbó
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	pata-de-vaca
Fabaceae	*Bauhinia longifolia (Bong.) Steud*	topete-de-cardeal, anjiquinho
Fabaceae	*Calliandra foliolosa Benth.*	
Fabaceae	*Cassia leptophylla Vogel*	
Fabaceae	*Centrolobium tomentosum Guillem. ex Benth.*	copaíba
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii Desf.*	copaíba, copaúva, copuva, óleo, pau-óleo
Fabaceae	*Copaifera trapezifolia Hayne*	
Fabaceae	*Dahlstedtia floribunda (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo*	

Fabaceae	*Dahlstedtia muehlbergiana (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo*	
Fabaceae	*Dahlstedtia pentaphylla (Taub.) Burkart*	
Fabaceae	*Dalbergia brasiliensis Vogel*	
Fabaceae	*Dalbergia frutescens (Vell.) Britton*	rabo-de-bugio
Fabaceae	*Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.*	flor-do-paraíso
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong*	timbaúva, orelha-de-macaco
Fabaceae	*Erythrina falcata Benth.*	corticeira-da-serra, bico-de-papagaio
Fabaceae	*Erythrina speciosa Andrews*	mulungu, eritrina-candelabro
Fabaceae	*Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.*	sucará, sucará-faveiro
Fabaceae	*Inga edulis Mart.*	ingá-de-metro, ingá-cipó
Fabaceae	*Inga lentiscifolia Benth.*	ingá-mirim, ingá-ferro
Fabaceae	*Inga marginata Willd.*	ingá-feijão
Fabaceae	*Inga sellowiana Benth.*	ingá-mirim, ingá-ferro, ingá-xixica
Fabaceae	*Inga sessilis (Vell.) Mart.*	ingá-macaco, ingá-ferradura, ingá-preto, ingá-carneiro
Fabaceae	*Inga striata Benth.*	ingá-de-quatro-quinas, ingá-banana
Fabaceae	*Inga subnuda (Benth.) T.D.Penn.*	ingá, ingá-de-quatro-quinas
Fabaceae	*Inga vera Willd.*	ingá-banana
Fabaceae	*Inga virescens Benth.*	ingá, ingá-banana, ingá-bananinha
Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima*	embira-de-sapo
Fabaceae	*Lonchocarpus nitidus (Vogel) Benth.*	rabo-de-bugio

Fabaceae	*Luetzelburgia guaissara Toledo*	
Fabaceae	*Machaerium brasiliense Vogel*	
Fabaceae	*Machaerium hatschbachii Rudd*	
Fabaceae	*Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld*	bico-de-pato
Fabaceae	*Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.*	bico-de-pato
Fabaceae	*Machaerium paraguariense Hassl.*	canela-do-brejo
Fabaceae	*Machaerium scleroxylon Tul.*	
Fabaceae	*Machaerium stipitatum Vogel*	farinha-seca
Fabaceae	*Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze*	Maricá
Fabaceae	*Mimosa cubatanensis Hoehne*	
Fabaceae	*Mimosa scabrella Benth.*	bracatinga, bracaatinga
Fabaceae	*Muellera campestris (Mart. ex Benth.) M.J. Silva*	farinha-seca
Fabaceae	*Myrocarpus frondosus Allemão*	cabreúva
Fabaceae	*Ormosia arborea (Vell.) Harms*	olho-de-cabra
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*	angico-vermelho
Fabaceae	*Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.*	canafístula
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr*	pau-jacaré
Fabaceae	*Piptadenia paniculata Benth.*	
Fabaceae	*Platymiscium floribundum Vogel*	jacarandá-do-litoral
Fabaceae	*Poecilanthe parviflora Benth.*	
Fabaceae	*Pterocarpus rohrii Vahl*	sangueiro
Fabaceae	*Pterogyne nitens Tul.*	amendoeiro
Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) Blake*	guapuruvú

Fabaceae	*Schnella microstachya Raddi*	escada-de-macaco
Fabaceae	*Senegalia nitidifolia (Speg.) Seigler & Ebinger*	vamos-junto, unha-de-gato
Fabaceae	*Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose*	anjico-branco, monjoleiro, gorocaia
Fabaceae	*Senegalia recurva (Benth.) Seigler & Ebinger*	
Fabaceae	*Senegalia tenuifolia* (L.)Britton&Rose	espinho-de-maricá, unha-de-gato, inhampeba
Fabaceae	*Senegalia velutina* (DC.) Seigler & Ebinger	
Fabaceae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	chuva-de-ouro
Fabaceae	*Swartzia submarginata* (Benth.) Mansano	
Fabaceae	*Tachigali denudata* (Vogel) Oliveira-Filho	
Fabaceae	*Tamarindus indica* L.	tamarindo
Fabaceae	*Zollernia ilicifolia* (Brongn.) Vogel	
Humiriaceae	*Vantanea compacta* (Schnizl.) Cuatrec.	
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	tarumã
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	
Lauraceae	*Aiouea acarodomatifera* Kosterm.	
Lauraceae	*Aiouea saligna* Meisn.	canela-vermelha
Lauraceae	*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez	Canela
Lauraceae	*Cinnamomum amoenum* (Nees & Mart.) Kosterm.	canela
Lauraceae	*Cinnamomum glaziovii* (Mez) Kosterm.	canela-crespa
Lauraceae	*Cinnamomum sellowianum* (Nees & Mart.) Kosterm.	

Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.	
Lauraceae	*Cinnamomum verum* J.Presl	canela, canela-condimento
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	canela-areia, canela-fogo
Lauraceae	*Cryptocarya mandioccana* Meisn.	canela-inhotinga, noz-moscada-do-brasil
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-frade, canela-sebo, canela-toiça
Lauraceae	*Licaria armeniaca* (Nees) Kosterm.	Canela
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	canela, canela-fedida
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	canela-amarela
Lauraceae	*Nectandra leucantha* Nees	canela-seca, canela-branca
Lauraceae	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	canela-merda, canela-preta
Lauraceae	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	canela
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees	canela-ferrugem, canela-amarela
Lauraceae	*Nectandra paranaensis* Coe-Teix.	
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez	canela-amarela, canela-amarela-de-cheiro
Lauraceae	*Ocotea bicolor* Vattimo-Gil	canela-fedida
Lauraceae	*Ocotea catharinensis* Mez	canela-preta
Lauraceae	*Ocotea daphnifolia* (Meisn.) Mez	
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez	canela
Lauraceae	*Ocotea dispersa* (Nees & Mart.) Mez	canela-sabão, canela-pimenta
Lauraceae	*Ocotea glaziovii* Mez	

Lauraceae	*Ocotea indecora* (Schott) Mez	canela
Lauraceae	*Ocotea lancifolia* (Schott) Mez	
Lauraceae	*Ocotea lobbii* (Meisn.) Rohwer	
Lauraceae	*Ocotea mosenii* Mez	canela-preta
Lauraceae	*Ocotea nectandrifolia* Mez	canela, canela-burra
Lauraceae	*Ocotea nutans* (Nees) Mez	
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás
Lauraceae	*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso	embuia, imbuia
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	canela-cebo, canela-gosmenta, canela-amarela
Lauraceae	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	canela-lajeana, canela-lageana, canela-do-brejo
Lauraceae	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	canela, canela-copaíba
Lauraceae	*Ocotea teleiandra* (Meisn.) Mez	canela-jacuá, canela-pimenta
Lauraceae	*Ocotea vaccinioides* (Meisn.) Mez	
Lauraceae	*Ocotea velloziana* (Meisn.) Mez	
Lauraceae	*Persea americana* Mill.	abacateiro, abacate
Lauraceae	*Persea major* (Meisn.) L.E.Kopp	
Lauraceae	*Persea venosa* Nees & Mart.	pau-andrade
Lauraceae	*Persea willdenovii* Kosterm.	pau-andrade
Lauraceae	*Rhodostemonodaphne macrocalyx* (Meisn.) Rohwer ex Madrinan	canela-cedro
Laxmanniaceae	*Cordyline spectabilis* Kunth & Bouche	
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	bingueiro, cachimbeiro
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* Mart.	anzol-de-lontra

Lythraceae	*Heimia apetala* (Spreng.) S.A.Graham & Gandhi	
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.	dedaleiro, pacari-do-mato, dedaleira-amarela
Magnoliaceae	*Magnolia ovata* (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo
Malpighiaceae	*Banisteriopsis muricata* (Cav.) Cuatrec.	
Malpighiaceae	*Bunchosia pallescens* Skottsb.	
Malpighiaceae	*Byrsonima ligustrifolia* A.Juss.	
Malpighiaceae	*Byrsonima niedenzuiana* Skottsb.	
Malpighiaceae	*Heteropterys intermedia* (A.Juss.) Griseb.	
Malpighiaceae	*Hiraea fagifolia* (DC.) A.Juss.	
Malvaceae	*Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl.	
Malvaceae	*Callianthe amoena* (K. Shum.) Donnel	
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	mutambo, mutamba, fruta-de-macaco
Malvaceae	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	
Malvaceae	*Luehea candicans* Mart. & Zucc.	açoita-cavalo
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns	
Melastomataceae	*Miconia cabucu* Hoehne	pixiricão
Melastomataceae	*Miconia cinerascens* Miq.	pixirica
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	jacatirão
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis* Hoehne	pixirica
Melastomataceae	*Miconia dodecandra* Cogn.	

Melastomataceae	*Miconia inconspicua* Miq.	
Melastomataceae	*Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin	pixirica
Melastomataceae	*Miconia valtheri* Naudin	
Melastomataceae	*Tibouchina pulchra* Cogn.	
Melastomataceae	*Tibouchina sellowiana* Cogn.	pixirica
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	cangerana, canjerana
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	cedro
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss.	
Meliaceae	*Guarea macrophylla* Vahl	café-bravo, catiguá-branca
Meliaceae	*Melia azedarach* L.	cinamomo, amargoseira
Meliaceae	*Trichilia clausseni* C.DC.	catiguá, quebra-machado
Meliaceae	*Trichilia elegans* A.Juss.	catiguá, pau-de-ervilha
Meliaceae	*Trichilia lepidota* (Harms) Pennington	guacá, guacá-maciel
Meliaceae	*Trichilia pallens* C.DC.	catiguá, guaçá
Meliaceae	*Trichilia pallida* Sw.	catiguá, catiguá-graúdo, tauvá
Monimiaceae	*Hennecartia omphalandra* J.Poiss.	canemeira, canema, gema-de-ovo
Monimiaceae	*Mollinedia boracensis* Peixoto	
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera* Tul.	pimenteira, capixim
Monimiaceae	*Mollinedia elegans* Tul.	pimenteira, capixim
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	espinheira-santa-falsa, pimenteira, capixim
Monimiaceae	*Mollinedia uleana* Perkins	capixim, erva-de-santo-antônio, pimenteira

Moraceae	*Artocarpus heterophyllus* Lam.	jaqueira, jaca
Moraceae	*Brosimum glaziovii* Taub.	Leiteiro
Moraceae	*Ficus adhatodifolia* Schott in Spreng.	figueira-purga
Moraceae	*Ficus enormis* Mart. ex Miq.	
Moraceae	*Ficus eximia* Schott	figueira
Moraceae	*Ficus gomelleira* Kunth	gameleira, gameleira-branca
Moraceae	*Ficus guaranitica* Chodat	
Moraceae	*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.	figueira
Moraceae	*Ficus organensis* (Miq.) Miq.	figueira-branca
Moraceae	*Ficus pulchella* Schott	
Moraceae	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	tatajuba, tajuva
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	cincho
Musaceae	*Musa paradisiaca* L.	bananeira, banana
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb	bicuíba, bicuíba-branca
Myrtaceae	*Acca sellowiana* (O.Berg) Burret	goiaba-da-serra
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg	murta
Myrtaceae	*Calyptranthes concinna* DC.	guamirim-facho
Myrtaceae	*Calyptranthes lucida* Mart. ex DC.	guamirim
Myrtaceae	*Calyptranthes rubella* (O.Berg) D.Legrand	
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk.	sete-capotes
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	guabirobeira, guabiroba
Myrtaceae	*Campomanesia reitziana* D.Legrand	guabiroba

Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	curitiba
Myrtaceae	*Curitiba prismatica* (D.Legrand) Salywon & Landrum	
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	
Myrtaceae	*Eugenia astringens* Cambess.	
Myrtaceae	*Eugenia beaurepairiana* (Kiaersk.) D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia blastantha* (O.Berg) D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia brasiliensis* Lam.	grumichama
Myrtaceae	*Eugenia brevistyla* D.Legrand	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia burkartiana* (D.Legrand) D.Legrand	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.	
Myrtaceae	*Eugenia cereja* D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia chlorophylla* O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia gracillima* Kiaersk.	
Myrtaceae	*Eugenia grandifolia* O.Berg	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia handroana* D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia hiemalis* Cambess.	aperta-cu, guamirim, guamirim-burro
Myrtaceae	*Eugenia involucrata* DC.	cerejeira-do-mato, cerejeira
Myrtaceae	*Eugenia longipedunculata* Nied.	
Myrtaceae	*Eugenia malacantha* D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia melanogyna* (D.Legrand) Sobral	

Myrtaceae	*Eugenia mosenii* (Kausel) Sobral	
Myrtaceae	*Eugenia multicostata* D.Legrand	araçá-piranga, pau-alazão
Myrtaceae	*Eugenia myrcianthes* Nied.	pessegueiro-do-mato
Myrtaceae	*Eugenia neoverrucosa* Sobral	
Myrtaceae	*Eugenia paracatuana* O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia pluriflora* DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia prasina* O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia pruinosa* D.Legrand	
Myrtaceae	*Eugenia pyriformis* Cambess.	Uvaia
Myrtaceae	*Eugenia ramboi* D.Legrand	batinga-branca
Myrtaceae	*Eugenia stigmatosa* DC.	
Myrtaceae	*Eugenia subavenia* O.Berg	
Myrtaceae	*Eugenia subterminalis* DC.	Guamirim
Myrtaceae	*Eugenia sulcata* Spring ex Mart.	
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	pitangueira, pitanga
Myrtaceae	*Eugenia uruguayensis* Cambess.	Guamirim
Myrtaceae	*Marlierea obscura* O.Berg	
Myrtaceae	*Marlierea racemosa* (Vell.) Kiaersk.	
Myrtaceae	*Marlierea reitzii* D.Legrand	Guamirim
Myrtaceae	*Myrceugenia acutiflora* (Kiaersk.) D.Legrand & Kausel	Guamirim
Myrtaceae	*Myrceugenia euosma* (O.Berg) D.Legrand	
Myrtaceae	*Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel*	

Myrtaceae	*Myrceugenia myrcioides (Cambess.)O.Berg*	Araçarana
Myrtaceae	*Myrceugenia ovalifolia (O.Berg) Landrum*	
Myrtaceae	*Myrceugenia reitzii D.Legrand*	
Myrtaceae	*Myrceugenia rufescens (DC.) D.Legrand& Kausel*	
Myrtaceae	*Myrceugenia seriatoramosa (Kiaersk.) D.Legrand & Kausel*	
Myrtaceae	*Myrcia sp.*	
Myrtaceae	*Myrcia aethusa (O.Berg) Mattos*	Guamirim
Myrtaceae	*Myrcia amazonica DC.*	Ingabaú
Myrtaceae	*Myrcia anacardiifolia Gardner*	rapa-guela
Myrtaceae	*Myrcia brasiliensis Kiaersk.*	
Myrtaceae	*Myrcia dichrophylla D.Legrand*	
Myrtaceae	*Myrcia glabra (O.Berg) D.Legrand*	Uvá
Myrtaceae	*Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*	
Myrtaceae	*Myrcia hartwegiana (O.Berg) Kiaersk.*	Guamirim
Myrtaceae	*Myrcia hatschbachii D.Legrand*	
Myrtaceae	*Myrcia hebepetala DC.*	
Myrtaceae	*Myrcia insularis Gardner*	
Myrtaceae	*Myrcia isaiana G.M.Barroso & Peixoto*	
Myrtaceae	*Myrcia multiflora (Lam.) DC.*	pedra-ume-caá
Myrtaceae	*Myrcia oblongata DC.*	Guamirim
Myrtaceae	*Myrcia palustris DC.*	pitangueira-do-mato
Myrtaceae	*Myrcia pulchra (O.Berg) Kiaersk.*	

Myrtaceae	*Myrcia racemosa (O.Berg) Kiaersk.*	
Myrtaceae	*Myrcia retorta Cambess.*	
Myrtaceae	*Myrcia spectabilis DC.*	
Myrtaceae	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	Guamirim
Myrtaceae	*Myrcia strigipes Mart.*	guamirim-chorão
Myrtaceae	*Myrcia tenuivenosa Kiaersk.*	
Myrtaceae	*Myrcia tijucensis Kiaersk.*	
Myrtaceae	*Myrcia undulata O.Berg*	
Myrtaceae	*Myrcia venulosa DC.*	
Myrtaceae	*Myrcianthes gigantea (D.Legrand)D.Legrand*	araçá, araçazeiro-do-mato
Myrtaceae	*Myrcianthes pungens (O.Berg) D.Legrand*	guabijú
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg*	
Myrtaceae	*Myrciaria tenella (DC.) O.Berg*	camboim
Myrtaceae	*Neomitranthes glomerata (D.Legrand) D.Legrand*	
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus (Gomes) Landrum*	
Myrtaceae	*Plinia cordifolia (D.Legrand) Sobral*	guamirim
Myrtaceae	*Plinia pseudodichasiantha (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral*	
Myrtaceae	*Plinia rivularis (Cambess.) Rotman*	guaburiti, guapuriti
Myrtaceae	*Psidium cattleianum Sabine*	araçá, araçá-de-coroa
Myrtaceae	*Psidium guajava L.*	goiabeira, goiaba
Myrtaceae	*Psidium longipetiolatum D.Legrand*	
Myrtaceae	*Psidium rufum Mart. ex DC.*	

Myrtaceae	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	Jambolão
Myrtaceae	*Syzygium jambos (L.) Alston*	jambo-rosa
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra Choisy*	
Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis Willd.*	
Nyctaginaceae	*Guapira hirsuta (Choisy) Lundell*	Caixeta
Nyctaginaceae	*Guapira nitida (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell*	
Nyctaginaceae	*Guapira opposita (Vell.) Reitz*	maria-mole, pau-piranha, farinha-seca
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata L.*	aciriba, espora-de-galo, espinho-de-santo-amaro
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua Heimerl*	maria-mole, maria-faceira
Ochnaceae	*Ouratea parviflora* (A.DC.) Baill.	coração-de-bugre-vermelho
Ochnaceae	*Ouratea vaccinioides* (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	
Olacaceae	*Heisteria silvianii* Schwacke	
Olacaceae	*Tetrastylidium grandifolium* (Baill.) Sleumer	tatu
Oleaceae	*Chionanthus filiformis* (Vell.) P.S.Green	
Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	ligustro
Pentaphylacaceae	*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.	
Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides* Allemão	
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica* L.	umbuzeiro, umbú
Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata* Jacq.	
Picramniaceae	*Picramnia ramiflora* Planch.	camboatã, camboitá

Pinaceae	*Pinus caribaea* Morelet	pinheiro-americano
Pinaceae	*Pinus elliottii* L.	pinheiro-americano
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	jaborandi, pariparoba
Poaceae	*Guadua paraguayana* Döll	
Poaceae	*Guadua tagoara* (Nees) Kunth	taquaruçu, tagoara
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.	pinheiro-bravo
Podocarpaceae	*Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl.	
Polygonaceae	*Coccoloba glaziovii* Lindau	
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn.	
Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	marmeleiro
Polygonaceae	*Triplaris americana* L.	
Primulaceae	*Ardisia guianensis* (Aubl.) Mez	
Primulaceae	*Cybianthus brasiliensis* (Mez) G.Agostini	
Primulaceae	*Myrsine balansae* (Mez) Otegui	
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca-ferrugem, capororoquinha
Primulaceae	*Myrsine gardneriana* A.DC.	
Primulaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	capororoca
Primulaceae	*Myrsine hermogenesii* (Jung-Mend. & Bernacci) M.F.Freitas & Kin.-Gouv.	
Primulaceae	*Myrsine parvula* (Mez) Otegui	
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	capororoca
Primulaceae	*Myrsine venosa* A.DC.	
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	carne-de-vaca, carvalho-vermelho, carvalho-brasileiro

Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis* (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	sabão-de-soldado
Rhamnaceae	*Colletia exserta* Klotzsch ex Reissek	
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.	uva-do-japão
Rhamnaceae	*Rhamnidium elaeocarpum* Reissek	cafézinho, saguragi-amarelo
Rhamnaceae	*Rhamnus sphaerosperma* Sw.	
Rhamnaceae	*Scutia buxifolia* Reissek	coronilha
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle* L.	mangue-vermelho
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	nespereira, nêspera, ameixa-japones
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	pessegueiro-do-mato, pessegueiro-bravo, coração-de-ne
Rosaceae	*Prunus persica* (L.) Batsch	pessegueiro
Rubiaceae	*Alseis floribunda* Schott	alma-da-serra
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	
Rubiaceae	*Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum.	macuqueiro
Rubiaceae	*Chomelia obtusa* Cham. & Schltdl.	Viuvinha
Rubiaceae	*Cordiera concolor* (Cham.) Kuntze	
Rubiaceae	*Coussarea contracta* (Walp.) Mull.Arg.	
Rubiaceae	*Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum.	quina
Rubiaceae	*Faramea montevidensis* (Cham. & Schltdl.) DC.	café-do-mato
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	jenipapo, genipapo
Rubiaceae	*Ixora venulosa* Benth.	
Rubiaceae	*Psychotria mapourioides* DC.	

Rubiaceae	*Psychotria nuda (Cham. & Schltdl.) Wawra*	
Rubiaceae	*Psychotria suterella Mull.Arg.*	
Rubiaceae	*Psychotria velloziana Benth*	café-do-mato
Rubiaceae	*Randia armata (Sw.) DC.*	limoeiro-bravo, limoeiro-do-mato
Rubiaceae	*Rudgea jasminoides (Cham.) Mull.Arg.*	jasmim-do-mato
Rubiaceae	*Rudgea jasminoides (Cham.) Mull.Arg.*	jasmim-do-mato
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum (Engl.) Eng*	guatambu, pau-marfim
Rutaceae	*Citrus reticulata Blanco*	bergamota, tangerina
Rutaceae	*Citrus aurantium L.*	laranjeira, laranja
Rutaceae	*Citrus limon (L.) Osbeck*	limoeiro, limão
Rutaceae	*Esenbeckia febrifuga (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.*	três-folhas, larajeira-do-mato
Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora Mart.*	chupa-ferro, guaxipita, guaxupita
Rutaceae	*Helietta apiculata Benth.*	canela-de-veado
Rutaceae	*Metrodorea nigra A.St.-Hil.*	carrapateiro
Rutaceae	*Zanthoxylum caribaeum Lam.*	arruda
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.*	mamica-de-cadela, coentrilho
Rutaceae	*Zanthoxylum kleinii (R.S.Cowan) P.G.Waterman*	mamica-de-cadela
Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.*	mamica-de-cadela
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium Lam.*	mamica-de-cadela, mamica-de-porco, espinho-de-vintém, juva, juvevê
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum Engl.*	laranjeira-brava

Sabiaceae	*Meliosma sellowii Urb*	pau-fernandes
Salicaceae	*Banara parviflora (A.Gray) Benth.*	
Salicaceae	*Banara tomentosa Clos*	
Salicaceae	*Casearia decandra Jacq.*	guaçatonga, guaçatunga, cambroé
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma Briq.*	
Salicaceae	*Casearia lasiophylla Eichler*	
Salicaceae	*Casearia obliqua Spreng.*	
Salicaceae	*Casearia sylvestris Sw.*	carvalinho, chá-de-bugre, varre-forno
Salicaceae	*Prockia crucis P.Browne ex L.*	
Salicaceae	*Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler*	sucará
Salicaceae	*Xylosma pseudosalzmanii Sleumer*	
Salicaceae	*Xylosma venosa N.E.Br.*	espinho-de-judeu
Sapindaceae	*Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.*	chal-chal, vacum, baga-de-morcego, fruto-de-pombo, fruto-do-rei
Sapindaceae	*Allophylus petiolulatus Radlk.*	fruta-de-paraó, baga-de-morcego, três-folhas-do-mato, timbó-mirim, vacum
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia Mart.*	camboatá, camboatá-da-folha-larga
Sapindaceae	*Cupania vernalis Cambess.*	camboatá-vermelho
Sapindaceae	*Diatenopteryx sorbifolia Radlk.*	camboatá, camboatá-mirim, cubatã-do-crist
Sapindaceae	*Matayba cristae Reitz*	camboatá-branco, miguel-pintado, pau-de-pombo, cuvantã
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides Radlk*	amboatá, camboata-de-folha-miúda

Sapindaceae	*Matayba intermedia Radlk.*	amboatá, camboatã, camboatá-amarelo
Sapindaceae	*Matayba juglandifolia (Cambess.) Radlk*	
Sapindaceae	*Paullinia carpopoda Cambess.*	
Sapindaceae	*Serjania laruotteana Cambess.*	
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl*	aguaí, guatambu-de-leite
Sapotaceae	*Chrysophyllum inornatum Mart.*	murta
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk*	aguaí-leiteiro
Sapotaceae	*Chrysophyllum paranaense T.D.Penn.*	caimito-do-paraná
Sapotaceae	*Chrysophyllum viride Mart. & Eichler*	caixeta, cacheta, massaranduba, caixeta-amarela
Sapotaceae	*Manilkara subsericea (Mart.) Dubard*	Maçaranduba
Sapotaceae	*Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Raunk.) Baehni	guapiva, cuquinha, batata
Sapotaceae	*Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni	mata-olho, leiteiro-folha-miúda
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	grão-de-galo, guapeva
Sapotaceae	*Pouteria venosa* (Mart.) Baehni	guacá-de-leite
Schoepfiaceae	*Schoepfia brasiliensis* A.DC.	
Simaroubaceae	*Picrasma crenata* (Vell.) Engl.	Pau-amargo
Solanaceae	*Acnistus arborescens* (L.) Schltdl.	
Solanaceae	*Aureliana asciculate* (Vell.) Sendtn.	Fruta-de-sabiá, mariana, marianeira
Solanaceae	*Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J.Presl	saia-branca, trombeta, saia-rosa
Solanaceae	*Cestrum bracteatum* Link & Otto	Coerana

Solanaceae	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Coerana
Solanaceae	*Sessea regnellii* Taub.	Coerana
Solanaceae	*Solanum bullatum* Vell.	
Solanaceae	*Solanum campaniforme* Roem. & Schult.	
Solanaceae	*Solanum cinnamomeum* Sendtn.	
Solanaceae	*Solanum compressum* L.B.Sm. & Downs	canema-mirim, coerana
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum* Dunal	fumo-bravo, fumo-brabo, fumeiro
Solanaceae	*Solanum inodorum* Vell.	juá, joá-cipó-branco
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	fumo-bravo
Solanaceae	*Solanum pseudoquina* A.St.-Hil.	coerana, tintureiro, buquê-de-noiva, coerana-do-mato, canema, quineira, guaxixim
Solanaceae	*Solanum reitzii* L.B.Sm. & Downs	
Solanaceae	*Solanum rufescens* Dunal	
Solanaceae	*Solanum sanctae-catharinae* Dunal	joá-manso, canema
Solanaceae	*Solanum swartzianum* Roem. & Schult.	
Solanaceae	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	esporão-de-galo
Styracaceae	*Styrax acuminatus* Pohl	jacutinga, pombeiro
Styracaceae	*Styrax glabratus* Schott	
Styracaceae	*Styrax latifolius* Pohl	
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	leproseiro, carne-de-vaca
Symplocaceae	*Symplocos estrellensis* Casar.	catatu, mandioqueira
Symplocaceae	*Symplocos glandulosomarginata* Hoehne	bracunhá, falsa-caneta, maria-mole

Symplocaceae	*Symplocos laxiflora* Benth.	bofe, vanvu
Symplocaceae	*Symplocos tenuifolia* Brand	caporoca
Symplocaceae	*Symplocos tetrandra* Mart.	maria-mole, pau-de-cangalha, sete-sangria
Symplocaceae	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	pau-canga, sete-sangrias
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski	
Thymelaeaceae	*Daphnopsis sellowiana* Taub.	embira, embirinha
Urticaceae	*Boehmeria caudata* Sw.	assa-peixe, lixa-da-folha-larga
Urticaceae	*Cecropia glaziovii* Snethl.	embaúba
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trecul	embaúba
Urticaceae	*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini	mata-pau, figueira
Urticaceae	*Pourouma guianensis* Aubl.	
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão
Verbenaceae	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	cambará-de-lixa
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum* Cham.	tucaneiro
Verbenaceae	*Citharexylum solanaceum* Cham.	
Verbenaceae	*Duranta vestita*	
Verbenaceae	*Lantana trifolia* L.	
Vochysiaceae	*Vochysia bifalcata* Warm.	pau-de-vinho
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum* Mart.	pau-de-tucano
Winteraceae	*Drimys angustifolia* Miers	casca-de-anta
Winteraceae	*Drimys brasiliensis* Miers	casca-de-anta

Fonte: SNF (2018). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

2.2.9 Fauna

A colonização esteve diretamente ligada à degradação ambiental, pois o homem ao longo do tempo buscou formas de aperfeiçoar a tecnologia empregada na exploração dos recursos naturais, modificando a composição do ecossistema em uma velocidade muito maior que seu próprio conhecimento, o que causou alterações drásticas e profundas (Almeida, 1979).

A fauna e sua diversidade são de fundamental importância para o processo regenerativo, e não devem ser considerados meros habitantes do ecossistema, a fragmentação florestal cria barreiras muitas vezes intransponíveis para muitas espécies, dificultando e até mesmo impedindo a dispersão e migração das mesmas, ocasionando na perda de diversidade, pois a escassez de alimento gerada pela limitação de deslocamento leva muitos espécimes à morte por inanição ou predação. Muitos dos fragmentos florestais estão naturalmente isolados por barreiras como rochas, mares, rios, lagoas várzeas, desertos, entre outras, enquanto muitos fragmentos se tornam isolados devido a ações antrópicas, como exemplo as estradas e rodovias, as hidrelétricas e pontes, as cidades, e as atividades agropecuárias, entre outras (VALERI; SENÔ, 2004).

Uma forma efetiva de promover a sustentabilidade através da migração e dispersão das espécies entre os fragmentos é através do uso de corredores ecológicos. A função de conectividade de um corredor, fundamentada nas Teorias da Biogeografia de Ilhas e de Metapopulações, está relacionada à facilidade com que as plantas e animais se movimentam entre ambientes fragmentados (VALERI; SENÔ, 2004). Segundo o 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre, publicado pela RENCTAS no ano de 2001 o comércio ilegal de animais silvestres está associado diretamente a problemas culturais, de educação, falta de opções econômicas, pelo desejo de lucro fácil e rápido e muitas vezes pelo status e satisfação pessoal de manter animais silvestres em cativeiro.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente, a extinção é definida como o desaparecimento de uma espécie, ou seja, a morte de todos os seus espécimes, pode ocorrer de forma natural ou provocada. A forma natural é considerada um processo evolutivo e lento, podendo levar até milhares de anos para ocorrer, com exceção a eventos catastróficos como erupção de um vulcão ou mudanças climáticas bruscas, ou seja, fatores inevitáveis.

Porém a extinção mais conhecida é a provocada pelo ser humano, sendo este o principal responsável pela perda da diversidade no planeta, ocasionada pelo mau uso dos recursos naturais, pela degradação ambiental, expansão urbana, e do desmatamento que reduzem o total de habitats disponíveis às espécies aumentando o grau de isolamento das populações bem como a diminuição do fluxo gênico acarretando perdas de variabilidade genética, da caça e comércio ilegal da fauna e flora silvestre diminuindo os números de espécimes em seus habitats, da poluição das águas e do ar, contaminando não só a fauna e a flora mas também o ser humano.

A fauna brasileira é uma das cinco mais diversas do mundo além de possuir o maior número de espécies endêmicas. Como a diversidade da vegetação é muito elevada para a Mata Atlântica e a fauna está relacionada com a flora, isso justifica sua grande diversidade. A fauna contribui com a dispersão de sementes e a flora fornece alimentos em uma relação simbiótica.

Cabe ressaltar que o estudo da fauna carece de muitas informações e que apesar de existirem vários levantamentos registrados, as informações ainda são precárias. Podemos observar, quanto a dependência da floresta e a consequente vulnerabilidade, *a priori,* dois grupos de animais: os generalistas e os especialistas. Os primeiros são pouco exigentes, apresentam hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e alto potencial de dispersão. Esse grupo de animais se adapta perfeitamente a ambientes degradados, vegetação secundária, em florestas ocupadas e menos densas, possuindo alto grau de tolerância e adaptarem-se aos diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. São exemplos de animais desse grupo: sabiá-laranjeira, sanhaço, pica-pau, gambá, morcegos, entre outros.

Já os animais denominados de especialistas, são extremamente exigentes quanto aos hábitats que ocupam. São animais que vivem em áreas de floresta primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, possuindo dieta bastante específica. Quando se observa a alteração significativa do ecossistema, esse grupo migra em busca de novos habitats, conforme suas necessidades. Para esse grupo, o fim do habitat os coloca em extinção. Outra característica dos animais especialistas é a exigência de grandes áreas para se manterem, sendo que a diminuição dos seus habitats pode ocasionar a impossibilidade de reprodução.

Ex: onça-pintada, Muriqui-do-sul, jacutingas, gavião-pombo, dentre outros que não são mais encontrados na região de estudo, devido redução drástica dos seus ecossistemas.

Estudos apontam que cerca de 80% da dispersão de sementes na Mata Atlântica seja feita por animais, relacionados à avifauna e a mastofauna. No final do Pleistoceno, com a extinção maciça dos animais gigantes, a fauna brasileira de mamíferos terrestres foi empobrecida, mas as variedades de espécies de pequeno porte se mantiveram.

A Mata Atlântica possui 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas, com a possibilidade de existirem diversas espécies desconhecidas. São os componentes da fauna que mais sofreram com os vastos desmatamentos e a caça, verificando-se o desaparecimento total de algumas espécies em certos locais.

A revisão bibliográfica apontou para a possibilidade de ocorrência das espécies listadas abaixo, na área de estudo:

- **ORDEM *Didelphimorphia*:**
  - **FAMÍLIA *Didelphidae***

    Nome comum: Cuica

    Espécies: *Caluromys philander, Chironectes minimus, Didelphis albiventris Didelphis aurita, Gracilinanus microtarsus, Lutreolina crassicaudata, Metachirus nudicaudatus, Micoureus demerarae, Monodelphis americana, Monodelphis iheringi, Monodelphis scalops, Monodelphis sorex* e *Philander opossum, Caluromys lanatus*.

- **ORDEM *Xenarthra*:**
  - **FAMÍLIA *Dasypodidae***

    Nome comum: Tatu

    Espécies: *Cabassous tatouay, Dasypus hybridus, Dasypus novemcinctus, Dasypus septemcinctus, Euphractus sexcinctus*,

  - **FAMÍLIA *Myrmecophagidae***

    Nome comum Tamanduá

Espécie: *Tamandua tetradactyla*

- **ORDEM *Chiroptera:***

Nome comum: Morcego

- **FAMÍLIA *Noctilionidae Gray*, 1821**

Espécie: *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758)

- **FAMÍLIA *Phyllostomidae Gray*, 1825**

Espécie: *Chrotopterus auritus, Micronycteris megalotis, Mimon bennettii, Anoura caudifera Anoura geoffroyi, Glossophaga soricina, Carollia perspicillata, Artibeus fimbriatus, Artibeus jamaicensis, Artibeus lituratus, Artibeus obscurus, Chiroderma doriae Platyrrhinus lineatus, Pygoderma bilabiatum, Sturnira lilium, Vampyressa pusilla, Desmodus rotundus, Diphylla ecaudata*

- **FAMÍLIA *Furipteridae***

Espécie: *Furipterus horrens*.

- **FAMÍLIA *Vespertilionidae***

Espécie: *Dasypterus ega, Eptesicus brasiliensis, Eptesicus diminutus, Eptesicus furinalis, Histiotus alienus, Histiotus montanus, Histiotus velatus, Lasiurus borealis, Lasiurus cinereus, Lasiurus egregius, Myotis levis, Myotis nigricans, Myotis riparius, Myotis ruber*,

- **FAMÍLIA *Molossidae***

Espécie: *Eumops hansae, Molossus molossus, Molossus rufus, Nyctinomops laticaudatus, Nyctinomops macrotis, Tadarida brasiliensis*.

- **ORDEM *Primates*:**
  - **FAMÍLIA *Atelidae Miller*, 1924**

Nome comum: Bugio

Espécie: *Alouatta caraya, Alouatta guariba*.

- **FAMÍLIA *Cebidae***

  Nome comum: Macaco

  Espécie: *Cebus nigritus*.

➢ **ORDEM *Carnivora*:**

- **FAMÍLIA *Canidae***

  Nome comum: Graxaim;

  Espécie: *Cerdocyon thous, Lycalopex gymnocercus*.

  Nome comum — Lobo-guará

  Espécie: *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)

  Nome comum — Cachorro-vinagre

  Espécie: *Speothos venaticus* (Lund, 1842)

- **FAMÍLIA *Felidae***

  Espécie: *Herpailurus yagouaroundi*

  Nome comum — Jaguarundi, gato-mourisco.

  Espécie: *Leopardus pardalis*

  Nome comum — Jaguatirica, leãozinho.

  Espécie: *Leopardus tigrinus, Leopardus wiedii, Puma concolor*

  Nome comum — Leão-baio

  Espécie: *Panthera onca*

  Nome comum — Onça, onça-pintada, pantera-negra.

- **FAMÍLIA *Mustelidae***

  Espécie: *Lontra longicaudis, Pteronura brasiliensis*

  Nome comum — Lontra e Ariranha

  Espécie: *Eira barbara*

  Nome comum — Irara.

Espécie: *Galictis cuja, Galictis vittata*

Nome comum — Furão.

- **FAMÍLIA: *Mephitidae***

Espécie: *Conepatus chinga*

Nome comum — Zorrilho.

- **FAMÍLIA *Procyonidae***

Espécie: *Nasua nasua*

Nome comum — Quati.

Espécie: *Procyon cancrivorus*

Nome comum — Mão-pelada,

➢ **ORDEM *Perissodactyla*:**

- **FAMÍLIA *Tapiridae***

Espécie: *Tapirus terrestris*

Nome comum — Anta.

➢ **ORDEM *Artiodactyla*:**

- **FAMÍLIA Tayassuidae**

Espécie: *Pecari tajacu, Tayassu pecari*

- **FAMÍLIA Cervidae**

Espécie: *Mazama americana, Mazama gouazoubira, Ozotoceros bezoarticus*

Nome comum — veado

➢ **ORDEM *Lagomorpha*:**

- **FAMÍLIA *Leporidae***

Espécie: *Sylvilagus brasiliensis*

Nome comum — Coelho, tapiti.

➢ **ORDEM *Rodentia*:**

- **FAMÍLIA *Sciuridae***

  Espécie: *Sciurus aestuans*

  Nome comum — Serelepe.

- **FAMÍLIA *Muridae***

  Espécie: *Akodon montensis, Akodon paranaenses, Brucepattersonius iheringi, Delomys dorsalis, Delomys sublineatus, Juliomys pictipes, Juliomys sp., Necromys lasiurus, Nectomys squamipes, Oecomys catherinae, Oligoryzomys eliurus, Oligoryzomys flavescens, Oligoryzomys nigripes, Oryzomys angouya, Oryzomys russatus, Oxymycterus judex, Oxymycterus nasutus, Oxymycterus quaestor, Thaptomys nigrita*

  Nome comum: Rato

- **FAMÍLIA *Erethizontidae***

  Espécie: *Sphiggurus villosus*

  Nome comum — Ouriço

- **FAMÍLIA *Caviidae***

  Espécie: *Cavia aperea, Cavia fulgida, Cavia intermedia, Cavia magna*

  Nome comum — Preá

- **FAMÍLIA *Hydrochoeridae***

  Espécie: *Hydrochoerus hydrochaeri*

  Nome comum — Capivara.

- **FAMÍLIA *Dasyproctidae***

  Espécie: *Dasyprocta azarae*

  Nome comum — Cutia.

- **FAMÍLIA *Cuniculidae***

  Espécie: *Cuniculus paca*

Nome comum — Paca.

- **FAMÍLIA *Ctenomyidae Lesson*, 1842**

  Espécie: *Ctenomys minutus Nehring*, 1887

  Nome comum — Tuco-tuco.

- **FAMÍLIA *Echimyidae***

  Espécie: *Kannabateomys amblyonyx*

  Nome comum — Rato-da-taquara.

  Espécie: *Phyllomys medius, Euryzygomatomys spinosus*

  Nome comum — Guaiquica, rato-de-espinho.

- **FAMÍLIA Myocastoridae**

  Espécie: Myocastor coypus

  Nome comum — ratão-do-banhado.

Das cerca de 1990 espécies de aves encontradas em nosso país o Bioma Mata Atlântica apresenta uma das mais elevadas riquezas de aves do planeta, com 1020 espécies, sendo 188 espécies endêmicas e 104 ameaçadas de extinção. Estas espécies encontram-se ameaçadas principalmente pela destruição de hábitats, pelo comércio ilegal e pela caça seletiva como é o caso das aves de rapina e psitacídeos que, apesar de ter uma ampla distribuição, estão sofrendo uma drástica redução de seus nichos. Seguem as espécies possíveis de serem encontradas na área de estudo:

Tabela 28 - Lista de espécies possíveis de serem encontradas na área de estudo.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus tataupa*	Inhambu-xintã
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothura maculosa*	Codorna-do-campo
Galliformes	Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuaçu
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Urubu-de-cabeça-preta
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Gavião-pomba

Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavião-carijó
Gruiformes	Rallidae	*Aramides saracura*	Saracura-do--mato
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha-roxa
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas picazuro*	Pombão
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Juriti-pupu
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila rufaxilla*	Juriti-gemedeira
Cuculiformes	Cuculinae	*Guira guira*	Anu-branco
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Coruja-buraqueira
Apodiformes	Trochilinae	*Stephanoxis lalandi*	Beija-flor-de-topete
Apodiformes	Trochilinae	*Chlorostilbon lucidus*	Besourinho--de-bicovermelho
Apodiformes	Trochilinae	*Leucochloris albicollis*	Beija-flor-de-papo-branco
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-de-peito-azul
Coraciformes	Alcedinidae	*Chloroceryle Americana*	Martin-pescador-pequeno
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	Tucano-de-bico-verde
Piciformes	Picidae	*Colaptes melanochloros*	Pica-pau-ver-de-barrado
Piciformes	Picidae	*Colaptes campestris*	Pica-pau-do-campo
Piciformes	Picidae	*Drycopus lineatus*	Pica-pau-de-banda-branca
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracará
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimachima*	Carrapateiro
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrrhura frontalis*	Tiriba-de-testa-vermelha

Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus maximiliani*	Maitaca-verde
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus caerulescens*	Choca-da-mata
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus ruficapillus*	Choca-de-chapéu-vermelho
Passeriformes	Thamnophilidae	*Mackenziaena leachii*	Borralha-assobiadora
Passeriformes	Thamnophilidae	*Mackenziaena sereva*	Borralha
Furnariida	-	-	-
Furnarioidea	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes platyrostris*	Arapaçu-grande
Furnarioidea	Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro
Furnarioidea	Furnariidae	*Lochmias nematura*	João-porca
Furnarioidea	Furnariidae	*Heliobletus contaminatus*	Trepadorzinho
Furnarioidea	Furnariidae	*Synallaxis ruficapilla*	Pichororé
Furnarioidea	Furnariidae	*Synallaxis spixi*	João-teneném
Tyraniida	Tityridae	*Pachyramphus validus*	Caneleiro-de--chapéu-preto
Tyraniida	Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	Sbre-asa-de-cabeça-cinza
Tyraniida	Rhynchocyclidae	*Poecilotriccus plumbeiceps*	Tororó
Tyraniida	Rhynchocyclidae	*Pitangus sulphuratus*	Bem-te-vi
Tyraniida	Rhynchocyclidae	*Myiodynastes maculatus*	Bem-te-vi-rajado
Tyraniida	Corvidae	*Cyanocorax chrysops*	Gralha-picaça
Passerida	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Andorinha-pequena-de-casa
Passerida	Hirundinidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra
Passerida	Turdidae	*Turdus rufiventris*	Sabiá-laranjeira
Passerida	Turdidae	*Turdus amaurochalinus*	Sabiá-poca

Passerida	Turdidae	*Turdus albicollis*	Sabiá-de-coleira
Passerida	Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo
Passerida	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico
Passerida	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Mariquita
Passerida	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Pula-pula
Passerida	Parulidae	*Myiothlypis leucoblephara*	Pula-pula-assobiador
Passerida	Icteridae	*Cacicus crysopterus*	Tecelão
Passerida	Icteridae	*Cacicus haemorrhous*	Guaxe
Passerida	Thraupidae	*Saltator similis*	Trinca-ferro-verdadeiro
Passerida	Thraupidae	*Lanio cucullatus*	Tico-tico-rei
Passerida	Thraupidae	*Lanio melanops*	Tiê-de-topete
Passerida	Thraupidae	*Tangara sayaca*	Sanhaçu-cinzento
Passerida	Thraupidae	*Tangara preciosa*	Saíra-preciosa
Passerida	Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*	Saíra-viúva
Passerida	Thraupidae	*Hemithraupis guira*	Saíra-de-papo-preto
Passerida	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Canário-da-terra-verdadeiro
Passerida	Thraupidae	*Embernagra platensis*	Canário-da-terra-verdadeiro
Passerida	Thraupidae	*Embernagra platensis*	Sabiá-do-banhado
Passerida	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Tiziu
Passerida	Thraupidae	*Sporophila caerulescens*	Coleirinho
Passerida	Cardinalidae	*Habia rubica*	iê-do-mato-grosso
Passerida	Cardinalidae	*Amaurospiza moesta*	Negrinho-do-mato
Passerida	Cardinalidae	*Cyanoloxia glaucocareulea*	Azulinho

Passerida	Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii*	Azulão
Passerida	Fringilidae	*Sporagra magellanica*	Pintassilgo

Fonte: Rosário e Cimardi (1996); Frisch (2005).

Os anfíbios são animais que não possuem proteção contra a desidratação, necessitando viver próximo de locais alagadiços como banhados por exemplo. Por esse motivo, aliado ao fato de serem discretos e possuírem hábitos noturnos, apresentam observação mais difícil. A Mata Atlântica concentra 370 espécies de anfíbios, cerca de 65% das espécies brasileiras conhecidas, destas, 90 são endêmicas.

Segue lista com as principais famílias e as espécies prováveis de serem encontradas na região de estudo:

Tabela 29 - Lista de das principais espécies de anfíbios na região de estudo.

Família	Espécie
Bufonidae	*Rhinella henseli, Rhinella ictérica, Melanophryniscus sp.*
Centrolenidae	*Vitreorana uranoscopa*
Cycloramphidae	*Limnomedusa macroglossa, Odontophrynus americanos, Proceratophrys bigibbosa*
Hylidae	*Aplastodiscus perviridis, Dendropsophus minutus, Dendropsophus nahdereri, Dendropsophus sanborni, Hypsiboas bischoffi, Hypsiboas albopunctatus, Hypsiboas curupi, Hypsiboas faber, Hypsiboas leptolineatus, Hypsiboas prasinus, Hypsiboas pulchellus, Phyllomedusa tetraploidea, Scinax berthae, Scinax aromothyella, Scinax catharinae, Scinax fuscovarius, Scinax granulatus, Scinax squalirostris,* Scinax uruguayus, *Sphaenorhynchus surdus, Trachycephalus dibernardoi*
Leiuperidae	*Physalaemus cuvieri, Physalaemus olfersii, Pleurodema bibroni, Leptodactylidae, Leptodactylus araucária, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus*

	fuscus, Leptodactylus mystacinus, Leptodactylus plaumanni
Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*

Fonte: Rosário e Cimardi (1996); Frisch (2005).

Em virtude de os répteis apresentarem pele e ovos protegidos contra a desidratação, conseguiram sucesso evolutivo, sendo amplamente distribuídos geograficamente e tendo muitas espécies endêmicas da Mata Atlântica, como o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*). A Mata Atlântica possui cerca de 150 espécies de répteis. Apresentamos, na sequência, a lista dos répteis prováveis de serem encontrados no ecossistema estudado.

Tabela 30 - Lista de Espécies de répteis na região de estudo.

Espécie	Nome Popular
Amphisbaenidae	-
Amphisbaena dubia	Cobra-cega
Gekkonidae	-
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-das-casas
Psadidae	-
Atractus zebrinus	Cobra-coral
Viperidae	-
Bothrops jararaca	Jararaca
Caudisona durissa	Cascavel
Othrops jararacussu	Jararacuçú
Crocodilidae	-
Caiman latirostris	Jacaré-do-papo-amarelo
Colubridae	-
Chironius bicarinatus	Cobra-cipó
Teiidae	-

Cnemidophorus vacariensis	Lagartinho-pintado-do-campo
Tupinambis merianae	Lagarto
Gymnophthalmidae	-
Ecpleopus gaudichaudii	Lagarto
Dipsadidae	-
Erythrolamprus aesculapii	Falsa-coral
Elapidae	-
Micrurus altirostris	Coral-verdadeira
Dipsadidae	-
Ptychophis flavovirgatus	Cobra-d'água-serrana
Viperidae	-
Rhinocerophis alternatus	Urutu
Dipsadidae	-
Sordellina punctata	Cobra-d'água
Colubridae	-
Spilotes pullatus	Caninana

Fonte: Rosário e Cimardi (1996); Frisch (2005).

A Mata Atlântica, em sua totalidade, possui cerca de 350 espécies de peixes sendo 133 endêmicos. Na sequência listamos as espécies com maior possibilidade de serem encontradas no ambiente de estudo, conforme bibliografia consultada.

Tabela 31 - Lista de Espécies de peixes encontrados na região de estudo.

Espécie	Nome Popular
Família CHARACIDAE	
Astyanax sp.	Lambarí
Oligosarcus paranensis	Saicanga
Salminus maxillosus	Dourado

Brycon orbignyanus	Matrinchã, piraputanga
Piractus mesopotamicus	Pacu
Leporinus elongatus	Piapara
Leporinus friderici	Piau
Leporinus obtusidens	Piau, piavuçu
Leporinus octofasciatus	Ferreirinha
Família PARODONTIDAE	
Família ERYTHRINIDAE	
Hoplias malabaricus	Traíra
Família PIMELODIDAE	
Pimelodus sp.	Mandi
Sorubim lima	Sorubim
Família HYPOPHTHALMIDAE	
Hypostomus sp	Cascudo
Rhinelepis aspera	Cascudo-preto
Loricariichthys platymetopon	Cascudo chinelo
Ancistrus cirrhosus	Cascudo
Gymnotus carapo	Morenita, tuvira, sarapó
Rhamphichthys rostratus	Peixe-espada

Fonte: Rosário e Cimardi (1996); Frisch (2005).

2.3 ASPECTOS SOCIOCULTURAIS E HISTÓRICOS

A Constituição Federal de 1988, em sua parte que cita o meio ambiente, foi fruto da evolução das discussões sobre a questão ambiental. O capítulo referente ao meio ambiente traz, no caput do artigo 225, uma norma-princípio, enunciativa do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para a efetividade desse direito, a Constituição, além

de impor de forma genérica o dever tanto da coletividade quanto do Poder Público de preservar o meio ambiente, especificou alguns deveres a este último.

Dentre eles está o dever de definir espaços territoriais a serem especialmente protegidos, de alteração e supressão permitidas somente por meio de lei. É o que está disposto no artigo 225, § 1º, inciso III da Constituição:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> §1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
>
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
>
> II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
>
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
>
> IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
>
> V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
>
> VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
>
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

É importante saber com exatidão o significado do termo espaços territoriais especialmente protegidos, que muitas vezes é confundido com os de unidades de conservação ou áreas protegidas.

Conforme Antunes (2000), áreas protegidas são denominadas tecnicamente como unidades de conservação e estão contempladas em diversos diplomas legais, o que, evidentemente, traz enormes dificuldades para a compreensão e sistematização do papel que cada uma delas deve desempenhar no sistema nacional de unidades de conservação.

Os espaços territoriais especialmente protegidos, são áreas geográficas públicas ou privadas (porção do território nacional) dotadas de atributos ambientais que requeiram sua

sujeição, pela lei, a um regime jurídico de interesse público que implique sua relativa imodificabilidade e sua utilização sustentada, tendo em vista a preservação e a proteção da integridade de amostras de toda a diversidade de ecossistemas, a proteção ao processo evolutivo das espécies, a preservação e a proteção dos recursos naturais" (SILVA, 2000, p. 212).

2.3.1. Sítios Arqueológicos

De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o estado possui 1862 sítios arqueológicos cadastrados em seus registros. De acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), do IPHAN, existem dois sítios arqueológico situados dentro do perímetro do município de Santa Lúcia, conforme tabela a seguir.

Tabela 32 - Sítios arqueológicos em Santa Lúcia cadastrados no CNSA.

Nome do sítio	Descrição	Área total (m²)
Torre 36	Sítio com uma ocupação por população horticularas e ceramistas relacionadas a Tradição Tupiguarani. Situa-se em vale.	22.500
Vão entre torres 55 e 56	Sítio com uma ocupação por população horticularas e ceramistas relacionadas a Tradição Itarapé. Situa-se em vale.	20.000

Fonte: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA (2023).

2.3.2 Reservas Indígenas

A Terra Indígena (TI) é definida como uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas e por eles utilizadas para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Trata-se de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada. (FUNAI, 2017).

Há diferentes modalidades de terra indígena, as terras indígenas tradicionalmente ocupadas, reservas indígenas, terras dominiais, e interditadas.

As reservas indígenas podem ser estabelecidas pela União em qualquer parte do território nacional, destinando-se à reprodução física e cultural das comunidades indígenas com direito ao usufruto e utilização das riquezas naturais. O processo de regularização fundiária de uma reserva indígena abrange duas etapas:

- Encaminhadas como Reserva Indígena (RI) - são as áreas que se encontram em processo administrativo para aquisição, e;
- Regularizadas - áreas já adquiridas e registradas em cartório em nome da União, destinando-se a uso exclusivo por povos indígenas – incluem-se aqui as Terras Dominiais.

A demarcação das terras indígenas tradicionalmente ocupadas consiste em um procedimento que passa por etapas, podendo se encontrar em diferentes situações:

- Em estudo – quando o levantamento dos dados antropológicos, históricos, fundiários, cartográficos e ambientais para delimitar a terra indígena está em andamento;
- Delimitadas – Aquelas cujos estudos foram aprovados pela presidência da FUNAI com conclusão publicada no diário da União, estando em processo de análise de contraditório administrativo ou em análise pelo ministério da justiça;
- Declaradas – que foram autorizadas pelo ministério da justiça para serem demarcadas fisicamente;
- Homologada – aquelas cuja demarcação, já materializada e georreferenciada, foi homologada em decreto presidencial;
- Regularizadas – quando, após homologação, são registradas em cartório em nome da União e da secretaria do patrimônio da união;
- Reservas indígenas – são doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, não sendo submetidas aos procedimentos citados nos tópicos anteriores.

A Tabela 33 apresenta a quantidade e área de terras indígenas de acordo com a modalidade e situação em que se encontra.

Tabela 33 - Terras indígenas no Brasil conforme modalidade e fase administrativa.

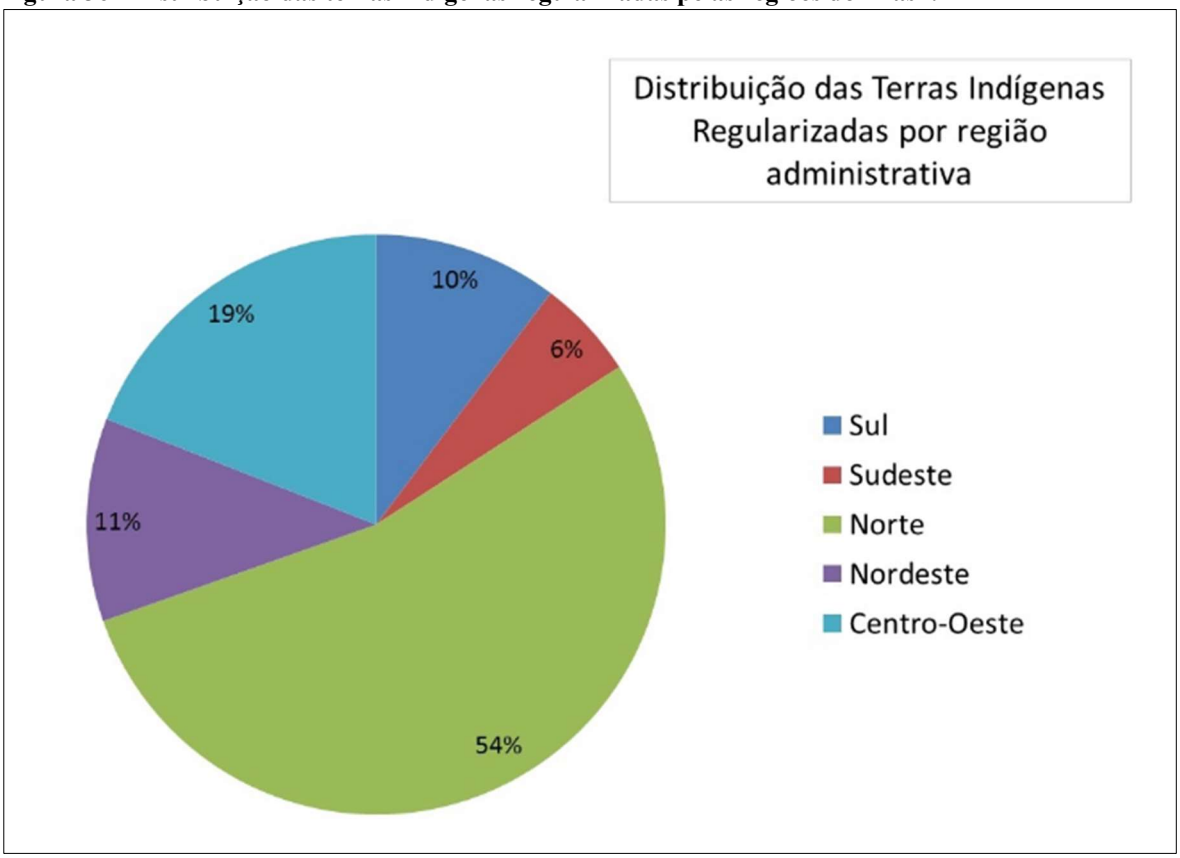
Processo Administrativo		
Fase do Processo	**Quantidade**	**Superfície (ha)**
Em estudo	117	966.799,6817
Delimitada	40	1.512.556,0000
Declarada	52	2.301.789,0176
Homologada	13	369.740,5742
Regularizada	440	105.860.819,8657
Reserva Indígena	48	65.832,1757
Total	**710**	**111.077.537,3149**

Fonte: FUNAI (2023).

Atualmente existem 440 terras indígenas regularizadas, com uma superfície de 105.860.819,86 ha, que representam cerca de 13,0% do território nacional, localizadas em todos os biomas, com concentração na Amazônia Legal. Tal concentração é resultado do processo de reconhecimento dessas terras indígenas, iniciadas pela Funai, principalmente durante a década de 1980, no âmbito da política de integração nacional e consolidação da fronteira econômica do Norte e Noroeste do País.

A Figura 36 apresenta o gráfico mostrando a distribuição das terras indígenas pelas regiões Brasileiras.

Figura 36 - Distribuição das terras indígenas regularizadas pelas regiões do Brasil.



Fonte: FUNAI (2023).

A Tabela 34 traz os registros de terras indígenas no Paraná, conforme a fase em que se encontra, regularizada, em estudo ou declarada.

Tabela 34 - Relação de terras indígenas no Paraná.

Município	Terra Indígena	Etnia	Fase
Londrina	Apucarana	Kaingang	Regularizada
Piraquara	Araçai (Karuguá)	Guaraní	Em estudo
São Miguel do Iguaçu	Avá-Guaraní do Ocoí	Guaraní Kaiowá	Reserva Indígena
São Jerônimo da Serra	Barrão da Antonina	Kaingang	Regularizada
Laranjeiras do Sul	Boa vista	Kaingang	Declarada
Guaraqueçaba	Cerco Grande	Guaraní	Delimitada
Cândido de Abreu	Faxinal	Kaingang	Reserva

Santa Helena	Guarani de Santa Helena	Reserva Indígena	Em estudo
Ivaté	Herarekã Xetá	Xetá	Delimitada
Paranaguá	Ilha da Cotinga	Guaraní	Regularizada
Monoel Ribas e Pitanga	Ivai	Kaingang	Regularizada
União da Vitória	Kaaguy Guaxy - Palmital	Guaraní	Em Estudo
Vitorino	Kaingang de Vitorino	Kaingang	Em Estudo
Abatiá e Santa Amélia	Laranjinha	Kaingang e Guaraní	Regularizada
Chopinzinho, Coronel Vivida e Mangueirinha	Mangueirinha	Kaingang e Guaraní	Regularizada
Guarapuava e Turvo	Marrecas	Kaingang	Reserva Indígena
Palmas e Abelardo Luz	Palmas	Kaingang	Regularizada
Tomazina	Pinhalzinho	Guaraní	Reserva Indígena
Ortigueira	Queimadas	Kaingang	Regularizada
Inácio Martins	Rio Areia	Guaraní	Regularizada
Espigão Alto do Iguaçu e Nova Laranjeiras	Rio das Cobras	Kaingang e Guaraní	Regularizada
Pontal do Paraná	Sambaqui	Guaraní	Delimitada
São Jerônimo da Serra	São Jeronimo	Kaingang, Guaraní e Xetá	Regularizada
Diamante D`Oeste	Tekohá Añetete	Guaraní	Reserva Indígena
Altônia, Guaíra e Terra Roxa	Tekoha Guasú Guavirá	Ava-Guarani	Delimitada
Diamante D`Oeste	Tekoha Itamarã	Guarani Mbya e Guarani Nhandeva	Reserva Indígena
Ortigueira	Tibagy/Mococa	Kaingang	Regularizada
Abatiá, Cornélio Procópio e Ribeirão do Pinhal	Yvyporã Laranjinha	Guarani Nhandeva	Declarada

Fonte: FUNAI (2023).

Conforme os dados apresentados na tabela acima, não há registros de aldeias indígenas no território do município de Santa Lúcia.

2.3.3 Comunidades Quilombolas

Tendo como base o as lideranças quilombolas, Movimentos Negros e Conselho Estadual da População Afrodescendente, atualmente existem 44 comunidades quilombolas, localizadas em 16 municípios paranaenses, como pode-se observar na Figura a seguir.

Figura 37 – População Negra e Comunidades Quilombolas no Estado do Paraná.



Fonte: IAT (2010).

A Tabela 35 apresenta as comunidades Quilombolas do estado do Paraná.

Tabela 35 – Comunidades Quilombolas do Paraná.

Comunidade	Município	Certificada
Bairro dos Roque	Adrianópolis	Não
Sete Barras	Adrianópolis	Sim
Córrego das Moças	Adrianópolis	Sim
Tatupeva	Adrianópolis	Sim
Porto Velho	Adrianópolis	Sim
Praia do Peixe	Adrianópolis	Sim
João Surá	Adrianópolis	Sim
São João	Adrianópolis	Sim
Córrego do Franco	Adrianópolis	Sim
Três Canais	Adrianópolis	Sim
Estreitinho	Adrianópolis	Sim
Areia Branca	Bocaiuva do Sul	Sim
Sete Saltos	Campo Largo	Não
Palmital dos Pretos	Campo Largo	Sim
Cavernoso	Candói	Sim
Vila Tomé	Candói	Sim
Despraiado	Candói	Sim
Limitão	Castro	Sim
Tronco	Castro	Sim
Serra do Apon	Castro	Sim
Mamãns	Castro	Sim
Guajuvira	Curiúva	Sim
Água Morna	Curiúva	Sim

Mamãns	Cerro Azul	Sim
Queimadinhos	Doutor Ulysses	Não
Varzeão	Doutor Ulysses	Sim
Manoel Ciríaco dos Santos	Guaíra	Sim
Invernada Paiol de Telha	Guarapuava	Sim
Batuva	Guaraqueçaba	Sim
Rio Verde	Guaraqueçaba	Sim
São Roque	Ivaí	Sim
Rio do Meio	Ivaí	Sim
Feixo	Lapa	Sim
Restinga	Lapa	Sim
Vila Esperança	Lapa	Sim
Adelaide Maria da Trindade Batista Castorina Maria da Conceição	Palmas	Sim
Invernada Paiol de Telha	Pinhão	Sim
Santa Cruz	Ponta Grossa	Sim
Sutil	Ponta Grossa	Sim
Palmitos dos Pretos	Ponta Grossa	Sim
Sete Saltos	Ponta Grossa	Não
Invernada Paiol de Telhas - Barranco	Reserva do Iguaçu	Sim
Apepú	São Miguel do Iguaçu	Sim
Campina dos Morenos	Turvo	Sim

Fonte: IAT (2010).

Dessa forma, identifica-se que não há comunidade quilombolas no município de Santa Lúcia.

2.3.4 Bens Tombados

O tombamento é um ato administrativo realizado pela União, pelo Estado ou pelo Município, com o objetivo de preservar, através da aplicação da lei, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados (IPHAN, 2019).

De acordo com o catálogo de Tombamentos Estaduais do Paraná elaborado pelo governo do estado, Santa Lúcia não possui nenhum bem tombado. A lista dos municípios que possuem bens tombados do estado pode ser observada a seguir.

- Almirante Tamandaré;
- Antonina;
- Antônio Olinto;
- Araucária;
- Balsa Nova;
- Campina Grande do Sul;
- Campo Largo;
- Campo Mourão;
- Castro;
- Colombo;
- Coronel Vivida;
- Curitiba;
- Foz do Iguaçu;
- Guarapuava;
- Guaraqueçaba;
- Guaratuba;
- Ibiporã;
- Ipiranga;
- Irati;
- Jacarezinho;
- Jaguariaíva;
- Joaquim Távora;
- Maringá;
- Matinhos;
- Morretes;
- Palmas;
- Palmeira;
- Paranaguá;
- Piraquara;
- Ponta Grossa;
- Pontal do Paraná;
- Prudentópolis;
- Quatro Barras;
- Ribeirão Claro;
- Rio Branco do Sul;
- Rio Negro;
- Santo Antônio da Platina;
- Santo Antônio do Sudoeste;
- Santo Inácio;
- São João do Triunfo;
- São José dos Pinhais;
- São Mateus do Sul;
- Teixeira Soares;
- Terra Roxa;
- Tibagi;

- Lapa;
- Laranjeiras do Sul;
- Londrina;
- Mallet;
- Tijucas do Sul;
- Toledo;
- União da Vitória.

2.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A identificação do uso e ocupação do solo é um dos mecanismos de planejamento urbano, podendo-se construir o conceito de que é o rebatimento da reprodução social no plano do espaço urbano e a ocupação do solo que, por sua vez, é a maneira pela qual a edificação pode ocupar terreno urbano em função dos índices urbanísticos incidentes sobre o mesmo.

Os índices urbanísticos devem ser definidos de forma que a ocupação do solo seja feita visando à conservação ambiental. No entanto, para uma correta avaliação do progresso urbano, faz-se necessária a definição de sustentabilidade através de indicadores mensuráveis que fundamentalmente reflitam o menor impacto ecológico, aliado à viabilidade econômica e ao bem-estar social, em relação às diversas alternativas de uso do solo.

2.4.2 Plano Diretor Municipal

A cidade compreende seu espaço territorial, incluindo neste os seus habitantes. Assim, a Constituição Federal estabelece que aquelas cidades que possuírem mais de 20 mil habitantes deverão instituir um Plano Diretor.

O Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana dos municípios, tendo por função promover o adequado ordenamento territorial, bem como o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes de acordo com o planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo, observados nas diretrizes da Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade).

Vejamos o que traz o artigo 2º do Estatuto da Cidade:

> A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: (a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; (b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; (c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; (d) a instalação de

> empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; (e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; (f) a deterioração das áreas urbanizadas; (g) a poluição e a degradação ambiental. (Lei Federal Nº 10.257/01)

Em outras palavras, sua principal finalidade é orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano, rural e industrial na oferta dos serviços públicos essenciais, assegurando melhores condições de vida para a população.

Em Santa Lúcia, o Plano Diretor Municipal é instituído pela Lei Complementar nº 01 de 26 de abril de 2011, adequando a política de desenvolvimento urbano de todo o território do município de acordo com a Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade.

2.4.3 Zoneamento Municipal

O zoneamento possui conceitos jurídicos e técnicos diferentes, mas um fim específico: delimitar geograficamente áreas territoriais com o objetivo de estabelecer regimes especiais de uso, gozo e fruição da propriedade. A principal finalidade do zoneamento é dividir o solo municipal em razão do uso destinado. Em regra, cabe ao ente municipal por meio de seu poder de polícia a função de dividir as respectivas zonas. Em relação ao meio ambiente artificial, há uma preocupação em específico com o zoneamento industrial

A preocupação decorre da observação da diminuição da qualidade de vida nos centros urbanos, evitando assim o desordenamento do uso e ocupação do solo. É promulgada assim a Lei Federal nº 6.803 de 02 de junho de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.

Deve-se ressaltar que, uma vez estabelecida, toda e qualquer atividade a ser exercida na região submetida a uma norma de zoneamento passa a ser vinculada, ou seja, não poderão ser admitidas atividades que contrariem as normas de Zoneamento.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal (LC nº 01/2011, Art. 56) aborda sobre o macrozoneamento municipal, este é divido e macrozonas. As macrozonas fixam as regras do ordenamento territorial com o objetivo de definir diretrizes para a utilização dos instrumentos de zoneamento de uso e ocupação do solo. As macrozonas de Santa Lúcia são:

- Macrozona da Sub Bacia do Rio Santa Lúcia: Área pertencente à maior e a principal porção territorial, incluindo o Distrito de Linha Santa Catarina, parte leste da Sede Urbana, Linha São Valério, Linha Três Pinheiros, Linha São João, Linha São Pedro e Linha Santo Ângelo que se destinam à produção agropecuária, agroindústrias e à exploração de recursos naturais de forma sustentável, na transformação de produtos primários, onde os empreendimentos voltados ao agronegócio de micro e pequenas empresas e a agricultura familiar, devem ser incentivados, como alternativa para gerar renda à população local, possibilitando a sua manutenção no campo e a qualidade de vida na sede urbana;
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Andrada: Áreas localizadas no extremo leste do território municipal onde localizam as comunidades rurais de Linha Bastiani e Linha São João que se destinam à produção de produtos primários, à exploração de recursos naturais de forma sustentável, onde os empreendimentos voltados ao turismo rural e de lazer, devem ser incentivados, como alternativa para gerar renda à população local, possibilitando a diversificação econômica do município e a integração com o meio ambiente e sua beleza natura;
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Monteiro: Área delimitada pela Sub-bacia do Rio Monteiro e seus afluentes, situada na parte centro-oeste do território municipal representando a segunda maior sub-bacia do território municipal, tendo seu limite a leste dividindo a sede urbana ao longo da Avenida Orlando Luiz Zamprônio, em que a malha na porção oeste está inserida dentro desta sub-bacia, estão localizadas as comunidades de Linha Alto Pará, Linha Bom Plano, Linha Gaúcha, Linha Fabian e Linha São Valentin. As medidas de controle ambientais devem ser bastante intensas e integrada aos atrativos turísticos do município como o lago denominado Poço da Pedreira na Linha Alto Pará e as cachoeiras do Rio Monteiro na Linha Fabian. O principal rio denominado Rio Monteiro atravessa todo o território de Santa Lúcia no sentido Norte-Sul, tendo alguns afluentes cortando sede urbana na parte da área industrial e desembocando no Rio Iguaçu;

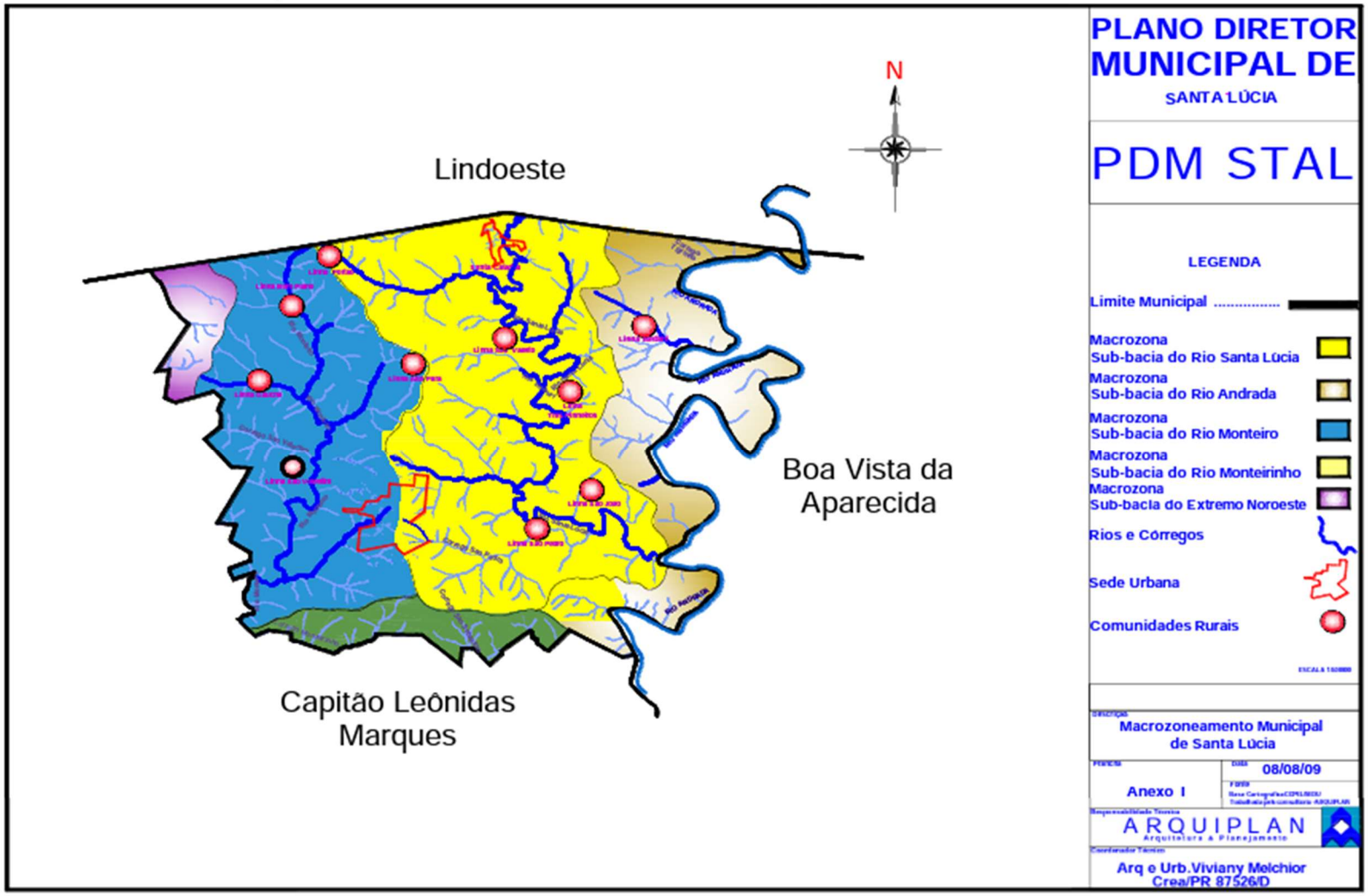
- Macrozona da Sub Bacia do Rio Monteirinho: Área delimitada pela Sub-bacia do Rio Monteirinho, que se encontra na divisa com os municípios de Capitão Leônidas Marques, localizada na parte Sul do território municipal. Nesta sub-bacia encontra-se boa parte do solo inapto a atividade agrícola devido ao fundo de vale e a parte mais centralizada podem ser utilizadas.
- Macrozona da Sub Bacia do Extremo Noroeste: Área delimitada pela parte da Sub-bacia do Extremo Noroeste, visto que a mesma se encontra na divisa com o município de Capitão Leônidas Marques, situada na parte Noroeste do território municipal, sendo a menor porção tratada e com pouca influência na produção econômica do território Municipal;
- Macrozona de Uso Restrito e Controlado: São áreas abrangidas pelo morro da formiga parte Noroeste e na porção Sudeste próximo a da malha urbana devem ter uso controlado e requerem cuidados especiais com poluição, erosão, assoreamento, entre outros;
- Macrozona de Preservação Permanente: Áreas de proteção permanente e áreas definidas como proteção ambiental, estabelecidas em legislação federal, estadual ou municipal, cuja possibilidade de uso é restrita às questões de preservação, conservação, recuperação ou educação ambiental. Neste grupo enquadram-se as faixas de preservação e proteção permanente ao longo dos cursos d'água, rios e córregos, manutenção da mata ciliar principalmente nos Rios Monteiro e Monteirinho, Santa Lúcia, Andrada e Córrego São Pedro e as nascentes e os remanescentes de mata nativa;
- Macrozonas Urbana (Sede Urbana): É destinada ao desenvolvimento de usos e atividades urbanas, delimitadas de modo a conter a expansão horizontal da Sede urbana, voltada a otimizar a utilização da infra-estrutura existente e atender às diretrizes de estruturação do Município. Foram delimitadas dez macrozonas:
    - Macrozona Urbana Preferencial – MP;
    - Macrozona Urbana de Consolidação – MC;
    - Macrozona Institucional – MIT;
    - Macrozona Especial de Interesse Social (Existente) – MEIS;
    - Macrozona Especial de Interesse Social – MEIS;

- Macrozona de Expansão Urbana – MEU;
- Macrozona Industrial – MI;
- Macrozona de Fragilidade Urbana Ambiental:
  - Subzona de Proteção Permanente – SPP;
  - Subzona de Uso Restrito e Controlado – SURC;

➢ Macrozonas Urbana do Distrito de Santa Catarina: É destinada ao desenvolvimento de usos e atividades urbanas, delimitadas de modo a controlar a expansão horizontal do Distrito de Santa Catarina, voltada a implantação de infraestrutura de acordo com a demanda e o crescimento local. São as seguintes:

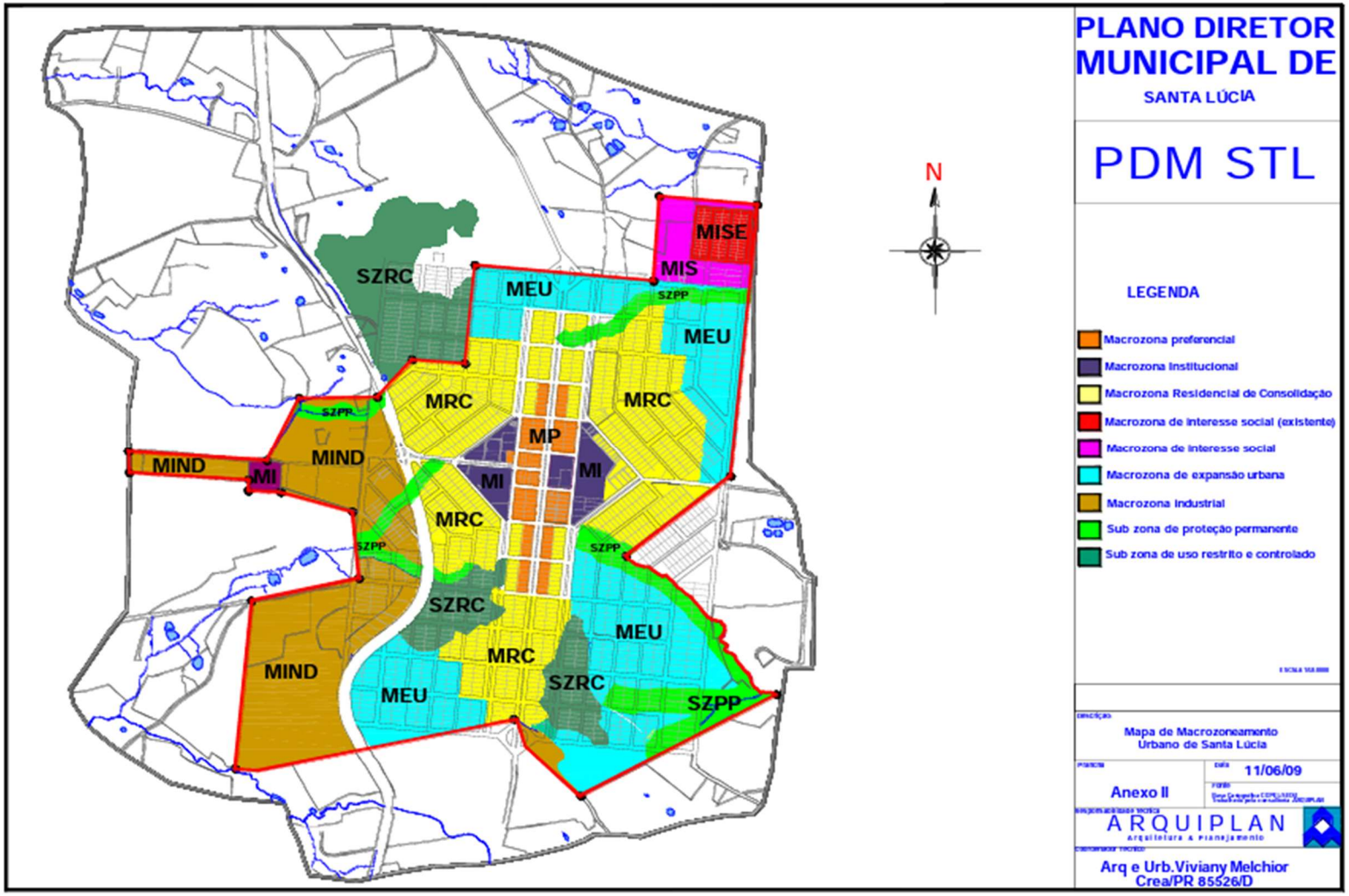
- Macrozona Preferencial - MP;
- Macrozona Residencial de Consolidação MRC;
- Macrozona Institucional – MIT;
- Macrozona de Fragilidade Urbana Ambiental:
  - Subzona de Proteção Permanente – SPP;
  - Subzona de Uso Restrito e Controlado – SURC.

Figura 38 – Macrozoneamento Municipal de Santa Lúcia.



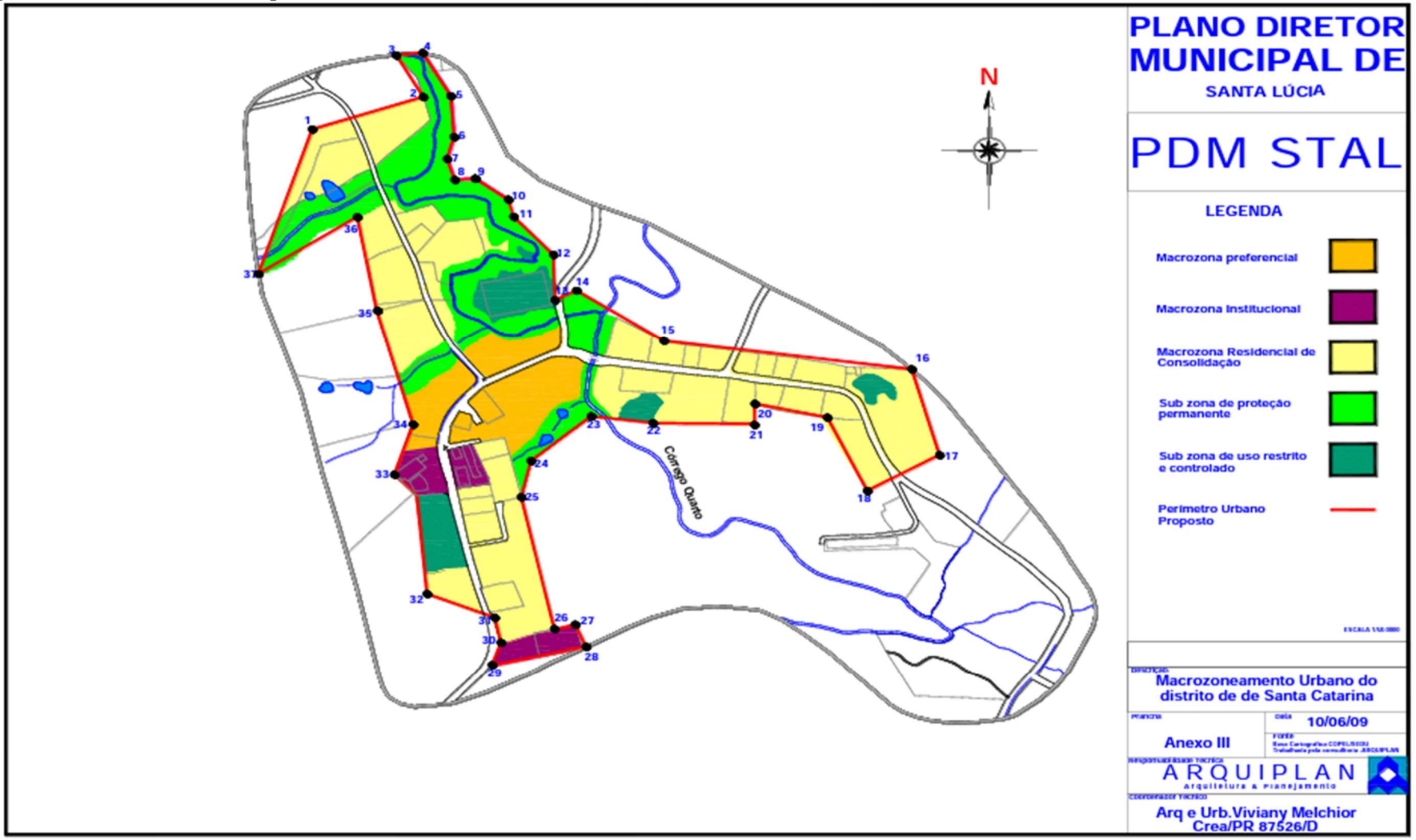
Fonte: Lei Complementar nº 01/2011.

Figura 39 – Zoneamento Municipal da Sede Urbana.



Fonte: Lei Complementar nº 01/2011.

Figura 40 – Zoneamento Municipal do Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Lei Complementar nº 01/2011.

2.4.4 Parcelamento do Solo Urbano Municipal

Através do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/01), o parcelamento do solo passou a ser instrumento da política pública urbana. Sendo assim, nenhum parcelamento do solo deve ser realizado em discordância as diretrizes do Art. 2° da referida lei. A regulamentação desta se dá através da Lei n° 6.766 de 19 de dezembro de 1979, onde são apresentadas as normas urbanísticas, sanitárias, civis e penais que visam a ocupação do solo, desenvolvimento urbano e a tutela dos interesses públicos coletivos adequados.

Dessa forma, cabe aos municípios observar as diretrizes previstas no Estatuto das Cidades e efetuar a política de desenvolvimento urbano, promovendo o adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (MPSC, 2010).

A Lei Complementar n° 04/2011 dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e a regularização fundiária de áreas urbanas do município. Em seu Art. 9 apresenta as condições que caracterizam áreas não parceláveis:

> I - terrenos alagadiços e em locais sujeitos a inundações;
>
> II - terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
>
> III - terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento);
>
> IV – terrenos onde as condições geológicas não aconselhem a edificação por serem áreas de risco de deslizamento;
>
> V - áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis;
>
> VI - terrenos contíguos a cursos d'água, represas e demais recursos hídricos sem a prévia manifestação dos órgãos competentes;
>
> VII - áreas fora do alcance de equipamentos urbanos, especialmente das redes públicas de abastecimento de água potável, das galerias de águas pluviais e de energia elétrica;
>
> VIII - áreas que não sejam adjacentes à malha urbana existente.

O Art. 16° apresenta os requisitos mínimos para implantação de loteamento caracterizados como de interesse social, sendo:

- Vias de Circulação;
- Escoamento das águas pluviais;
- Rede de abastecimento de água potável;
- Soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

3 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADOS, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

3.1 DRENAGEM E ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem das águas pluviais é constituída por um grupo de elementos que se destinam a recolher as águas pluviais que precipitam sobre uma determinada região e que escoam sobre a superfície, conduzindo as águas a um destino final.

As águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo.

Em decorrência do processo de urbanização de uma bacia hidrográfica, o escoamento superficial direto sofre alterações substanciais, principalmente, quando há impermeabilização da superfície, o que resulta em hidrogramas com picos de vazão mais elevados. Desse modo, o crescimento urbano das cidades brasileiras tem provocado impactos na população e no meio ambiente, ocasionando aumento na frequência e na gravidade das inundações, prejudicando a qualidade da água e gerando um aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial. Isto ocorre por diversos fatores, entre eles: a falta de planejamento, uso impróprio do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem ineficientes.

Dessa forma, a drenagem pode ser definida como o conjunto de medidas que tem a função de minimizar os riscos ao qual a população está sujeita, diminuindo os prejuízos causados por inundações, possibilitando assim o desenvolvimento urbano de forma articulada e sustentável.

Conforme Lei Federal nº 11.445/2007 (Art. 2º, IV) fazem parte dos serviços de saneamento básico a disponibilidade em áreas urbanas de "drenagem e manejo de águas pluviais, com o tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado". Ainda de acordo com a referida Lei 11.445/2007, drenagem e o manejo das águas

pluviais urbanas compreendem desde a infraestrutura, atividades e instalações destinadas à drenagem de águas pluviais, ao transporte, retenção ou detenção de vazões de cheia, bem como o tratamento e a disposição final das águas drenadas, incluindo no entendimento as atividades de limpeza das redes e de fiscalização.

O sistema tradicional de drenagem é geralmente dividido em dois componentes, o da microdrenagem e o da macrodrenagem. Ambos os sistemas devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados. O sistema de microdrenagem, composto por pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas-de-lobo, rede de galerias de águas pluviais e de canais de pequenas proporções, deve ser dimensionado para o escoamento de vazões de dois a dez anos de período de retorno. Já o sistema de macrodrenagem, composto por canalização de corpos hídricos, limpeza e desassoreamento de córregos, diques de contenção e readaptação de obras de galeria e de travessias, deve ser dimensionado para inundações de cinquenta a cem anos de período de retorno (PMSP,1999).

3.1.1 Escoamento das Águas Superficiais

A zona rural de Santa Lúcia, em geral, é caracterizada pela agricultura e pecuária como atividade principal, de modo que a impermeabilização do solo é reduzida, havendo baixa densidade construtiva e poucas vias pavimentadas. Com isso, o tempo de concentração das bacias tende a ser maior, uma vez que parte das águas pluviais são retidas no caminho e infiltram no solo, e seu deslocamento tem velocidade reduzida pela própria rugosidade da superfície, em especial com a presença de vegetação e cobertura morta sobre o solo.

Alguns dos problemas mais comuns associados às chuvas fortes e à falta de drenagem em localidades do interior são: os acúmulos de água na pista, seja pontualmente, formando poças, ou mesmo cobrindo uma lateral ou toda a seção da pista, podendo inclusive facilitar a ocorrência de erosão em terrenos adjacentes; a erosão, por sua vez, pode comprometer o uso agrícola em áreas cultivadas, danificar as estradas ao ponto de deixá-las intransitáveis, derrubar encostas e assorear os rios e lagos; a obstrução e transbordamento de rios em pontes - pelo carreamento e acúmulo de materiais diversos, como terra, folhas, galhos e até mesmo troncos - podendo danificar estruturas e causar acidentes.

Como forma de evitar problemas, deve-se instalar ou construir os dispositivos de macro e microdrenagem, dimensionados de forma adequada às condições da bacia, tendo

como referência valores de intensidade e duração das chuvas na região, a área e a forma da bacia, sua topografia, a permeabilidade do solo e sua capacidade de infiltração, conforme as superfícies existentes.

Precipitações em excesso ocorrem quando o volume precipitado em determinado intervalo de tempo excede a capacidade de infiltração apresentada pela superfície neste mesmo período, formando um filme que escoa superficialmente seguindo o relevo local. Assim, quanto menos permeável for a superfície, menor volume de chuva será necessário para ocasionar o escoamento superficial das águas pluviais. Com um menor volume infiltrado no solo, maior volume escoa superficialmente, aumentando a velocidade com que a água atinge os pontos de cotas mais baixas na bacia.

Assim, em áreas urbanas, as bacias tendem a apresentar um tempo de concentração mais curto, isto é, a água captada em toda a extensão da bacia tende a alcançar um mesmo ponto de saída em menor tempo do que se observa em zonas rurais, tornando essas regiões mais propícias à ocorrência de alagamentos e inundações frequentes, devido especialmente a uma maior impermeabilização do solo e uma menor cobertura vegetal. Áreas urbanas normalmente apresentam grande parte de suas vias com pavimentos impermeáveis, como asfalto e cimento, e também apresentam uma densidade construtiva maior que a observada em áreas rurais, sendo substituída a cobertura vegetal do solo por edificações.

Há uma série de fatores importantes a serem considerados para evitar problemas relacionados a alagamentos e inundações em áreas urbanas, como dispor de um sistema de drenagem corretamente dimensionado e com manutenções periódicas, manter áreas permeáveis em lotes urbanos, incentivar a captação e aproveitamento de água da chuva, preservar as margens de rios - conforme enquadramento em área de preservação permanente (APP), protegendo a estabilidade das margens dos cursos e reduzindo o assoreamento do canal, além de mitigar danos em moradias em períodos de cheia -, e também a conscientização da população acerca do descarte de resíduos sólidos, dado que sua disposição incorreta pode acabar obstruindo dispositivos do sistema de drenagem, prejudicando a capacidade de escoamento das águas pluviais.

Segundo a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA, um sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é composto por

estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas das chuvas (ADASA, 2018).

Para que o sistema de drenagem seja eficiente, é necessário que contenha os seguintes sistemas:

- Guia ou meio-fio: é a faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: são câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- Bacias de amortecimento: são grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

Medidas para corrigir ou prevenir a ocorrência de inundações, minimizando seus efeitos negativos, podem ser entendidas em duas categorias, como estruturais e não estruturais. Medidas estruturais são as obras de engenharia implantadas para a realização de micro e macrodrenagem, podendo ser intensivas, quando voltadas à aceleração do escoamento - como em canalizações -, ao retardamento do fluxo – como bacias de retenção -, ao desvio do escoamento - como canais de desvio -, e às ações individuais que buscam fazer com que as edificações sejam mais resistentes a enchentes. Já medidas estruturais extensivas podem ser entendidas como os pequenos armazenamentos presentes ao longo de toda a bacia, a recomposição da área coberta por vegetação e o controle e prevenção dos processos erosivos.

As medidas não estruturais, por sua vez, abrangem ações voltadas ao disciplinamento do uso e da ocupação do território, das atividades econômicas e de comportamentos e procedimentos a serem adotados pelos habitantes em casos específicos. Como exemplos estão as ações de legislação e fiscalização que regulamentam o uso e a ocupação do solo, ações de educação ambiental e conscientização da população voltadas à preservação e controle da poluição, da erosão e da geração e descarte de resíduos, o seguro-enchente, elaboração de planos de emergência e contingência e implantação de sistema de alerta e previsão de inundações.

3.1.2 Situação Atual dos Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Santa Lúcia possui um sistema de drenagem micro e macro, e segundo dados do SNIS (2021), possui Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. O sistema de microdrenagem é composto por 174 bocas de lobo, 1 poço de visita (PV), sarjetas, tubulações e uma extensão total de 18 km de vias pública urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas e não possui nenhum sistema de tratamento das águas pluviais.

Segundo dados da Prefeitura Municipal, aproximadamente 48,8% das vias urbanas são pavimentadas e possuem meio fio, assim como existe um cadastro das obras de drenagem realizadas no município (SNIS, 2021).

De modo geral, no município de Santa Lúcia os dispositivos de microdrenagem, como meios-fios, bocas-de-lobo e galerias de drenagem, estão presentes em maior número nas áreas urbanizadas, como normalmente se observa na maioria dos municípios. Embora não sejam todas as vias pavimentadas que apresentam conjuntamente estes dispositivos, a maioria dos locais com microdrenagem instalada apresentam também vias pavimentadas.

Durante as visitas técnicas foram diagnosticados locais com más condições de conservação do sistema de drenagem, obstrução de bocas de lobo que dificultam o escoamento superficial as águas pluviais. Também foram observados problemas de risco de deslizamento nas encostas do Morro da Formiga, que não possui sistema de drenagem implantado.

3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, em seu inc. III, apresenta como princípio fundamental para prestação dos serviços públicos o "abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de forma adequada a saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente. Portanto, o esgotamento sanitário como um componente crucial do saneamento básico deve apresentar condições adequadas para que assim, não desencadeia más condições de conservação ambiental e qualidade de vida.

De acordo com a mesma Lei, deve-se estabelecer um sistema de informações sobre os serviços de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que no decorrer do processo forem considerados relevantes para acompanhamento do serviço de esgotamento sanitário no município, o qual deve ser acompanhado através da atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico que conta com exigência de revisão de no mínimo a cada dez anos, segundo a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico no Brasil.

Entende-se como esgotos os efluentes provenientes de diversas atividades, dos quais enquadram-se os esgotos domésticos, aqueles resultantes do banho, do vaso sanitário, da limpeza em geral, de roupas e louças, e os esgotos industriais, provenientes de diferentes processos desenvolvidos em fábricas e indústrias, muitas vezes apresentando em sua composição produtos químicos nocivos à saúde e ao meio ambiente. De modo geral, os esgotos domésticos possuem sólidos que representam 0,1% de sua composição, portanto, são compostos majoritariamente por líquidos. A poluição decorrente dos esgotos provém de sua porção sólida, com substâncias orgânicas e inorgânicas (gorduras, carboidratos, proteínas, sais, metais e detritos minerais pesados), juntamente com microrganismos patogênicos (PIMENTA *et al.*, 2002).

O esgotamento com tratamentos ineficientes ou despejado do efluente bruto no ambiente pode alterar as condições do meio, solo e água, promovendo o aumento na concentração de matéria orgânica e nutrientes, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos e elevando a demanda por oxigênio dissolvido em água, comprometendo a

sobrevivência de espécies do meio aquático. Assim, um tratamento adequado busca atuar especialmente sobre a porção sólida do esgoto, através da estabilização da matéria orgânica e com a redução da concentração de microrganismos patogênicos presentes no mesmo, para que este atinja o padrão estabelecido pela legislação ambiental e viabilize seu despejo sem que altere as características iniciais do corpo receptor.

3.2.1 Soluções Individuais e Coletivas

As soluções para tratamento e disposição final dos efluentes pode ser coletiva ou individual. As soluções individuas são utilizadas principalmente em locais onde não há rede coletora de esgoto, a fossa séptica seguida de filtro é a solução mais indicada e utilizada, o sistema consiste no lançado do esgoto dentro de um tanque onde a matéria orgânica é consumida e degradada em meio anaeróbio, ficando concentrada grande parte da porção sólida do esgoto ao fundo deste compartimento.

Esta fase inicial permite a separação da fase sólida mais grosseira, o líquido resultante ainda apresenta grande quantidade de sólidos e matéria orgânica, assim, após passar pelo tanque séptico a uma série de tratamentos complementares e de disposição final de efluentes que abrangem tecnologias como filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro areia, desinfecção, dentre outros, a disposição final pode se dar em corpos d'água, redes pluviais, sumidouros, valas de infiltração, canteiros de infiltração, ou até mesmo com o reuso do efluente líquido que pode ser utilizado em atividades diversas, de acordo com a qualidade alcançada pelo tratamento.

As soluções individuais podem ser utilizadas por industrias através do uso de uma estação de tratamento de efluente compacta, podendo assumir diversos tipos de acordo com a demanda da indústria e a área disponível para instalação. Dentro os tratamentos mais comuns exemplificam-se o reator anaeróbio UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), e a combinação de tecnologias, como o tratamento anaeróbio seguido do tratamento aeróbio, apresentando diversas quanto aos custos de implantação, manutenção e operação.

Quanto as soluções coletivas, há a necessidade de implantar infraestrutura de rede coletora que permita ligar as unidades produtoras de efluentes sanitários – sejam residências, comércios, empresas – até um ponto específico onde se encontram as instalações da estação

de tratamento de esgoto, podendo este sistema atender a pequenas comunidades, bairros, e até mesmo a cidades como um todo.

A definição do sistema de tratamento abrange a elaboração de um projeto hidráulicosanitário, detalhando as opções e tecnologias selecionadas para o transporte, tratamento e disposição final do esgoto, devendo-se considerar para o dimensionamento das tubulações, das unidades de tratamento e dos órgãos auxiliares do sistema, conforme aponta a NBR 12.209/2011, parâmetros como: as vazões máxima e média de afluentes, a demanda química ou bioquímica de oxigênio (DQO ou DBO) e sólidos em suspensão (SS) presentes no esgoto que se pretende coletar e tratar.

Novamente, o conjunto de tecnologias que podem ser utilizadas em soluções coletivas para o tratamento de esgotos também são diversas, podendo-se utilizar desde pequenas ETE compactas, até sistemas envolvendo sucessivos tanques e lagoas, demandando instalação em áreas mais extensas para garantir um tratamento adequado do esgoto, e centralizando o atendimento a um maior número de pessoas.

3.2.2 Situação Atual do Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com dados do IBGE (2010), nos domicílios particulares permanentes do município (N=1.298, dos quais 847 são urbanos e 451 rurais), apenas 1,8% desses possuem um saneamento adequado, 28,5% saneamento inadequado e 69,7% dos domicílios um saneamento semi-adequado. Na Tabela 36 são apresentadas as proporções urbanas, rurais e totais referentes ao saneamento no município.

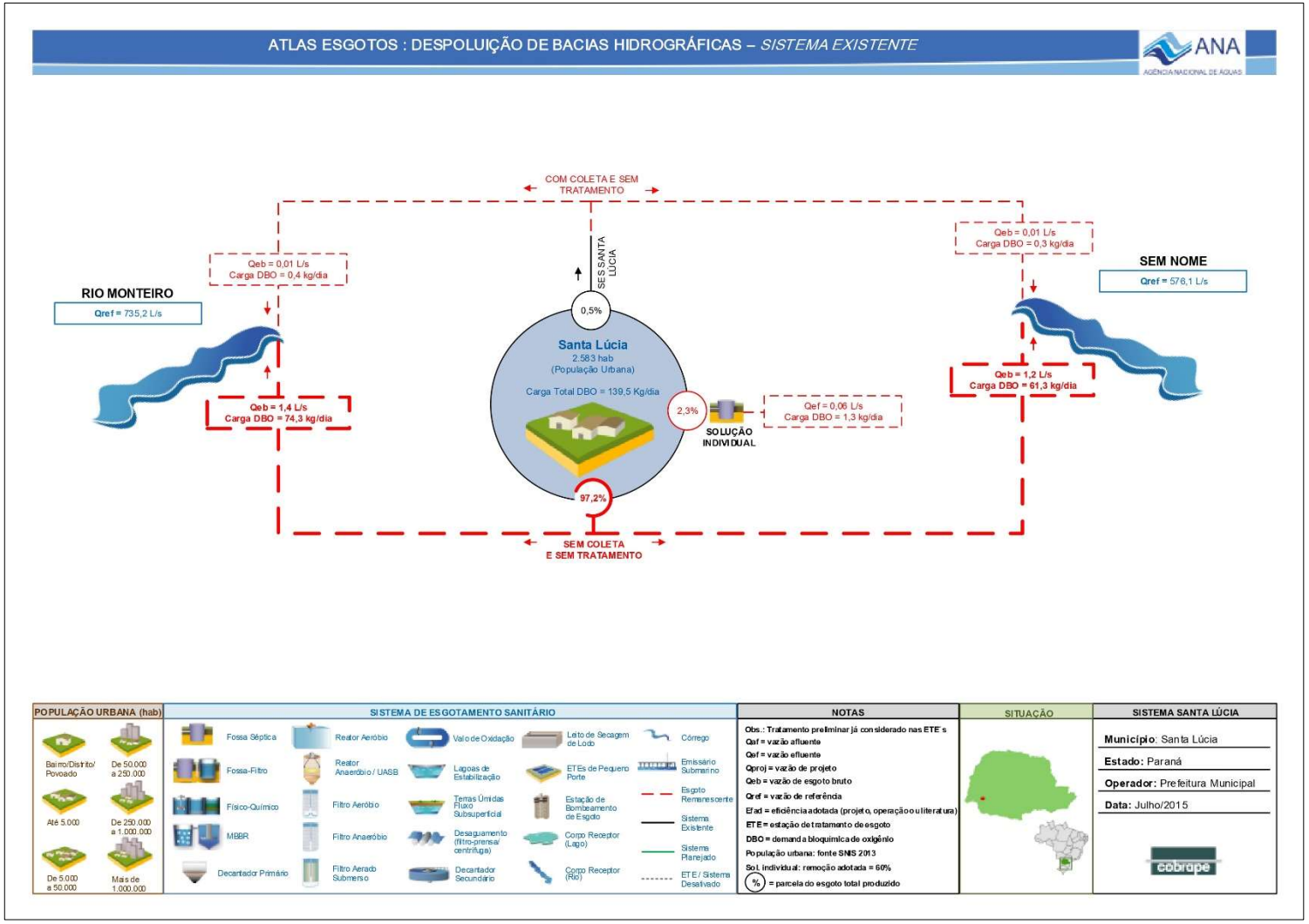
Tabela 36 – Saneamento básico em Santa Lúcia.

	Rural	Urbano	Total
% de domicílios adequados	-	2,7	1,8
% de domicílios inadequados	80,5	0,8	28,5
% de domicílios semi-adequados	19,5	96,5	69,7
TOTAL (%)	100	100	100

Fonte: IBGE (2010).

O município de Santa Lúcia possui um alto índice de residências que não possuem atendimento, coleta e tratamento de esgoto doméstico, assim como baixo índice de tratamento por soluções individuais (apenas 2,29%) (Atlas Esgoto, 2013). O sistema de esgotamento sanitário encontrado no município pode ser observado na Figura a seguir.

Figura 41 – Sistema de Esgotamento Sanitário existente no município de Santa Lúcia.



Fonte: Atlas Esgoto/ANA (2015).

Como pode-se observar, o município de Santa Lúcia não conta com um sistema de esgotamento sanitário coletivo, dessa forma, são empregados fossas como uma solução inadequada ou sistema individuais em cada domicílio que quando bem executados e operados, tornam-se efetivos como solução sanitária para o tratamento dos efluentes domésticos. É um dos mais simples, porém, eficiente, sistema de tratamento de esgoto doméstico previsto nas Normas NBR 7.229 e 13.969, indicado para residências ou instalações localizadas em áreas desprovidas de rede de coleta.

Dentro desta abordagem, são indicados, os seguintes sistemas individuais de tratamento de esgotos, que, quando operado em conjunto, atingem os níveis de tratamento exigido:

• Fossas Sépticas;

• Valas de Infiltração/Filtros;

• Sumidouro;

Segundo Chernicharo (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos, são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas, principalmente, ao tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas desservidas por redes coletoras.

No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

• Separação gravitacional da escuma e dos sólidos, em relação ao líquido afluente, vindo os sólidos a se constituir em lodo;

• Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;

• Armazenamento do lodo.

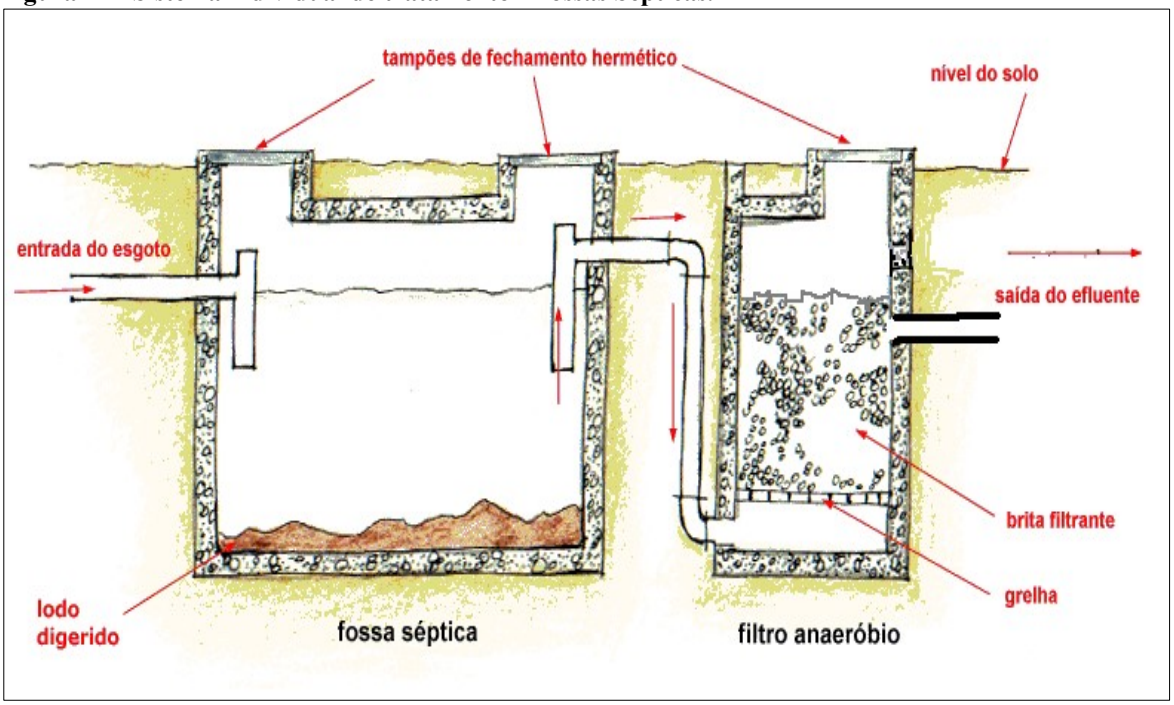
É de fundamental importância, para o bom funcionamento dos tanques sépticos, a retirada do lodo em períodos pré-determinados pelo projeto. A falta de retirada do lodo leva à sua acumulação excessiva e à redução do volume reacional do tanque, prejudicando, sensivelmente, as condições operacionais do reator.

As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiro) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de 4 metros.

Elas devem ser construídas ao lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também, devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo, 30 metros de distância), para não provocar

contaminações, no caso de um eventual vazamento. Abaixo, seguem as imagens do sistema de fossas sépticas.

Figura 42 - Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas.



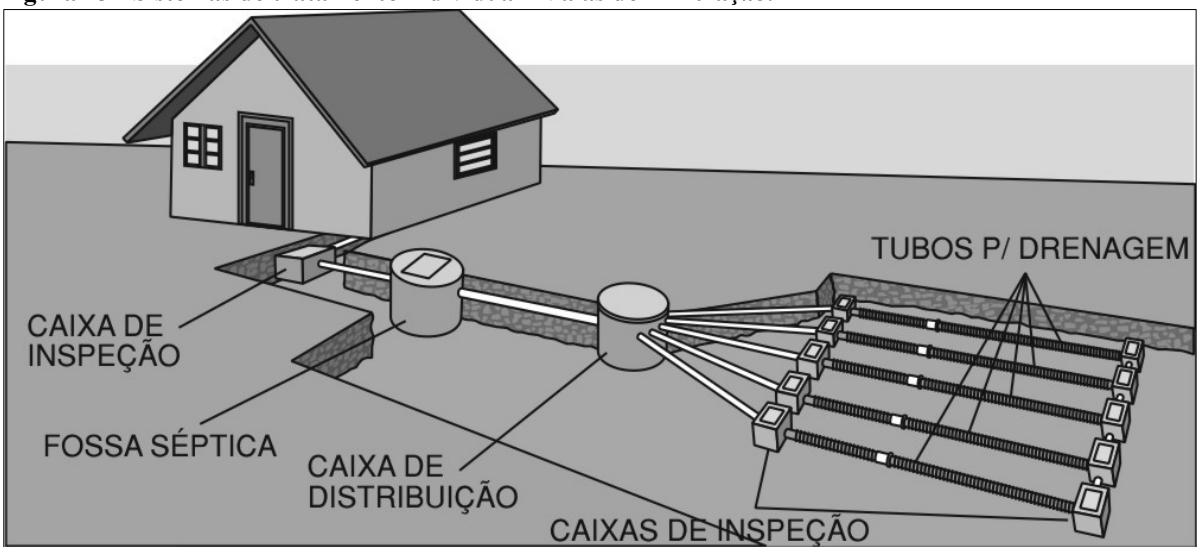
Fonte: EDIFIQUE – Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades.

As valas de infiltração e os filtros apresentam o mesmo princípio no tratamento de esgotos. Caracterizado como tratamento secundário, este sistema permite uma eficiência na redução da carga orgânica de até acima de 80%. Através da retenção das partículas de lodo formadas e arrastadas da fossa séptica, as bactérias anaeróbias se formam e se fixam na superfície do meio filtrante.

As valas de Infiltração consistem na escavação de uma ou mais valas, nas quais, são colocados tubos de dreno com brita, ou bambu, que permitem, ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica.

O comprimento total das valas depende do tipo de solo e quantidade de efluentes a ser tratado. Em terrenos arenosos, são propostos 8m de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos não deve ter mais de 30m de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos/ valas.

Figura 43 - Sistemas de tratamento individual– Valas de Infiltração.



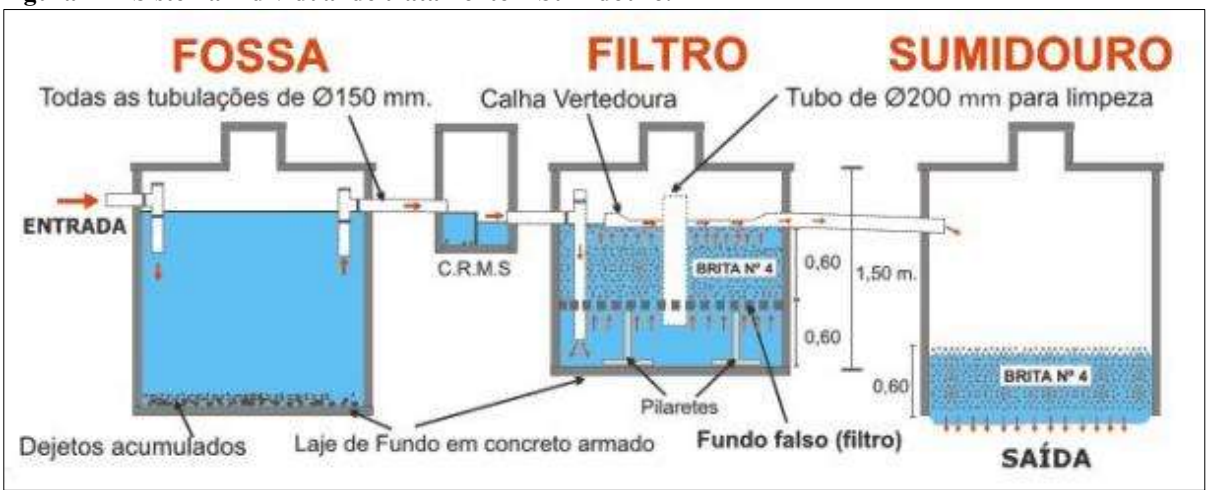
Fonte: Tigre – Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades.

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não deve ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3m de profundidade, para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou, ainda, com anéis pré-moldados de concreto. A construção de um sumidouro começa pela escavação de buraco, a cerca de 3 m da fossa séptica e um nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade. A profundidade do buraco deve ser de 70 cm maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do sumidouro, para infiltração mais rápida no solo e de uma camada de terra, de 20 cm, sobre a tampa do sumidouro.

Os tijolos ou blocos só devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais. As juntas verticais devem ter espaçamentos (no caso de tijolo maciço) e não devem receber argamassa de assentamento, para facilitar o escoamento dos efluentes. Se as paredes forem de anéis pré-moldados, bastam ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes.

Figura 44 - Sistema individual de tratamento – Sumidouro.



Fonte: ART PATRIMONIAL – Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades.

Foi constatada a ocorrência de destinação irregular de esgoto doméstico em cursos hídricos, em alguns locais da cidade. O despejo irregular de esgoto pode acarretar problemas diversos, se tornando fonte de doenças e de vetores, produzindo forte odor, aumentando o consumo de oxigênio em cursos hídricos e até mesmo os eutrofizando, consequências incompatíveis com o ambiente urbano.

3.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é um elemento fundamental à vida, estando presente em todas as etapas do ciclo vital, desempenhando funções diversas, seja no interior dos organismos vivos – como na constituição de suas células e tecidos, na dissolução e transporte de substâncias etc. -, ou em seu exterior, nas diversas atividades realizadas cotidianamente - como na fabricação de bens, na recreação, na produção e preparo de alimentos, na irrigação, na higiene pessoal, na limpeza de objetos, de utensílios e de instalações em geral.

Com tantos usos que apresenta, a disponibilidade de água potável nos domicílios para o uso diário reflete em melhores condições de nutrição, higiene e de saúde, além disso, o acesso à água implica em uma maior gama de atividades que podem ser realizadas, sendo utilizada como matéria-prima, dissolvente, veículo, agente de refrigeração, e até mesmo como motor ou na transformação de energia. De tal forma, entende-se que o abastecimento de água para a população é essencial para a qualidade de vida e desenvolvimento local.

O abastecimento de água pode ser realizado por sistemas com diferentes métodos, envolvendo a captação de água bruta a partir de um manancial e sua condução até o local de

consumo, passando por algum tratamento neste caminho, conforme as características da água bruta captada e as suas finalidades de uso. Assim, são formados os sistemas de abastecimento de água para consumo humano (SAA), entendido como um conjunto de obras, equipamentos e serviços que tem como principal objetivo fornecer à população água de boa qualidade dos pontos de vista físico, químico e biológico, para tanto, a infraestrutura de abastecimento de um município conta Estações de Tratamento de Água – ETA. A escolha do tipo de tratamento da água em uma ETA ocorre de acordo com a qualidade da água captada, considerando parâmetros como cor e turbidez, podendo ocorrer processos simples de tratamento ou processos mais complexos para tornar a água potável.

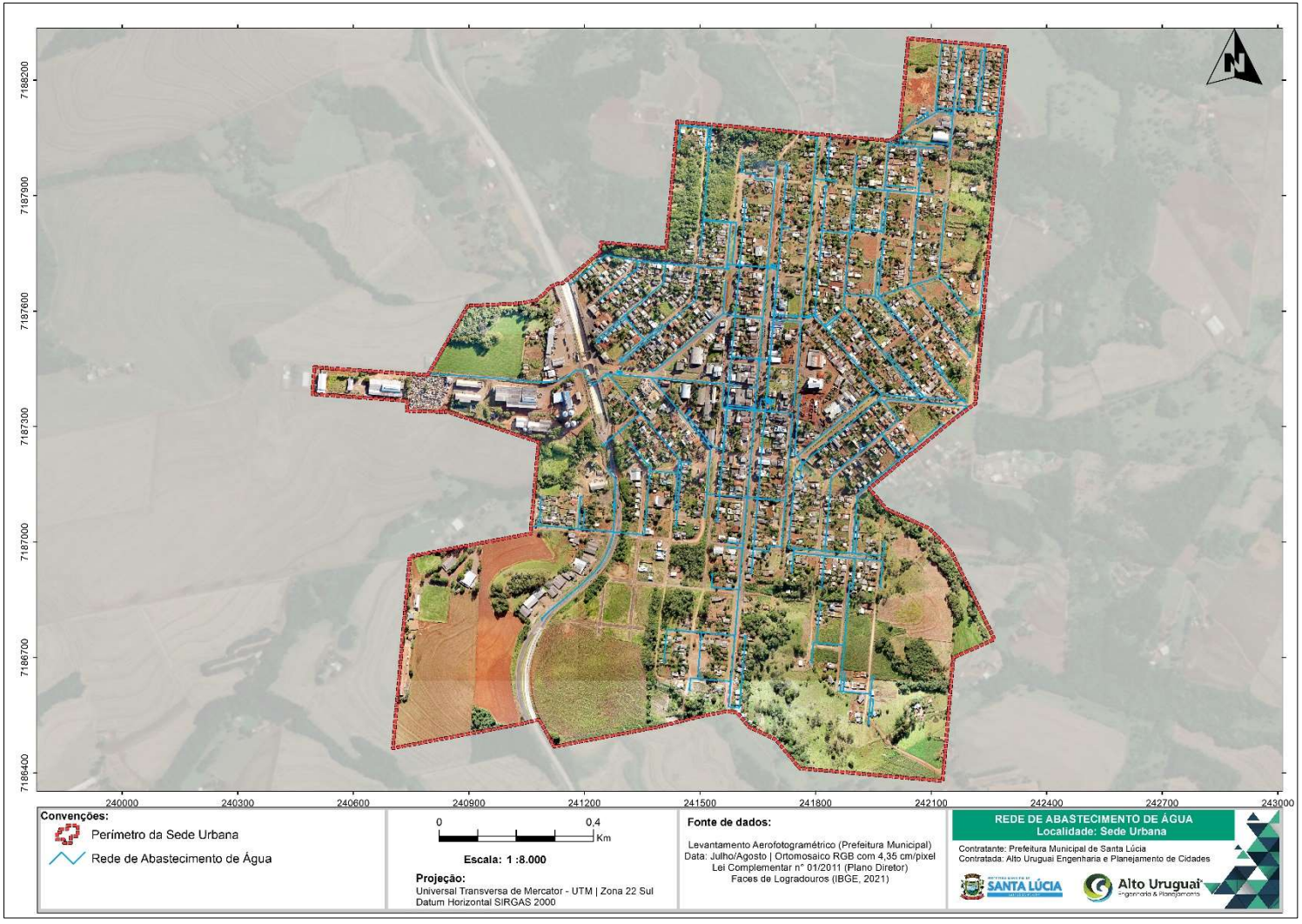
Em locais onde não há, ou, onde seja difícil a constituição de uma rede de distribuição de água potável, há também as soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, sejam individuais (SAI), atendendo apenas a uma família ou domicílio, ou coletivas (SAC), abrangendo mais famílias e domicílios no fornecimento de água.

3.3.1 Situação Atual do Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento de água no município de Santa Lúcia é realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e atende 3.333 habitantes, segundo dados do SNIS (2021). De acordo com essa mesma fonte, o município possui 1.177 ligações ativas de água e uma extensão de rede de 30,18 km. Com relação ao volume de água, o município em 2021 possuía 173.270,00 m³/ano, sendo que o volume consumido é de 135.210,00 m³/ano.

O Sistema de Abastecimento de Água Da Sede Urbana de Santa Lúcia pode ser observado na Figura a seguir.

Figura 45 – Sistema de Abastecimento de Água de Santa Lúcia.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Lúcia (2021).

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, transmitindo todas as informações de forma precisa e de fácil entendimento para população. Além dessa função, os indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços de infraestrutura de saneamento, facilitando as tomadas de decisões pelo poder público.

O uso de indicadores é indispensável, assim como um acompanhamento periódico da variação dos componentes desses indicadores, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. Os dados precisam ser cadastrados em uma base de dados para cálculo de indicadores de mais de um ano, a fim de se detectar valores que realmente representem a real situação do sistema, minimizando o risco de refletir em uma condição atípica. Um banco de dados para cálculo de um número maior de indicadores essenciais ao acompanhamento do sistema deve ser incrementado e disponibilizado tanto para a administração quanto para a população.

De acordo com a Lei Federal n° 11.445/2007, é prioritário estabelecer um sistema de informações sobre os serviços que seja articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Desta forma, para um avanço das informações e avaliação do serviço de abastecimento de água no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e o cálculo dos indicadores deste sistema, anualmente.

Tabela 37 – Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras.

VALORES INDICADORES SNIS 2021	
IN003 – Despesa total com os serviços por m³ faturado de água e esgoto (R$/m³)	5,55
IN004 – Tarifa média praticada	6,27
IN005 – Tarifa média de água	6,33
IN012 – Indicador de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)	112,90
IN013 – Índice de perdas no faturamento de água (%)	15,60
IN049 – Índice de perdas na distribuição de água (%)	21,97
IN050 – Índices de perdas lineares (m³/dia/km)	3,47
IN051 – Índices de perdas por ligação de água (L/dia/lig)	89,24

IN058 – Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m³)	0,88

Fonte: SNIS (2021).

Esses indicadores são necessários, pois apresentam a realidade financeira empregada na gestão dos sistemas de abastecimento de água do município. Destaca-se que é de fundamental importância definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços como a modicidade tarifária dos sistemas, mediante os mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Tendo em vista o dever, por parte de aglomerados urbanos, da implantação de políticas públicas que visem a proteção e preservação do meio ambiente, destacam-se a importância de políticas relacionadas a correta gestão dos resíduos, uma vez que, é um dos requisitos de saneamento básico que está diretamente envolvida com a qualidade de vida dos indivíduos e do meio ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010, em seu art. 3º, inc. XVI apresenta a definição de resíduos sólidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Um manejo adequado de resíduos só é possível mediante informações provenientes de estudos, pesquisas e levantamentos que identifiquem a população atendida de um município, e caracterizem a produção, composição dos resíduos gerados, e assim, dê embasamento para a escolha de opções viáveis de limpeza pública, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou destinação final dos mesmos. Deve-se ainda quantificar a geração quanto a regularidade e frequência, e avaliar a eficiência dos

equipamentos e recursos humanos utilizados na realização de serviços que compõe a gestão de resíduos.

3.4.1 Classificação dos Resíduos

A Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) estabelece, através da NBR 10.004/04, diferentes metodologias de classificação dos resíduos. Esta classificação pode ocorrer de acordo com sua natureza física, em seco ou molhado, de acordo com sua composição química, em matéria orgânica ou inorgânica, e por fim, de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente, em perigoso, não-inerte e inerte.

A classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, apresentado para tal as seguintes classes: Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso, Resíduo Classe II A – Não Inertes e Resíduo Classe II B – Inertes.

O Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso: é o resíduo que apresenta característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. O Resíduo Classe II A – Não Inertes, pode possuir propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, enquanto que o Resíduo Classe II B – Inertes, é qualquer resíduo que, quando amostrados de maneira representativa e destinados a testes de lixiviação e solubilização, em temperatura ambiente, não ocorre a desagregação de seus componentes físico/químicos, superior a padrões de potabilidade da água.

A classificação dos resíduos pode ainda ser determinada de acordo com sua origem, como apresentam D'Almeida & Vilhena (2000):

Domiciliar: é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa colocar em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente, quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído, principalmente, de restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;

Comercial: é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papel toalha e papel higiênico;

Público: procedente dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas-de-lobo, córregos e terrenos;

Serviços de Saúde: resíduo séptico, que contém ou pode conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado e remédios com prazo de validade vencido;

Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: resíduo que, potencialmente, pode conter germes patogênicos originários de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a este, por meio de materiais utilizados na higiene ou misturados aos restos de alimentos, passíveis de provocar doenças. O resíduo asséptico destes locais, neste caso, também, é semelhante ao resíduo domiciliar, desde que coletado separadamente e não entre em contato direto com o resíduo séptico;

Industrial: originário de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel e alimentícia.). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas e tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;

Agropecuário: gerado nas atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tal resíduo recebe destaque, pela grande quantidade em que é gerado, destacando-se, o enorme volume de esterco animal produzido nas fazendas de pecuária extensiva;

Entulho: é o resíduo da construção civil, resultado de demolições, restos de obras e de solos de escavações. Geralmente, material inerte, passível de reaproveitamento, mas que,

eventualmente, pode apresentar resquícios de toxicidade, em restos de tintas e solventes, peças de amianto e outros metais.

3.4.2 Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos

- Geração

Consideram-se Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) aqueles gerados em residências, pontos comerciais e de prestação de serviços. Dentro dessa categoria, os resíduos sólidos domiciliares podem ser classificados em duas macros categorias: os secos (passíveis de reciclagem) e os úmidos (orgânicos e rejeitos). Comumente os resíduos gerados são: plásticos, papéis, vidros, metais, matéria orgânica, resíduos sanitários, folhas dentre outros. Os principais fatores, que implicam em uma variação na quantidade de cada um desses resíduos, são a localização geográfica, renda familiar, época do ano, sazonalidade de clima, etc.

A geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida da população. O planejamento adequado e mais preciso, inicia-se a partir dos dados atuais, que serão projetados e adequados de forma mais precisa para a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico, eixo de resíduos sólidos urbanos. Tal levantamento de dados servirá à oferta de informação à sociedade, sendo mantido pela Secretaria de Meio Ambiente e conterá informações objetivas, quanto à oferta dos serviços de coleta, transporte, tratamento, armazenamento, destinação final e, especialmente, reciclagem e reuso de resíduos, bem como outras práticas e técnicas para a gestão dos resíduos sólidos.

No Brasil, a geração de resíduos sólidos em 2020 foi de 1,07 kg/hab./dia, sendo coletados 225.965 t/dia (ABRELPE, 2021). Ainda de acordo com a mesma fonte, a região Sul do Brasil é responsável por cerca de 10,8% da geração de resíduos do Brasil para o ano de 2020.

Zveibil (2001) salienta que a geração per capita pode ser estimada com base em dados aproximados, sendo para cidades grandes a faixa considerada de 0,80 a 1,00 kg/hab./dia de resíduos urbanos (domiciliar, público e entulho). Neste caso, também são considerados como resíduos domiciliares (domésticos) os resíduos comerciais com características domiciliares.

Para estimar a geração *per capita* de resíduos no município de Santa Lúcia, utilizou-se os dados disponíveis no SNIS (2021), onde a quantidade de resíduos sólidos domiciliares e comerciais com características similares e resíduos públicos foi de 706 toneladas no ano de 2021. De acordo com a mesma fonte, a população atendida com o serviço de coleta de resíduos no município era de 3.795 habitantes. Dessa forma, estima-se que a geração *per capita* de resíduos sólidos em Santa Lúcia é de 0,51 kg/hab.dia.

- Acondicionamento

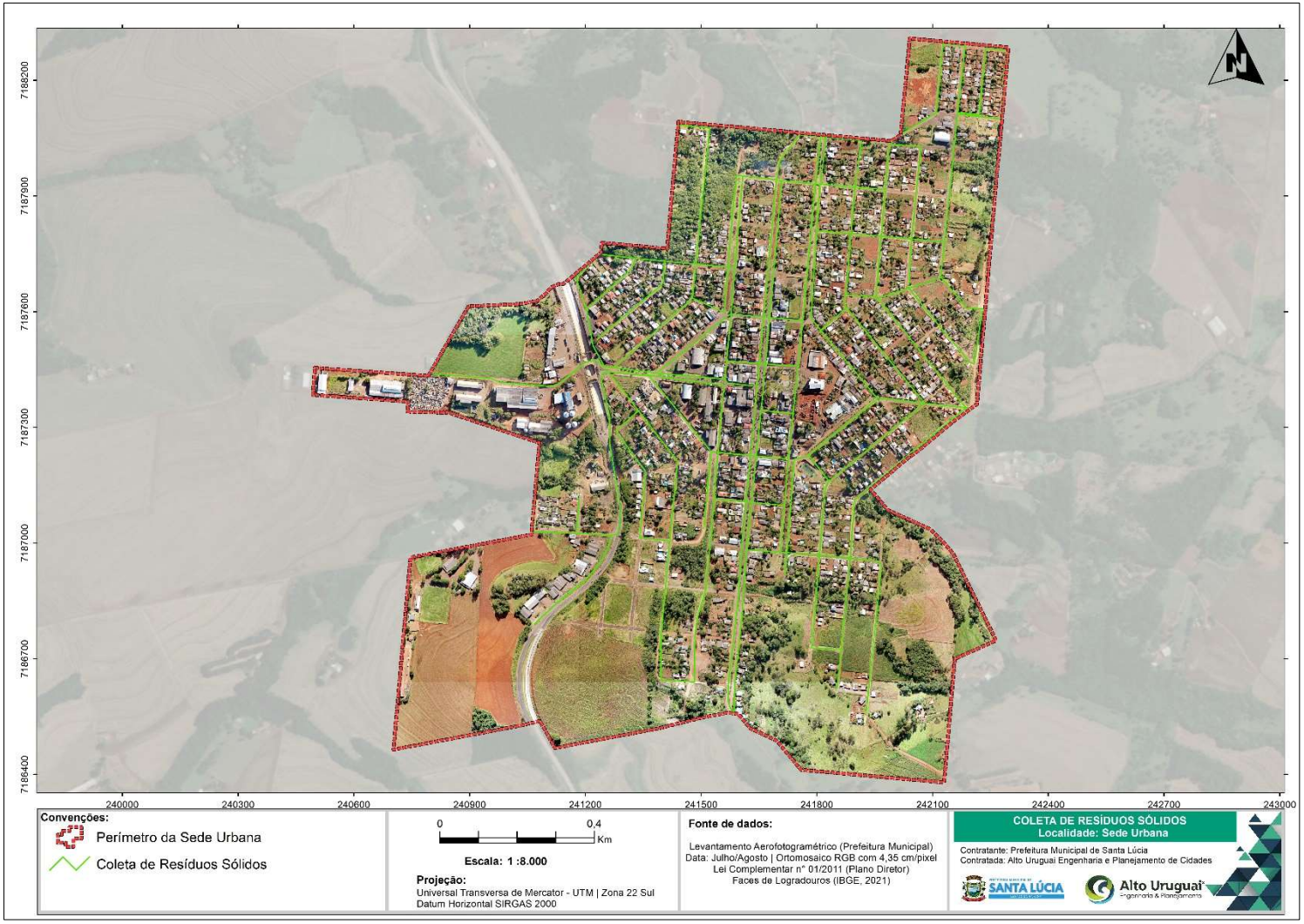
Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. Os resíduos convencionais são acondicionados em sacos plásticos e depositados nas calçadas ou lixeiras fixadas na frente das residências. Identificou-se uma padronização das lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos, porém, não abrange a totalidade de residências urbanas.

- Coleta

O manejo dos resíduos sólidos de Santa Lúcia é realizado pela Prefeitura Municipal. A coleta convencional realizada no município corresponde a à coleta de resíduos orgânicos e rejeitos gerados por domicílios, estabelecimentos públicos e comerciais, sendo realizado três vezes por semana.

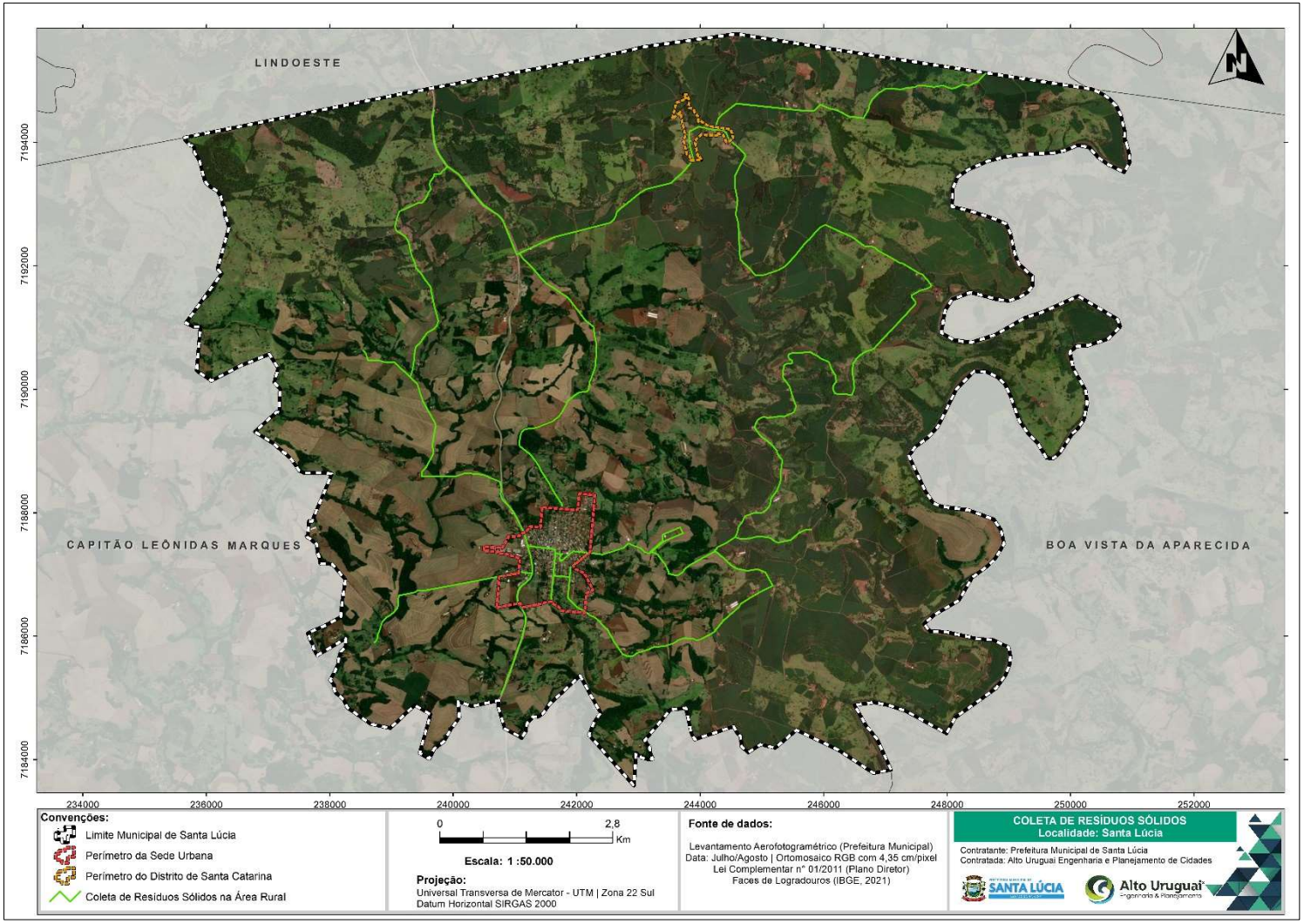
Tendo em vista os resíduos recicláveis, existe uma associação de catadores, denominado de Associação dos Agentes Ambientais de Santa Lúcia (ASLU) que realiza a coleta dos resíduos recicláveis três vezes por semana, atendendo 100% da população.

Figura 46 – Coleta de resíduos sólidos na Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades (2023).

Figura 47 – Coleta de resíduos sólidos na área rural.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades (2023).

- Destinação Final

Segundo a Prefeitura Municipal, todo o material proveniente da coleta convencional é transportado mecanicamente até o aterro sanitário localizado no próprio município. Os resíduos recicláveis são encaminhados a um galpão na Unidade de Valorização de Recicláveis (UVR), localizado na saída para linha São João, onde são separados dos demais resíduos.

3.5 VIAS DE CIRCULAÇÃO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traz a definição de "sistema viário" como o "conjunto de vias, classificadas, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou de outras formas de transportes". A partir desta definição, pode-se estabelecer a existência de quatro tipos de sistema viário:

- Sistema Viário urbano: vias urbanas classificadas normalmente como vias arteriais, vias coletoras e vias locais;
- Sistema viário municipal: classificado como vias rurais e vias urbanas;
- Sistema viário regional: classificado como o conjunto das vias do sistema viário municipal com as rodovias estaduais e federais.

Os elementos que compõem as vias são:

- Pista: parte da via pública utilizada para o trânsito de veículos. Quando a via é dividida por canteiro central, temos uma via com duas pistas.
- Passeio: parte da via pública destinada ao trânsito de pedestres. Quando pavimentado, pode ser chamado de calçada;
- Guias e sarjetas: guias (ou meio-fio) são elementos que delimitam o passeio em relação à pista; a sarjeta é uma faixa de pavimento diferenciado construído na junção da guia com a pista, com as funções de drenagem e acabamento da pavimentação.

A vias que integram o sistema viário de Santa Lúcia são classificadas funcionalmente de acordo com as suas características (LC nº 05/2011, Art. 14) em:

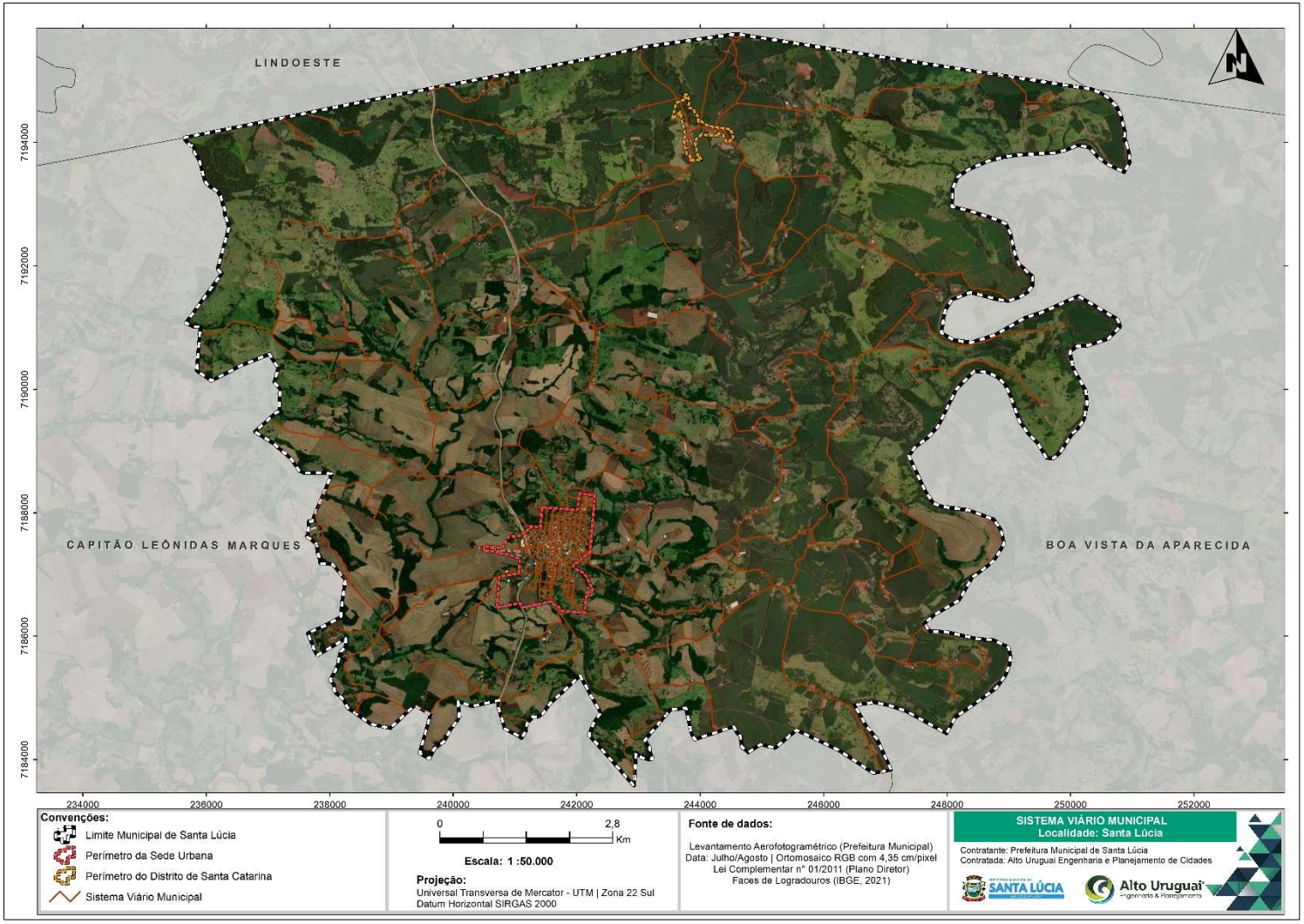
> I – Via Arterial: caracterizada nos deslocamentos urbanos de maior distância, desviando o fluxo da malha urbana existente e promovendo um contorno viário do tráfego pesado de veículos. Existe uma via que margeiam a malha urbana e a área industrial do município no caso a PR-182/BR-163 que visa controlar o processo de expansão urbana como elemento limitante da urbanização.

> II- Via Estrutural: caracterizada pela concentração do tráfego local e pela predominância de atividades comerciais e serviços de pequeno e médio porte, estabelecendo fluxo Intenso de veículos e pedestre. Tem a finalidade de estruturar a mobilidade na sede urbana, priorizando o fluxo de pedestres além de representar o eixo de maior importância local. As vias apresentam características particulares que se diferenciam das demais, como canteiro central e mão dupla. Compreende a Avenida Orlando Luiz Zamprônio;
>
> III – Vias Conectoras: Vias que tem a função de ligar pontos importantes de interesse viário, geralmente opostos compreendendo a via de acesso principal a sede urbana denominada Rua Guilherme Laiter.
>
> IV - Vias Coletoras: São aquelas vias que delimitam a área central denominada de anel central prioritário, onde estão localizados os principais equipamentos institucionais e comunitário, tendo como função principal criar alternativas de conexão viária, que faz a ligação entre os bairros, em diagonal e perpendicular a via estrutural. São as seguintes: Ruas Londrina, Ovídio Pio, Rua Curitiba, Rua das Palmeiras, Alcebíades Mantovani e Rua das Dálias, Rua Padre Estanislau Polon e Rua Azulindo Seibert e Rua das Perobas. No caso do Distrito Linha Santa Catarina a estrada municipal possui esta característica viária. Algumas vias possuem caixa limitada em termos de largura contudo exercem a função de coleta e distribuição de tráfego.
>
> V - Vias Locais: configuradas pelas vias geralmente de mão dupla e baixa velocidade, promovendo a distribuição do tráfego local, com objetivo claro de acesso ao lote. Compreende as demais vias urbanas.
>
> VI -Ciclovia - é a via especial destinada à circulação de bicicletas.

Destas, são encontradas vias asfálticas, de pedras irregulares (calçamento) e sem pavimentação. A pavimentação das vias é de suma importância nos trabalhos e planejamentos urbanos, onde o tipo de pavimento das ruas determina o coeficiente de permeabilidade do local, ou sua total impermeabilidade.

As ruas que são de chão batido possuem uma maior suscetibilidade a problemas decorrentes de erosão, buracos e problemas de drenagem. Esse tipo de pavimentação é encontrado em estradas adjacentes onde recebem as ligações de ruas pavimentadas com asfalto.

Figura 48 – Sistema Viário da Sede Urbana de Santa Lúcia.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Quanto aos conflitos ambientais referentes às vias de circulação, algumas vias se encontram irregulares, sem meio-fio, sem sistema de drenagem, sem pavimentação ou com pavimentos danificados. Há ocorrência de domicílios que despejam as águas pluviais captadas pelos sistemas de calhas diretamente sobre as vias, o que representa um sério risco à manutenção destas, especialmente para as vias sem pavimentação, que são mais suscetíveis ao processo de erosão.

3.6 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Em Santa Lúcia, a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica é a Companhia Paranaense de Energia – COPEL, a qual possui mais de 200 mil km de redes de distribuição e atende a maior parte do estado. Até fevereiro de 2023, a COPEL possuía 5.024.527 consumidores cativos (COPEL, 2023).

Abaixo na Tabela 38 seguem dados referentes às unidades consumidoras e ao consumo de energia elétrica no município de Santa Lúcia.

Tabela 38 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Santa Lúcia.

Tipo de Unidade	Quantidade de Unidades Consumidoras	Consumo (kW/h)
Residencial	1087	1932
Industrial	30	1903
Comercial	115	1175
Rural	498	3613
Outros	36	732

Fonte: IPARDES (2021).

Nota-se que a maior quantidade de unidades consumidoras é do tipo residencial, rural e comercial, respectivamente. Quanto ao consumo, observa-se que os tipos de unidades de mais consomem são as rurais seguidas das residenciais e industriais.

3.7 REDE DE TELEFONIA

As empresas responsáveis pela prestação de serviços referentes a telecomunicações no município de Santa Lúcia são apresentadas na Tabela 39.

Tabela 39 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Santa Lúcia.

Tipo de Serviço	Empresa
Telefonia Fixa	Oi
Telefonia Móvel	Claro e Tim
Internet Móvel – 3G e 4G	Claro e Tim

Fonte: ANATEL (2022).

3.8 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

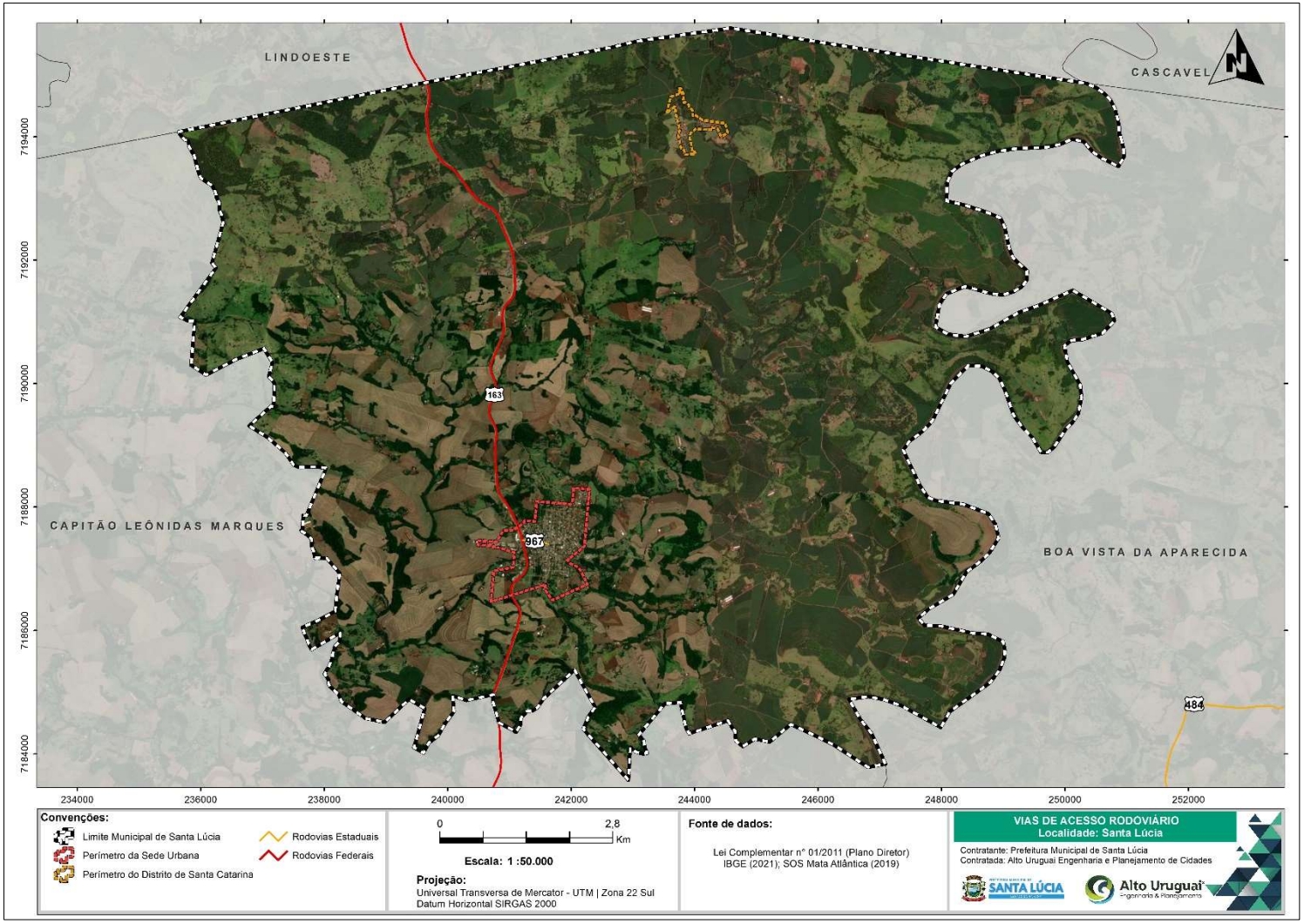
As modalidades de trânsito e de acesso apresentadas por uma cidade são delimitadoras das suas potencialidades econômicas e sociais. A infraestrutura econômica, social e urbana juntamente com o processo de desenvolvimento de uma região ou país, possuem um grau elevado de correlação entre ambas.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, a disponibilidade de infraestrutura do território constitui um indicador das condicionantes de desenvolvimento. Diante disso, o contexto principal é suprir uma região ou país de infraestrutura adequada através de investimentos planejados tornando-se elemento vital para a melhora de indicadores sociais e econômicos (IPEA, 2010).

É de grande importância a construção e manutenção de estruturas capazes de favorecer ou permitir o acesso à cidade, bem como garantir aos que trabalham na cidade e aos próprios munícipes o seu direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida e o bom funcionamento das vias.

O município de Santa Lúcia está localizado na mesorregião do Oeste Paranaense e na microrregião de Cascavel, nas coordenadas geográficas 25°24’30’’S e 53°34’02’’O. O acesso ao município pode ser realizado pela BR 163 que corta o perímetro urbano do município.

Figura 49 – Principais vias de acesso do município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

As distâncias rodoviárias entre o município de Santa Lúcia e as capitais brasileiras e de outros países do Mercosul estão dispostas na Tabela 40.

Tabela 40 – Distância rodoviária do município a capitais nacionais e internacionais.

Capitais	Distância (km)
Florianópolis (SC)	813
Curitiba (PR)	510
Porto Alegre (RS)	734
São Paulo (SP)	982
Asunción (PY)	496
Montevideo (UY)	1.335
Santiago del Chile (CH)	2.435
Buenos Aires (AR)	1.752

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A distância entre Santa Lúcia e os principais aeroportos do estado e da região Sul do Brasil é apresentada na Tabela 41.

Tabela 41 – Distância rodoviária do município em relação a aeroportos.

Aeroporto	Cidade	Distância (km)
Aeroporto Internacional Ministro Victor Konder	Navegantes	715
Aeroporto Internacional Hercílio Luz	Florianópolis	822
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola	Joinville	640
Aeroporto Internacional Afonso Pena	Curitiba	531
Aeroporto Internacional Salgado Filho	Porto Alegre	730
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso	Chapecó	288

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A distância rodoviária entre Santa Lúcia e os principais portos do estado pode ser observada na Tabela 42.

Tabela 42 – Distância rodoviária do município aos principais portos do Paraná.

Portos	Distância (km)
Porto de Paranaguá	609
Porto de Antonina	602

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

O município possui um terminal rodoviário situado na Av. Américo Mantovani, n° 905-1007 - Centro. No terminal atuam empresas de transporte de pessoas e encomendas, atendendo diversas cidades do país.

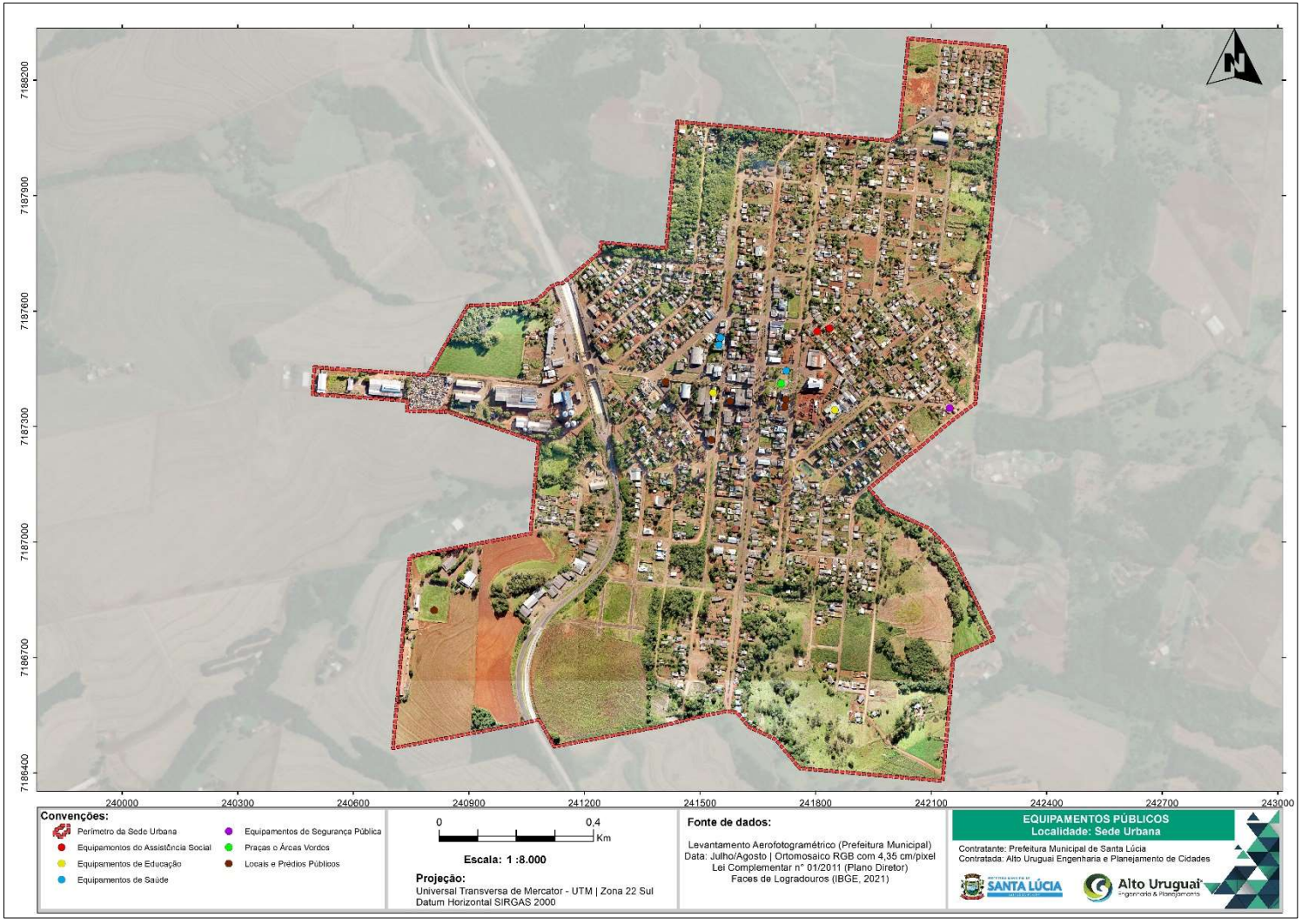
3.9 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

Conforme citado anteriormente, são considerados equipamentos comunitários os equipamentos públicos de educação, saúde, cultura, lazer e similares. Conforme o DOTS Cidades - Manual de Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte Sustentável, para garantir oferta de serviços aos habitantes de uma cidade, primeiro deve-se identificar o nível e cobertura dos equipamentos já existentes nas mediações da comunidade urbana. Para isso, considera-se que a partir de qualquer ponto da comunidade deve ser possível o acesso a:

- Uma escola de ensino médio a não mais que 2,5 quilômetros de deslocamento;
- Um centro ou unidade básica de saúde a não mais de 6 quilômetros de deslocamento;
- Um centro cultural a não mais de 6 quilômetros de deslocamento;
- Áreas de lazer infantil a não mais que 600 metros de deslocamento;
- Escola de educação infantil e de ensino fundamental a não mais de 1.000 metros de deslocamento.

Abaixo, segue a espacialização dos Equipamentos públicos no município de Santa Lúcia.

Figura 50 – Equipamentos Públicos da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.1 Equipamentos de Saúde

O município de Santa Lúcia conta atualmente com 6 estabelecimentos de saúde de administração pública de gestão municipal e estadual, dentre os quais há: Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde (UBS), Academia de Saúde, Hospital e Maternidade e Posto de Saúde (CNES, 2023). Ressalta-se que o município também possui clinicas e consultórios particulares de diversas especialidades.

As Unidades de Saúde disponibilizam atendimento ambulatorial e estão distribuídas pelas localidades do município. A grande maioria das unidades possuem equipes da Estratégia Saúde da Família, formadas por médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, agentes comunitários de saúde, entre outros profissionais (CNES, 2022). Na Tabela 43 segue relação dos estabelecimentos de saúde do município de Santa Lúcia.

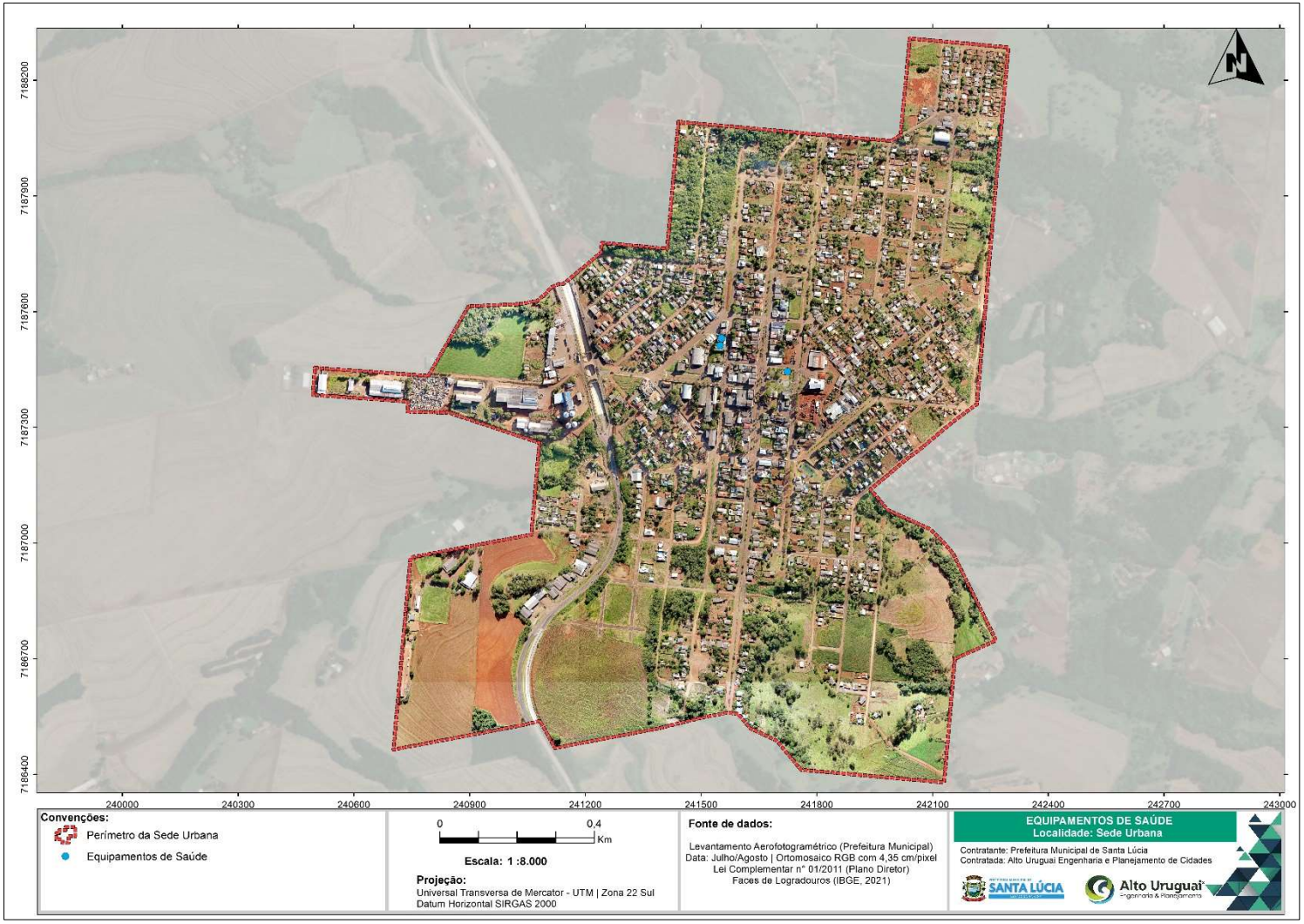
Tabela 43 – Relação dos principais estabelecimentos de saúde de Santa Lúcia.

Nome	Serviços	Endereço
Academia de Saúde	Estrutura de academia de saúde; atenção primária	-
CS de Santa Lúcia	Prevenção de IST, acompanhamento materno-infantil, planejamento familiar, acompanhamento de Diabéticos e Hipertensos, Prevenção do câncer de mama e Câncer do colo do útero	Avenida Americo Mantovani, S/N
Hospital e Maternidade Santa Lúcia*	-	-
PSM Barrinha Sta Lúcia*	-	-
SMS de Santa Lúcia	Central de esterilização de materiais, lavanderia, serviço de vigilância em saúde	Avenida Americo Mantovani, n° 220
UBS Frei Dudu	Prevenção de IST, acompanhamento materno-infantil, planejamento familiar, acompanhamento de Diabéticos e Hipertensos,	Avenida Americo Mantovani, S/N

	Programa Paraná sem dor e Programa de Medicamentos Excepcionais (farmácia), Prevenção do câncer de mama e Câncer do colo do útero.

Fonte: CNES (2023). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023). Nota: S/N – Sem número; * - Desativado.

Figura 51 – Equipamentos Públicos de Saúde da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.2 Equipamentos de Educação

De acordo com o Catálogo de Escolas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (2023) o município de Santa Lúcia possui 5 estabelecimentos de ensino.

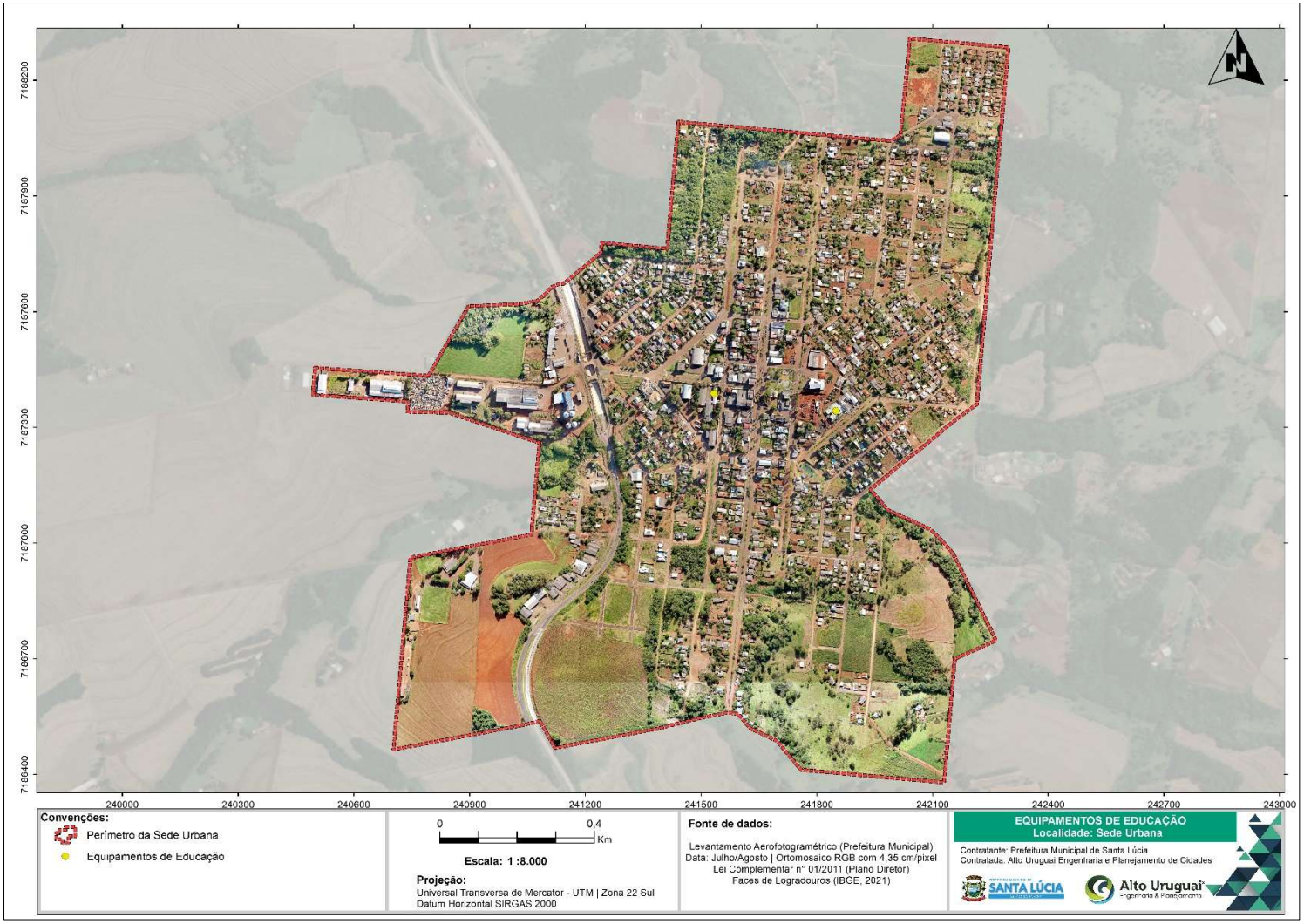
Ainda de acordo com a mesma fonte, o Censo Escolar 2021 apresentou um total de 712 matrículas escolares, considerando ensino infantil, creche e pré-escolar, ensino fundamental, ensino médio. A Tabela 44 apresenta a relação de estabelecimentos de ensino do município de Santa Lúcia.

Tabela 44 – Relação de estabelecimentos de ensino de Santa Lúcia.

Instituição	Dependência administrativa	Endereço	Porte (matrículas)	Modalidade de ensino
EECDEEF Linha Santa Catarina	Estadual	Linha Santa Catarina	Até 50 matriculas	Ensino Fundamental
EMEIEF General Oliverio	Municipal	Linha Santa Catarina	Até 50 matriculas	Ensino Infantil e Fundamental
CEEFM Orlando L Zampronio	Estadual	Avenida Americo Mantovani, n° 236	201 a 500 matrículas	Ensino Fundamental e Médio
EMEIEF Santa Lúcia	Municipal	Avenida Americo Mantovani, n° 236	201 a 500 matrículas	Ensino Infantil e Fundamental
CMEI Lúcia Dias	Municipal	Rua Curitiba, n° 225	51 a 200 matrículas	Ensino Infantil

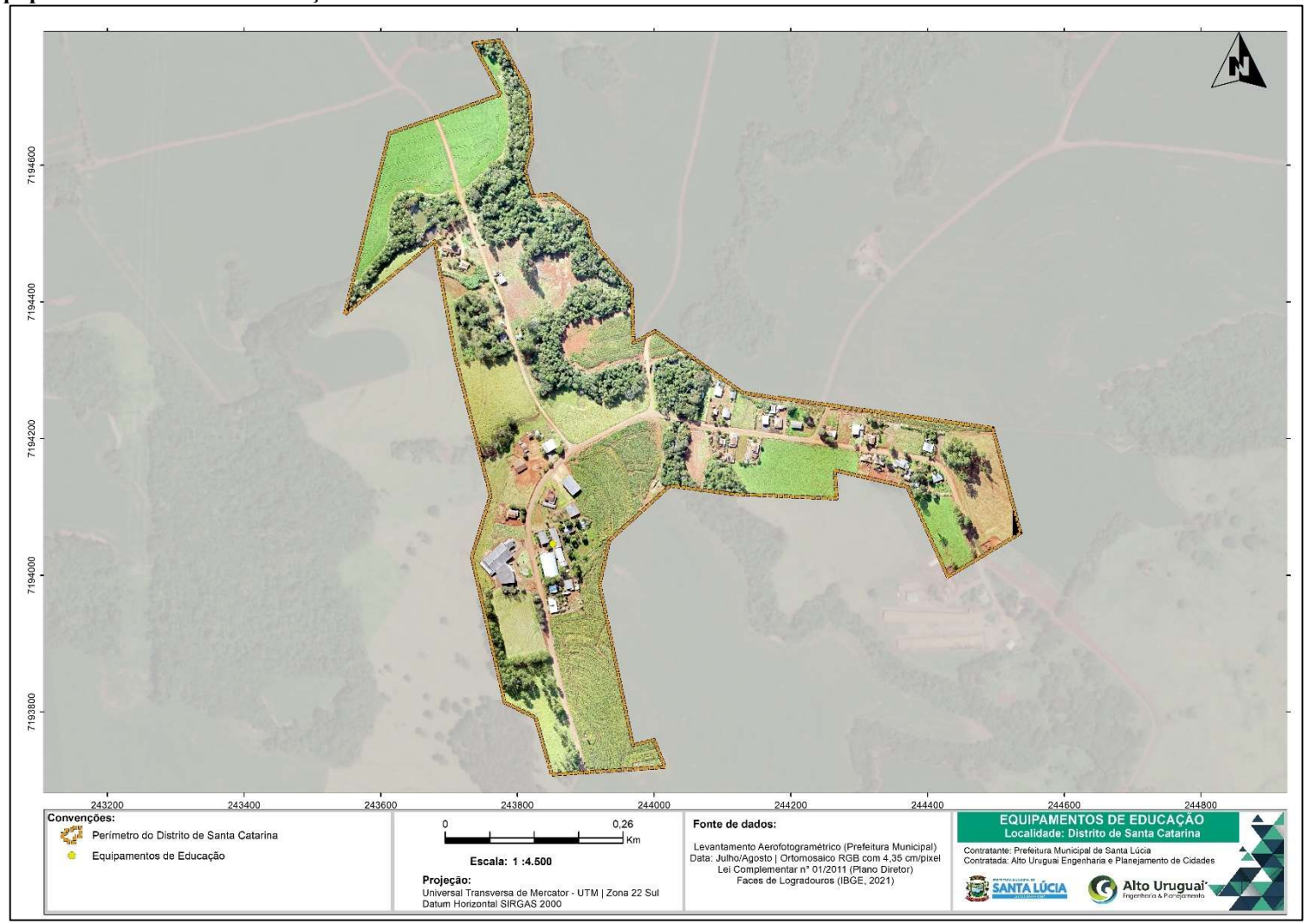
Fonte: INEP – Catálogo de Escolas (2021). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 52 – Equipamentos Públicos de Educação na Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 53 – Equipamentos Públicos de Educação de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.3 Equipamentos de Assistência Social

Dentre os equipamentos de assistência social presentes no município de Santa Lúcia, destaca-se o Centro de Referência da Assistência Social – CRAS, que é uma unidade pública estatal destinada ao atendimento socioassistencial da Proteção Social Básica de Famílias. Seu principal serviço ofertado é o Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família – PAIF, cujos objetivos são de prevenir e evitar que haja rupturas nos vínculos familiares e comunitários, promover os ganhos sociais e materiais das famílias e o acesso a benefícios, programas de transferência de renda e serviços socioassistenciais. Também encontra-se a Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) e Conselho Tutelar que prestam atendimentos.

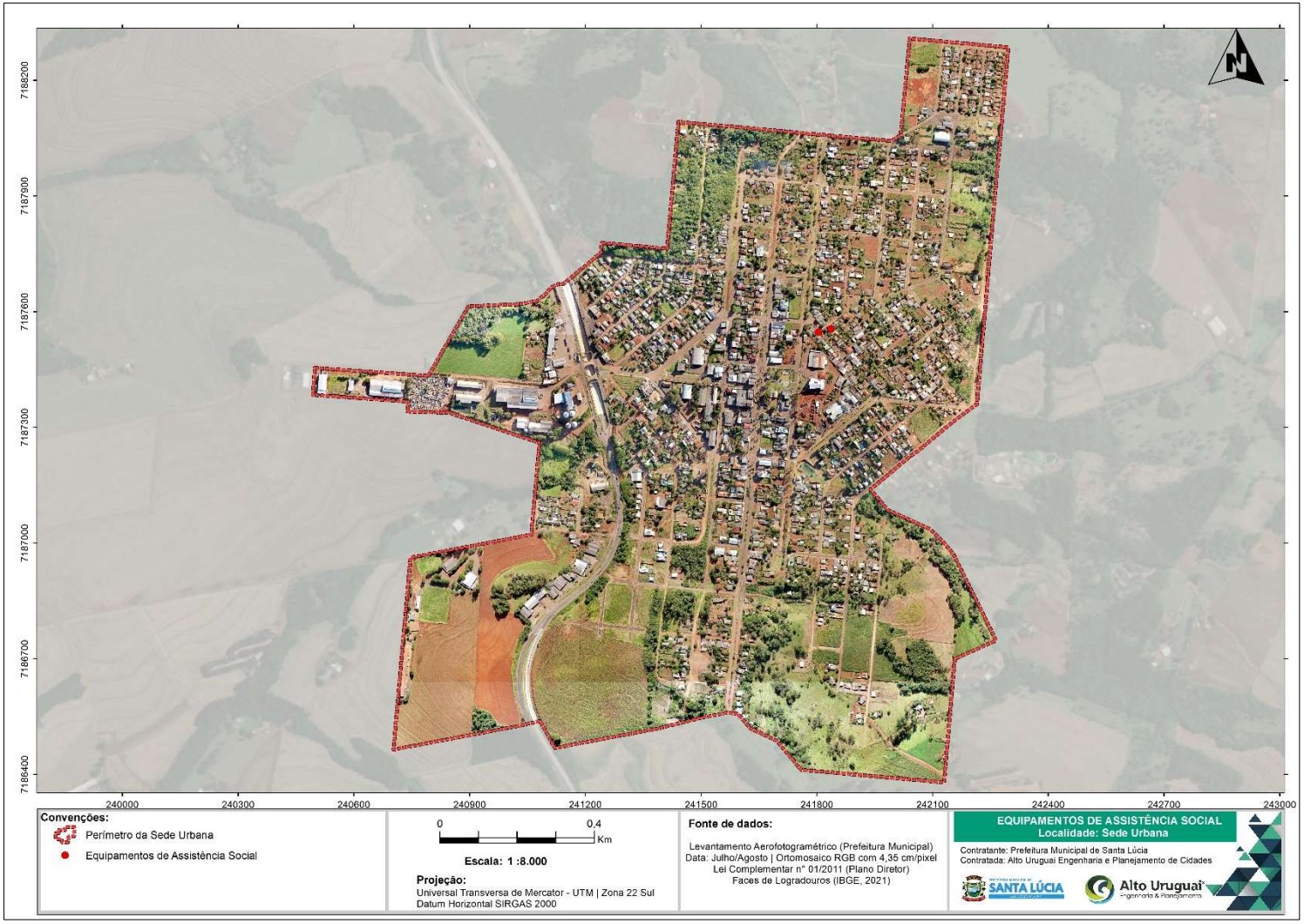
A Relação de Equipamentos de Assistência Social existentes em Santa Lúcia e seus respectivos endereços são apresentados na Tabela 45.

Tabela 45 – Relação de Equipamentos de Assistência Social de Santa Lúcia.

Nome	Endereço
Centro de Referência de Assistência Social - CRAS	Rua das Palmeiras, n° 144
Conselho Tutelar	Rua das Palmeiras, n° 141
Secretaria Municipal de Assistência Social	Rua das Palmeiras, n° 144

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 54 – Equipamentos de Assistência Social na Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.4 Equipamentos Públicos de Segurança

Os estabelecimentos de segurança pública são de suma importância para a manutenção da ordem e dos direitos dos cidadãos.

Santos (1988) aborda que a implantação do posto policial deve: ser de forma alçada do poder público juntamente com o Governo do Território; funcionar em prédio com delegacia e cadeia atuando em áreas que podem ir além da urbana, incluindo assim o meio rural; localizar-se em área periférica ao centro da cidade, afastada de residências, escolas, creches, etc; ocupar terreno com área mínima de 1.000 m²; prever pátio para estacionamento e manobra de viaturas policiais, além de estacionamento defronte ao prédio.

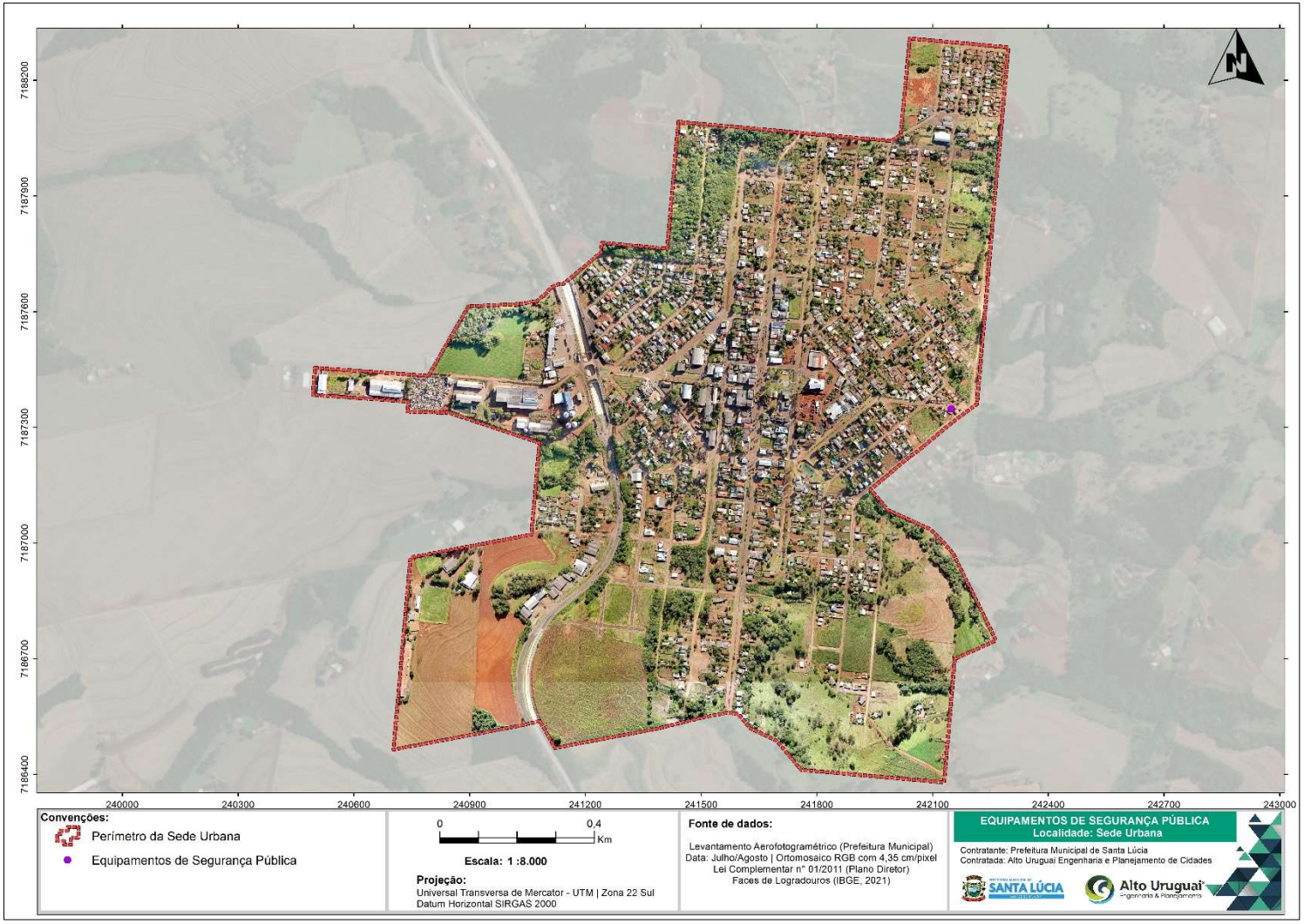
Os equipamentos públicos de segurança presentes no município de Santa Lúcia estão descritos na Tabela 46 junto com seus respectivos endereços.

Tabela 46 – Equipamentos de segurança pública presentes em Santa Lúcia.

Nome	Endereço
Delegacia de Polícia de Santa Lúcia	Rua Padre Estanislau Polon, n° 169
Posto de Identificação 784	Rua Padre Estanislau Polon, S/N

Fonte: PCPR (2023); Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 55 – Equipamentos Públicos de Segurança da Sede Urbana.

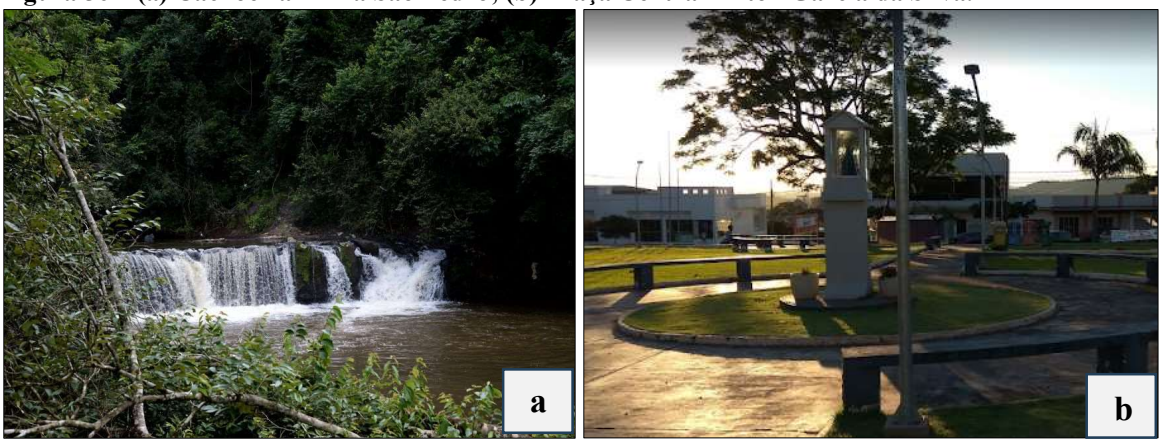


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.5 Praças e Áreas Verdes

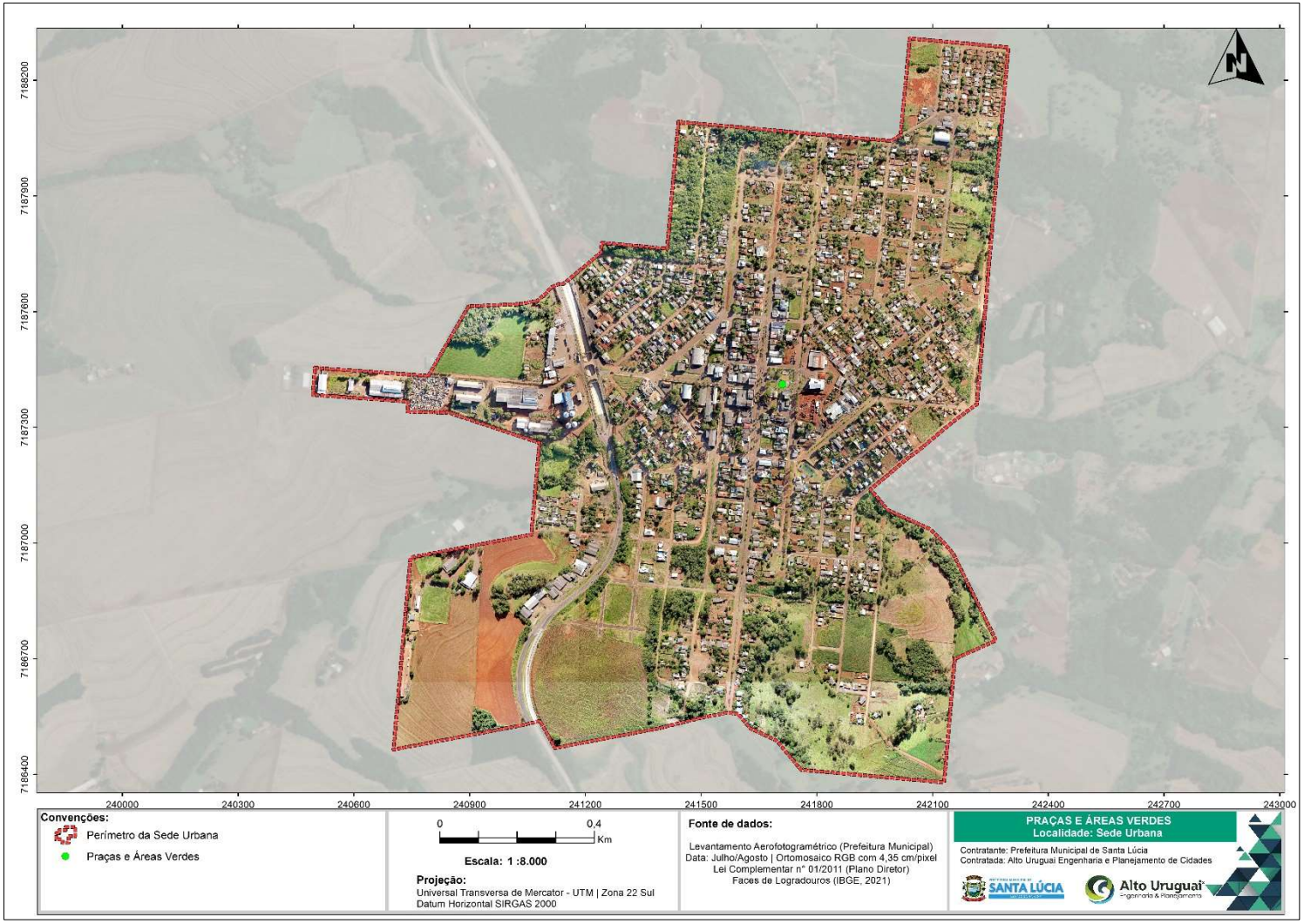
Espaços destinados ao lazer, aptos à contemplação e/ou entretenimento, podem ser encontrados em alguns pontos de Santa Lúcia, como áreas verdes e praças, destaca-se a Cachoeira de Linha São Pedro e a Praça Central Ailton Garcia da Silva.

Figura 56 – (a) Cachoeira Linha São Pedro; (b) Praça Central Ailton Garcia da Silva.



Fonte: Google Imagens (2023).

Figura 57 – Praças e Áreas Verdes da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.9.6 Locais e Prédios Públicos

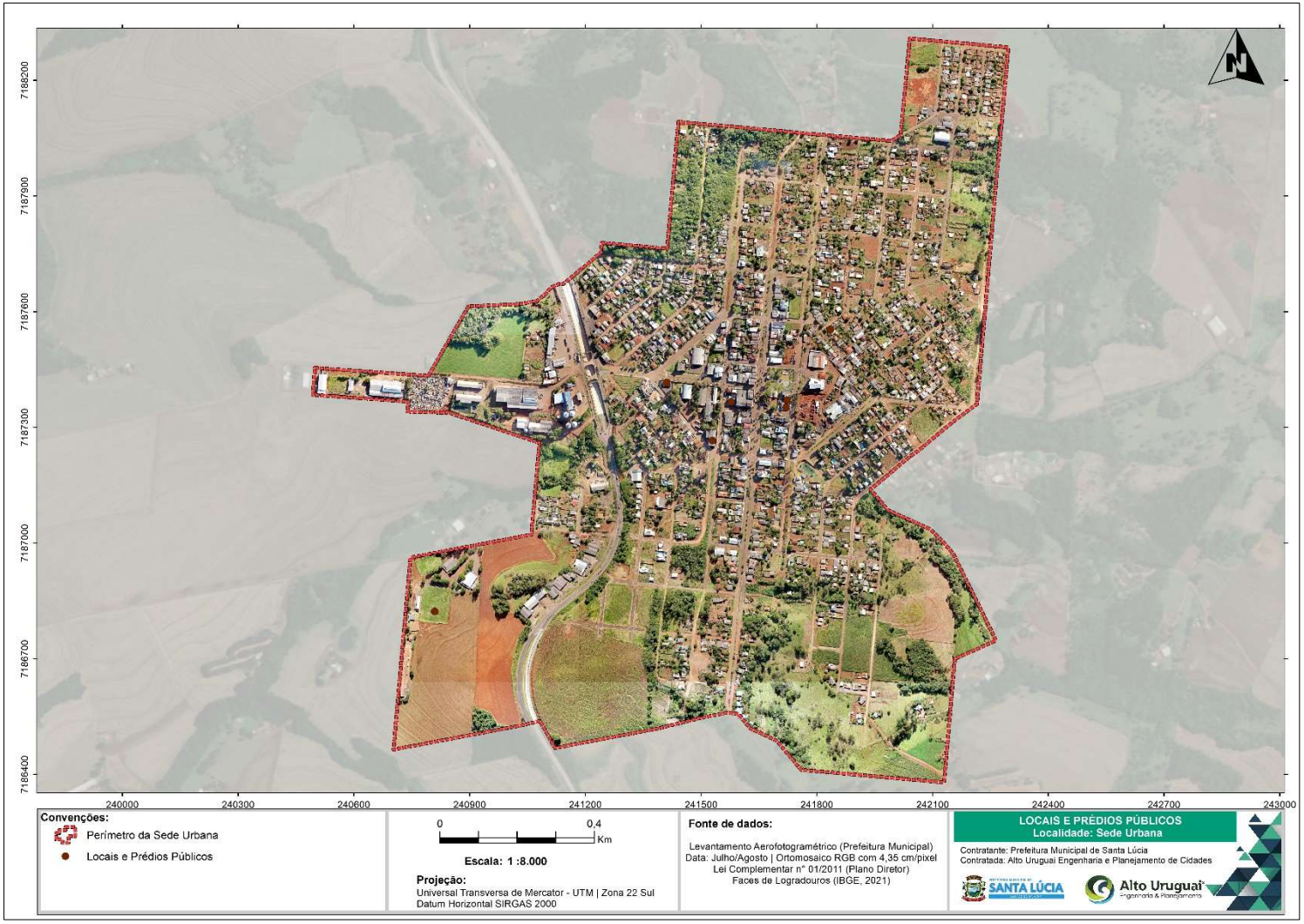
Os locais e prédios com serviços públicos prestados em Santa Lúcia estão apresentados na Tabela 47.

Tabela 47 – Locais e prédios públicos em Santa Lúcia.

Nome	Endereço
Biblioteca Cidadã Márcia Massaranduba Neres	Rua Guilherme Laihter, S/N
Prefeitura Municipal	Avenida do Rosário, n° 228
Câmara Municipal de Vereadores	Rua Esmael Forcelini
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Educação e Cultura	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Saúde Pública	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Assistência Social	Rua Palmeiras, n° 144
Secretaria Municipal de Administração	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Finanças	Avenida do Rosário, n° 228
Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos	Avenida do Rosário, n° 228
Ginásio de Esportes João Cominetti	Avenida Américo Mantovani, n° 784
Centro Cultural	Rua Esmael Forcelini
Estádio Municipal	-

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).
Nota: S/N – Sem número.

Figura 58 – Locais e Prédios Públicos da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

3.10 CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS NOS NÚCLEOS URBANOS

Um dos principais problemas socioambientais relacionados à urbanização das cidades é a formação e implantação de núcleos de ocupação irregular por famílias de baixa renda. Essas famílias acabam por se estabelecer em áreas inadequadas para a ocupação humana e sem muita especulação imobiliária, como por exemplo em encostas íngremes, topos de morros, beiras de cursos e corpos d'água, áreas alagadiças, dentre outras áreas. Tais áreas, além de apresentarem grande fragilidade ambiental, oferecem riscos à população, como deslizamentos de encostas, alagamentos, enchentes e inundações.

Além de impróprias, essas áreas são, muitas vezes, de uso legalmente restrito ou proibido, pois coincidem com as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são protegidas por lei (Lei Federal nº 12.651/2011). O principal objetivo desse instituto legal é preservar os recursos hídricos, a fauna e flora e o bem-estar das populações humanas. Ele veda qualquer tipo de uso, à exceção daqueles considerados pelo poder público como de utilidade pública ou interesse social.

Entende-se aqui por núcleo (ou vila) de ocupação irregular os assentamentos informais cuja população não possui nenhum vínculo formal de posse ou de propriedade com a terra. No caso da ocupação em APP, a ausência desse vínculo se dá, primordialmente, pela restrição legal de uso, o que torna o processo de regularização bastante problemático e, por vezes, impraticável.

A população residente nessas áreas acaba exposta a uma série de riscos à sua segurança e à sua saúde, além de contribuir para a degradação do meio ambiente natural. Por exemplo, a supressão da vegetação, resultante da ação antrópica, pode ocasionar a lavagem do solo pelas águas da chuva, fazendo com que o mesmo se torne suscetível aos processos erosivos, que culminam em deslizamentos e escorregamentos. Isso, somado à impermeabilização do solo, inerente às áreas urbanas, diminui a absorção da água da chuva, aumentando a velocidade (e a quantidade) do escoamento superficial, o que também resulta em processos erosivos mais abruptos e severos. Consequência disso são os recorrentes eventos danosos, como enchentes, inundações, deslizamentos e soterramentos,

especialmente em épocas de intensa precipitação, que resultam em prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

As ocupações em Áreas de Preservação Permanente no município de Santa Lúcia variam de ocupações em APPs por declividade e APPs de cursos hídricos, sendo que, as ocupações nas áreas de preservação de cursos hídricos são as mais presentes no município.

Há constatação de conflitos ambientais presentes em todos as áreas estudadas neste Estudo Técnico, sendo elas na área Urbana conforme segue tabela com a relação dos conflitos urbanos.

Tabela 48 – Conflitos Ambientais.

Núcleo	Conflitos Ambientais
Sede Municipal	➢ Vias de Circulação; ➢ Drenagem Urbana; ➢ Ocupação em APP; ➢ Disposição inadequada de resíduos sólidos.
Distrito de Santa Catarina	➢ Vias de Circulação; ➢ Drenagem Urbana; ➢ Ocupação em APP; ➢ Disposição inadequada de resíduos sólidos.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Podemos sintetizar os conflitos ambientais gerados em decorrência da ausência dos equipamentos de escoamento das águas pluviais, abastecimento de água e vias de circulação, no município:

- Poluição dos recursos hídricos, pela falta de serviço de tratamento de esgoto (individual ou coletivo), promovendo o agravamento de problemas sanitários e ambientais;
- Ampliação da magnitude dos efeitos das enchentes, sobretudo em ocupações irregulares e clandestinas em APPs e áreas de risco;
- Obstrução dos equipamentos de drenagem das águas pluviais (bocas de lobo, sarjetas e galerias);

- Intervenções ilegais em APPs ampliando a exposição da população às situações de risco;
- Condições insalubres de habitabilidade com diminuição da qualidade de vida;
- Degradação ambiental percebida nas supressões irregulares de vegetação, no aumento da poluição, ocupações irregulares e loteamentos clandestinos;
- Interrompimento no abastecimento de água no município em decorrência dos períodos de estiagem.

3.10.1 Análise das Infringências a Legislação Estadual e Federal

A análise das infringências legais da ocupação urbana no Município de Santa Lúcia diz respeito, especificamente, ao descumprimento de dispositivos normativos federais, estaduais e municipais em relação à ocupação das Áreas de Preservação Permanente e áreas de risco.

A Lei Federal nº 12.651/2012, que institui o Código Florestal brasileiro, define as APPs e as faixas a serem preservadas em cada caso, conforme já mencionado neste diagnóstico. O objetivo do trabalho é contribuir com a instituição de um marco legal, identificando as áreas de risco que deverão ser desocupadas e recuperadas, possibilitando a regularização das ocupações nestas áreas e propor as adequações necessárias para tanto.

Neste contexto, se faz necessário estabelecer as infringências à legislação ambiental incidente pontuando os casos passíveis ou não de regularização, a análise e apontamento foram efetuadas com base nas legislações federais, estaduais e municipais vigente atualmente. Neste sentido, o levantamento das infringências predominantes levou em consideração as seguintes constatações:

- Levantamento das áreas de preservação permanente inseridas no território do município, juntamente com as visitas *in loco* nas áreas estudadas.
- Levantamento, identificação e mapeamento das áreas de risco e as propostas e medidas cabíveis para contê-los,
- Identificação das edificações em área de risco.

- Identificação das áreas com problemas oriundos da falta ou ausência dos equipamentos urbanos (abastecimento de água, coleta de esgoto, drenagem urbana, coleta de resíduos sólidos, energia elétrica, etc.)
- Disposição irregular de resíduos sólidos ou esgotamento sanitário em áreas de preservação permanente ou locais não atendidos por estes serviços.

Avançando no entendimento da legislação incidente sobre as ocupações humanas em áreas especialmente protegidas, a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto das Cidades, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e cria o Plano Diretor como instrumento de planejamento e ordenação do espaço urbano.

O Código Florestal Brasileiro no seu artigo 65, §2º traz que para fins de regularização ambiental ao longo de cursos d'água, deverá ser mantida uma faixa não edificável de no mínimo quinze metros de ambos os lados, ou seja, nestas faixas as ocupações são restritas.

> Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.
>
> (...)
>
> §2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.
>
> §3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o §2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

Este dispositivo refere-se à regularização ambiental das áreas urbanas consolidadas inseridas em APP, que não sejam áreas de risco. Também pode ser compreendido como uma faixa mínima para regularização, salvo a comprovação de que a ocupação é anterior à legislação que instituiu essa faixa, no caso a Lei do Parcelamento do Solo, de 19 de dezembro de 1979;

> III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

Para regularização das ocupações em áreas de preservação permanente é obrigatória a aprovação, pelo município, de "projeto de regularização fundiária", tanto para as áreas de interesse social quanto para as áreas de interesse específico:

> Art. 64. Na Reurb-S dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.
>
> §1º O projeto de regularização fundiária de interesse social deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior com a adoção das medidas nele preconizadas.
>
> §2º O estudo técnico mencionado no §1º deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:
>
> I - caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada;
>
> II - especificação dos sistemas de saneamento básico;
>
> III - proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações;
>
> IV - recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;
>
> V - comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso;
>
> VI - comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; e
>
> VII - garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água.
>
> Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.
>
> § 1º O processo de regularização fundiária de interesse específico deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior e ser instruído com os seguintes elementos:
>
> I - a caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;
>
> II - a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;
>
> III - a especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;
>
> IV - a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;
>
> V - a especificação da ocupação consolidada existente na área;
>
> VI - a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;

> VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;
>
> VIII - a avaliação dos riscos ambientais;
>
> IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e
>
> X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.
>
> § 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.
>
> § 3º Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, a faixa não edificável de que trata o §2º poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

No âmbito Estadual, a Resolução Conjunta IAP/SEDEST n° 23 de 19 de dezembro de 2019, dispõe sobre diretrizes quanto a Regularização Fundiária em áreas ocupadas irregularmente, a saber:

> Considerando o Art. 65 e § 2º da Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabelece:
>
> "Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana. (Redação dada pela Lei nº 13.465, de 2017)
>
> § 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado."
>
> Considerando ainda a necessidade de disciplinar os procedimentos de licenciamento ambiental para o uso das áreas marginais desses reservatórios.
>
> Resolvem:
>
> Art. 1º Estabelecer procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, para o acesso de pessoas e embarcações náuticas para prática de esporte, lazer, turismo e atividades econômicas de baixo impacto ambiental.

É importante mencionar, no âmbito Federal, a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006), regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660/2008 e seus dispositivos relacionados à gestão ambiental urbana, na área do Município de Santa Lúcia, uma vez que este, como todo o território paranaense, está inserido na área de abrangência do Bioma Mata Atlântica.

Esta Lei define a vegetação como primária ou secundária. A primeira relacionada com aquela existente antes das intervenções humanas e a segunda em processo de regeneração depois de transformações antrópicas.

Para a vegetação primária, a lei estabelece que:

> Art. 20. O corte e a supressão da vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizadas em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas.
>
> Parágrafo único. O corte e a supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

A vegetação secundária possui a classificação de acordo com o estágio de regeneração, sendo os estágios inicial, médio e avançado. A referida legislação estabelece os critérios para a possibilidade de supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica de acordo com seu estágio de regeneração, conforme segue:

Para o estágio avançado a Lei nº 11.428/2006 disciplina:

> Art. 21. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:
>
> I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública, pesquisa científica e práticas preservacionistas;
>
> III - nos casos previstos no inciso I do art. 30 desta Lei.
>
> Art. 22. O corte e a supressão previstos no inciso I do art. 21 desta Lei no caso de utilidade pública serão realizados na forma do art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, bem como na forma do art. 19 desta Lei para os casos de práticas preservacionistas e pesquisas científicas.

Quanto à vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, no espaço urbano tem-se que:

> Art. 23. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:
>
> I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social, pesquisa científica e práticas preservacionistas;
>
> (...)
>
> IV - nos casos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.
>
> Art. 24. O corte e a supressão da vegetação em estágio médio de regeneração, de que trata o inciso I do art. 23 desta Lei, nos casos de utilidade pública ou interesse social, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei.

> Parágrafo único. Na hipótese do inciso III do art. 23 desta Lei, a autorização é de competência do órgão estadual competente, informando-se ao Ibama, na forma da regulamentação desta Lei.

O Artigo 14, citado acima, determina o que segue:

> Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, **quando inexistir alternativa técnica e locacional** ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei. (grifo nosso)

O mencionado inciso do Artigo 30, refere-se à vegetação primária para fins de loteamento ou edificação e impõe à vegetação secundária em estágio avançado as seguintes restrições:

> I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis;
>
> II - nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação.

Daí se extrai que, nas áreas que estavam inseridas dentro do perímetro urbano até 22 de dezembro de 2006, poderá ser autorizada a supressão de vegetação secundária nativa do bioma Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração, desde que aprovadas pelo órgão ambiental competente, e respeitados os critérios de compensação e manutenção dos percentuais definidos na lei em questão. Cabe destacar que os casos de supressão de vegetação secundária nativa em qualquer estágio, não autorizados, não são passíveis de regularização, devendo ser identificados os responsáveis e proprietários para a devida responsabilização administrativa, civil e penal.

Em seu inciso I, o artigo 30 faz referência aos artigos 11, 12 e 17, vedando a supressão da vegetação de mata atlântica em estágio avançado e médio quando:

> 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.

Art. 12. Os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas.

(...)

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.

Em relação à vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, conforme Artigo 25:

Art. 25. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica serão autorizados pelo órgão estadual competente.

Parágrafo único. O corte, a supressão e a exploração de que trata este artigo, nos Estados em que a vegetação primária e secundária remanescente do Bioma Mata Atlântica for inferior a 5% (cinco por cento) da área original, submeter-se-ão ao regime jurídico aplicável à vegetação secundária em estágio médio de regeneração, ressalvadas as áreas urbanas e regiões metropolitanas.

No campo das conceituações legais, a referida Lei traz, em seu Art. 3º, alguns termos que devem ser empregados no presente estudo:

> VII - utilidade pública:
>
> a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
>
> b) as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados;
>
> VIII - interesse social:
>
> a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
>
> b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área;
>
> c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Em relação à resolução referida no item c, observamos a edição da Resolução CONAMA nº 369/2006, que "define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP) para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental":

> Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:
>
> I - utilidade pública:
>
> a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
>
> b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
>
> c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
>
> d) a implantação de área verde pública em área urbana;
>
> e) pesquisa arqueológica;
>
> f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e

> g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.
>
> II - interesse social:
>
> a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
>
> b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
>
> c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
>
> d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
>
> III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

Especificamente em relação às intervenções em APP, principal objetivo deste diagnóstico socioambiental, o Artigo 3º da resolução nº 369/2006 do CONAMA determina:

> Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, comprovar:
>
> I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
>
> II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
>
> III - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

No âmbito Estadual, a Resolução SEMA nº 3 de 12 de fevereiro de 2019, considerando a Lei Federal nº 11.428/2006, resolve:

> Art. 1º Estabelecer, em atendimento ao art. 14 da Lei da Mata Atlântica, que a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública e a vegetação secundária em estágio médio de regeneração, poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social e quando devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, e inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.
>
> Art. 2º O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, conforme exposto no art. 1º desta Resolução, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, no mesmo Bioma, de preferência na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, em áreas localizadas no mesmo Município ou Região Metropolitana.
>
> Art. 3º Para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto de Recuperação Florestal.

> Art. 4º Áreas adjacentes as Unidades de Conservação poderão ser objeto de compensação ambiental, desde que aceitas expressamente pelo órgão ambiental competente.

A Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23/2019, apresenta a condições para que intervenções em APP sejam autorizadas, devendo o requerente comprovar (Art. 5º):

> I - ser enquadrada como atividade de baixo impacto ambiental;
>
> II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;
>
> III - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão;
>
> IV - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;
>
> V - movimentos acidentais de massa rochosa;
>
> VI - combate a processos erosivos.

Ainda de acordo com a referida Lei (Art. 6º) a supressão de baixo impacto ambiental na vegetação existente em APP não pode, em qualquer caso, exceder o percentual de 10% da APP intacta localizada na posse ou propriedade, não devendo estas intervenções comprometer as funções ambientais destes espaços, especialmente (Art. 7º):

> I - a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água;
>
> II - os corredores de fauna;
>
> III - a drenagem e os cursos de água intermitentes;
>
> IV - a manutenção da biota;
>
> V - a qualidade das águas,
>
> VI - a regeneração e a manutenção da vegetação nativa.

Segundo a Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23/2019, Art. 8º, as intervenções de baixo impacto ambiental distribuem-se em três classes:

> § 1º Consideram-se como intervenções de classe I:
>
> I - cercas vazadas que permitam a circulação de fauna, excluindo-se as de arame farpado e eletrificadas;
>
> II - coleta de produtos não madeireiros para fins de produção de mudas tais como: sementes, castanhas e frutos, desde que eventual e atendida a legislação de acesso aos recursos genéticos;
>
> III - pesquisa científica que não interfira com as condições ecológicas da área;
>
> IV - trapiche em madeira que não exceda a 50 metros quadrados incluindo as estruturas flutuantes;
>
> V - captação de água para fins de irrigação, dessedentação e sistema de abastecimento condicionado à outorga pelo Instituto Água e Terra e que contemple o controle de erosão;
>
> VI - escadas para acesso a trapiche ou ancoradouro, construídas de forma rústica e natural; projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de

expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas;

VII - projetos de paisagismo com plantio de grama, flores e demais tipos utilizados na jardinagem, especificamente em áreas urbanas ou de expansão urbana instituídas pelo poder público, proibido o desmatamento de áreas já recuperadas ou conservadas.

§ 2º Consideram-se como intervenção de classe II:

I - implantação de corredor de acesso de animais à água, para fins de dessedentação, não podendo exceder a 40 metros de largura observando a necessidade de conservação de solo;

II - trilhas para desenvolvimento de ecoturismo;

III - acesso de embarcação pavimentada por cascalho, pedriscos, concreto, paver, asfalto ou pedras irregulares, limitadas em até 6 (seis) metros de largura, resguardada a área de manobra que poderá excede-la;

IV - quiosques em madeira sem paredes;

V - escada para acesso construída em alvenaria e outros materiais.

§ 3º Consideram-se como intervenção de classe III:

I - trapiche em madeira acima de 50 (cinquenta) metros quadrados ou que seja construído em estrutura de concreto, aço, mista ou qualquer outro material, independentemente de sua dimensão, com uma extensão máxima de:

a) 50 (cinquenta) metros de comprimento e de 100 (cem) metros quadrados.

II - instalação necessária à condução de água e efluentes tratados;

III - abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água, ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar;

IV - construção de muro de arrimo para combate a processos erosivos.

A Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, veda o parcelamento do solo nos seguintes casos:

Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

Il - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Podemos considerar como infringentes à legislação pertinente, os imóveis inseridos em faixa não-edificáveis, nos perímetros urbanos, construídos a partir de 19 de dezembro de

1979, excetuando-se os que dispõem de licença ambiental ou autorização específica para tanto.

Essas infringências à Lei do Parcelamento, identificadas na área de estudo, são as mais significativas, pois, além de representarem a maior parte das observadas, demandam soluções mais urgentes, sobretudo pelas edificações erguidas a partir de 19 de dezembro de 1979. Para essas regularizações serem possíveis, é necessário que sejam tomadas medidas visando cessar a condição de risco, as situações ambientais e sanitárias adversas.

Quanto à análise das infringências legais relacionadas aos efluentes produzidos no Município de Santa Lúcia, de qualquer origem, seja industrial ou urbano, que, após tratamento, serão lançados no corpo hídrico receptor, se faz necessário seguir os preceitos legais atinentes a esse aspecto ambiental.

No âmbito Federal, a Lei nº 11.445 de 2007, trouxe novas diretrizes nacionais e definiu o planejamento dos serviços básicos como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, entre essas ferramentas o Plano Municipal de Saneamento Básico.

De acordo com a Lei Estadual nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999, ficam proibidas, em todo o território do Estado do Paraná, as seguintes formas de destinação final de resíduos sólidos (Art. 14º):

> **I -** lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;
>
> **II -** queima a céu aberto;
>
> **III -** lançamento em corpos d' água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados;
>
> **IV -** lançamento em redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, e de telefone.

A poluição dos recursos hídricos estudados pela disposição irregular de esgotos, com a consequente exposição da população aos riscos decorrentes, é uma das importantes infringências ambientais observadas neste estudo.

Portanto, após a análise da legislação ambiental pertinente à regularização ambiental, no âmbito Federal e Estadual, podemos estabelecer as necessidades de adequação na esfera municipal, para que o projeto de regularização possa garantir os direitos de todos

ao meio ambiente equilibrado ao mesmo tempo que obedeça aos deveres relativos aos preceitos legais.

As infringências que devem ser consideradas no momento de adequação da legislação local dizem respeito aos seguintes aspectos:

Tabela 49 - Identificação de infringências acerca da legislação no município de Santa Lúcia.

Conflitos/Situações	Infringências Legais
Edificações na área de preservação permanente do município	Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012
Sistemas de tratamento de esgoto individuais irregulares/clandestinos ou ausentes	Política Nacional de Saneamento Básico – Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007
Ocupação da faixa não-edificável	Lei de Parcelamento do Solo – Lei Federal nº 6.766/1979; Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012
Parcelamento de área com inclinação superior à 30%	Lei de Parcelamento do Solo – Lei Federal nº 6.766/1979
Disposição irregular de sólidos em áreas de preservação ambiental	Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010
Ocupações irregulares em área de risco	Lei de Parcelamento do Solo – nº 6.766/1979 Política Nacional de Defesa Civil – Lei Federal nº 12.608/2012
Disposição irregular de sólidos em áreas de preservação ambiental	Lei Estadual nº 12.493/1999 – Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná
Ocupação Irregular em Área de Preservação Permanente – APP	Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23/2019 – Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente – APP

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades (2023).

4 DESCRIÇÃO E DELIMITAÇAO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES

Segundo a Defesa Civil, área de risco é aquela passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Segundo UNISDR (2018), entre os anos de 1998 e 2017, mais de 2,7 bilhões de pessoas foram afetadas e cerca de 1 milhão perderam suas vidas em decorrência dos danos causados pela ação de chuvas intensas em todo o planeta. Isso demostra a importância da implantação de práticas de prevenção, monitoramento, alerta e resposta aos desastres, o que está diretamente relacionado ao mapeamento das áreas de risco geológico e de inundações.

No Brasil, os principais fenômenos relacionados a desastres naturais são os deslizamentos de encostas e as inundações, que estão associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados (CARVALHO; GALVÃO, 2006). Segundo esses mesmos autores, as inundações são os processos que produzem as maiores perdas econômicas e os impactos mais significativos na saúde pública, porém são os deslizamentos que geram o maior número de vítimas fatais.

A desigualdade de renda associada aos fatores econômicos, políticos e sociais, tem proporcionado um crescimento urbano cada vez mais desigual, fazendo as populações mais carentes a procurarem terrenos de menor valor, situados normalmente em encostas íngremes ou áreas alagadiças, impróprios a ocupações, por serem consideradas áreas de risco sujeitas a movimentos de massa ou inundações.

Neste contexto, o mapeamento das áreas de risco é de extrema importância para o gerenciamento destas áreas, visto que busca a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais a serem executadas, no sentido de reduzir o risco de acidentes.

4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apesar do crescente avanço técnico-científico nas áreas de conhecimentos sobre riscos naturais nas últimas décadas, a nomenclatura usualmente empregada pelos profissionais é bastante variada. Buscando o correto entendimento sobre setorizações de áreas de risco, CPRM (2021) fez uma compilação dos termos mais utilizados, baseados nos

entendimentos de Ellison (1948,) Augusto Filho (1992), Merritt *et al.* (2003), Morgan (2005), Ministério das Cidades e IPT (2007), FELL et al. 2008, UNISDR (2009), Julien (2010) e Bitar (2014), estando os mesmos apresentados abaixo:

- **Processo geológico:** conjunto de ações derivadas da dinâmica natural do planeta Terra, que promovem modificações na superfície e subsuperfície, mesmo quando sua deflagração seja impulsionada por ações antrópicas.
- **Risco:** probabilidade de ocorrência e severidade de um efeito adverso à saúde, à propriedade ou ao meio ambiente.
- **Risco geológico:** relação entre à probabilidade de ocorrência de um evento adverso de natureza geológica e a magnitude de suas consequências socioeconômicas.
- **Setorização de áreas de risco:** divisão do terreno em áreas ou domínios homogêneos e sua classificação de acordo com os graus de risco.
- **Suscetibilidade:** em geociências, está relacionada à propensão ou potencialidade natural de ocorrer um evento do meio físico em uma determinada área.
- **Perigo:** condição com potencial para causar consequência indesejável em um intervalo de tempo. Deve incluir o local, a área de deflagração e atingimento, velocidade e probabilidade de ocorrência em um dado período de tempo.
- **Vulnerabilidade:** grau de perda de um dado elemento ou grupo de elementos em uma área afetada por um evento adverso. Em geral, quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.
- **Desastre:** uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo amplo impacto e perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais, que excedem a capacidade de gerenciamento próprio por parte da população afetada.
- **Talude natural:** superfície natural inclinada, sem alterações em sua geometria provocadas pela ação humana.
- **Talude de corte:** superfície inclinada decorrente da ação antrópica (escavação ou aterro).

- **Movimentos de massa:** deslocamento descendente de solo, rocha ou detritos sob ação da força da gravidade.
- **Processos hidrológicos fluviais:** elevação temporária do nível da água que escoa pelos canais fluviais.
- **Erosão:** processo que compreende a remoção de partículas de um determinado meio e seu transporte até que não haja mais energia suficiente para tal.

4.1.1 Desastres Naturais

Desastres Naturais são provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza, ou seja, são produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana e podem estar relacionados com a geodinâmica terrestre interna (movimentos de massa, terremotos, etc.) ou com a geodinâmica terrestre externa (fenômenos atmosféricos, meteorológicos e/ou hidrológicos).

Os processos naturais, causadores de danos ou consequências socioeconômicas, que serão abordados neste estudo apresentam natureza geológico-geotécnica e hidrológicas. Neste contexto, se enquadram os diferentes tipos movimentos de massa (rastejos, escorregamentos, quedas de blocos e fluxo de detritos), os desbarrancamentos (solapamentos), as enxurradas, as enchentes e as inundações.

Movimentos de massa

Os movimentos de massa são definidos como qualquer deslocamento de rochas ou sedimentos em superfícies inclinadas, estando relacionados principalmente à ação da gravidade e potencializados pela ação da água (CEMADEN, 2016).

Levando em consideração a dinâmica ambiental brasileira, Augusto Filho (1992) propôs uma classificação dos movimentos de massa ocorrentes no país, que até hoje é um referencial para o mapeamento de áreas de risco. Os movimentos de massa são apresentados em quatro classes, sendo eles rastejos, escorregamentos, quedas e corridas.

Tabela 50 - Classificação dos movimentos de massa.

Tipo de movimento	Características dos movimentos, material e geometria
Rastejos (*creep*)	▪ Vários planos de deslocamentos (internos); ▪ Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade; ▪ Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes; ▪ Solo, depósitos, rocha alterada/faturada; ▪ Geometria indefinida;
Escorregamentos (*slides*)	▪ Poucos planos de deslocamentos (externos); ▪ Velocidades médias (m/h) a altas (m/s); ▪ Pequenos a grandes volumes de material; ▪ Geometria e materiais variáveis; ▪ Planares – solos pouco espessos, solo e rochas com um plano de fraqueza; ▪ Circulares – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas; ▪ Em cunha – solos e rochas com dois planos de fraqueza.
Quedas (*falls*)	▪ Sem planos de deslocamento; ▪ Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado; ▪ Velocidades muito altas (vários m/s); ▪ Material rochoso; ▪ Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. ▪ Rolamento de matacão; ▪ Tombamento.
Corridas (*flows*)	▪ Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa de movimentação); ▪ Movimento semelhante ao de um líquido viscoso; ▪ Desenvolvimento ao longo das drenagens; ▪ Velocidades médias a altas; ▪ Mobilização de solo, rocha, detritos e água; ▪ Grandes volumes de material; ▪ Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

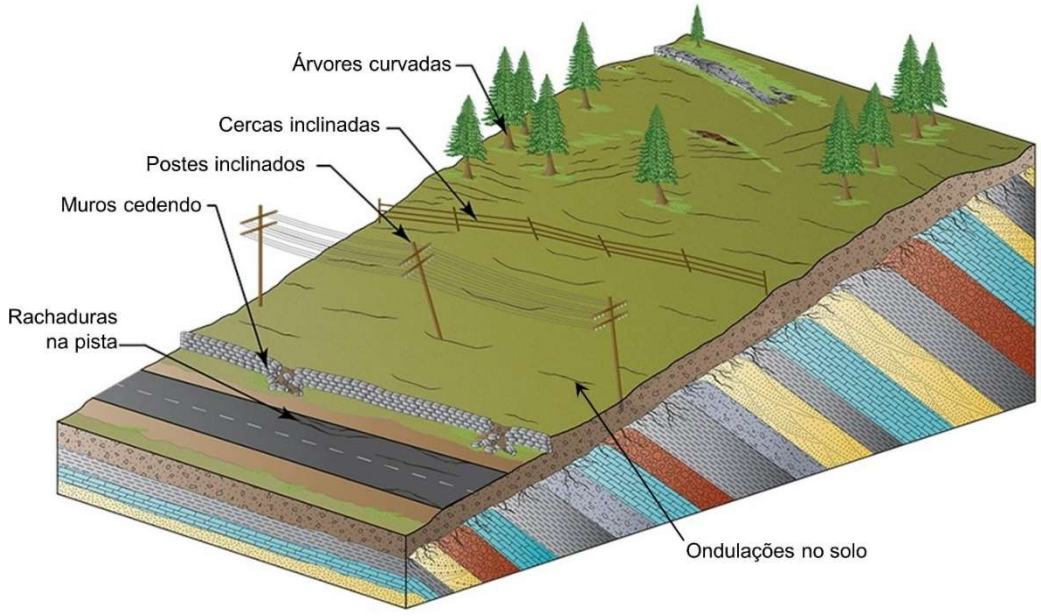
Fonte: Augusto Filho (1992).

- **Rastejo**

Os rastejos são movimentos lentos (mm a cm/ano), que podem ocorrer em terrenos com baixas declividades, como colúvios e meia encosta, envolvendo grandes massas de materiais. O processo atua sobre os horizontes superficiais do solo, bem como, horizontes de transição solo/rocha e até mesmo rocha, em profundidades maiores. Também são incluídos neste grupo o rastejo em solos de alteração ou em solos transportados (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Este processo não apresenta uma superfície de ruptura definida e as evidências da ocorrência deste tipo de movimento são trincas verificadas em toda a extensão do terreno natural que evoluem vagarosamente, degraus de abatimento, deformações na superfície, bem como as árvores, que apresentam inclinações variadas. Sua principal causa antrópica é a execução de cortes na extremidade média inferior do terreno, o que acaba interferindo na estabilidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 59 – Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey (2018).

- **Escorregamentos ou Deslizamentos**

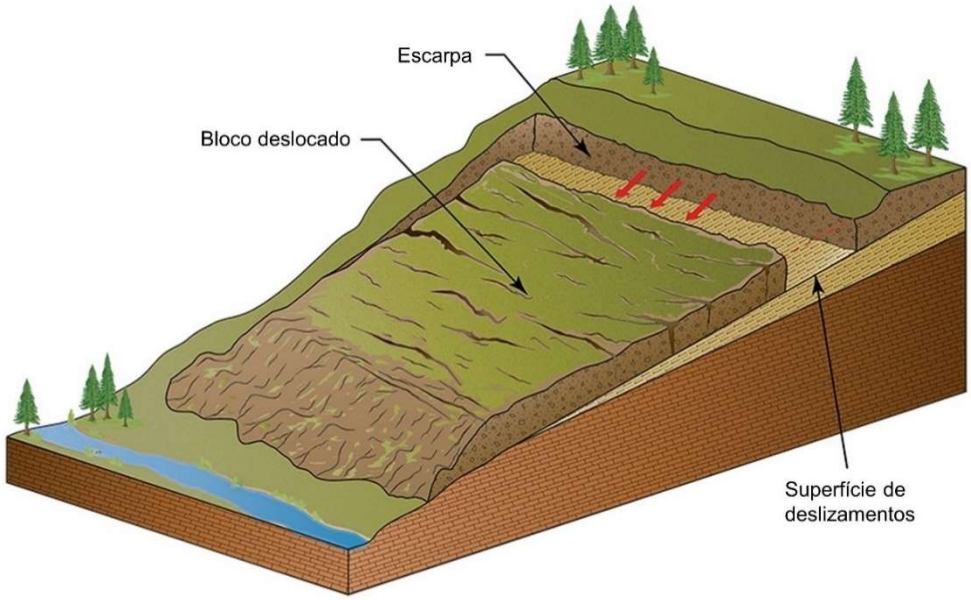
Os deslizamentos são processos caracterizados por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos, e podem ser compostos de solo, saprólito, rocha e depósitos inconsolidados (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

São subdivididos, com base do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam, em: escorregamentos planares ou translacionais, escorregamentos circulares ou rotacionais, escorregamentos em cunha e escorregamentos induzidos.

A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados, que condicionem a formação das superfícies de ruptura.

Os **escorregamentos planares** ou **translacionais** são processos muito frequentes na dinâmica das encostas brasileiras, ocorrendo predominantemente em solos pouco desenvolvidos das vertentes com altas declividades. Sua geometria caracteriza-se por uma pequena espessura e forma retangular estreita (comprimentos bem superiores às larguras). Este tipo de deslizamento também pode ocorrer associado a solos saprolíticos, saprólitos e rocha, condicionados por um plano de fraqueza desfavorável à estabilidade, relacionado a estruturas geológicas diversas, como foliação, xistosidade, fraturas, falhas, etc. (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

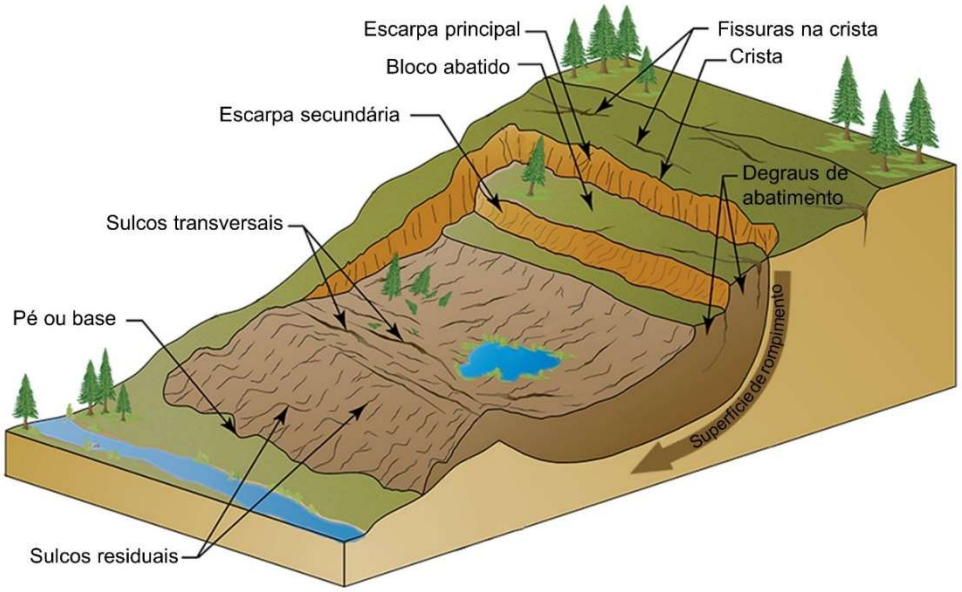
Figura 60 – Esquema dos escorregamentos planares ou translacionais.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey (2018).

Os **escorregamentos circulares ou rotacionais** possuem superfícies de deslizamento curvas, sendo comum a ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos mais espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas. Possuem um raio de alcance relativamente menor que os deslizamentos translacionais (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 61 – Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey (2018).

Os **escorregamentos em cunha** estão associados à saprólitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza, desfavoráveis à estabilidade, condicionam o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos. Estes processos são mais comuns em taludes de corte ou encostas que sofreram algum processo natural de desconfinamento, como erosão ou deslizamentos pretéritos (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Os **escorregamentos induzidos** ou causados pela ação antrópica, são aqueles cuja propagação é causada pela execução de cortes e aterros inadequados, pela concentração de águas pluviais e servidas, pela retirada da vegetação, etc. Muitas vezes, estes deslizamentos induzidos mobilizam materiais produzidos pela própria ocupação, envolvendo massas de solo de dimensões variadas, lixo e entulho (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

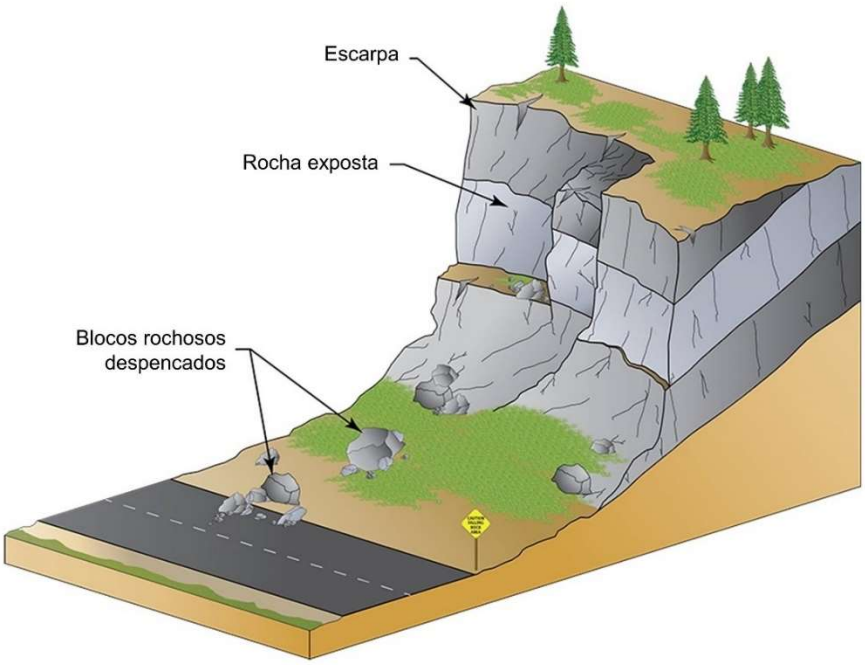
A instabilidade das encostas pode gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições que indicam a possibilidade de ocorrência de escorregamentos são: fendas de tração na superfície dos terrenos ou pelo aumento de fendas preexistentes, embarrigamento de estruturas de contenção, inclinação de estruturas rígidas (postes, árvores, etc.), surgimento de degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias (MINISTÉRIO DAS CIDADE/IPT, 2007).

➢ Quedas

Os movimentos do tipo queda são extremamente rápidos (da ordem de m/s) e envolvem blocos e/ou lascas de rocha em movimento de queda livre, sendo o volume de rocha instabilizando variável.

A ocorrência deste processo está condicionada à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, tais como, cortes em rocha, frentes de lavra, etc., sendo potencializados pelas amplitudes térmicas, por meio da dilatação e contração da rocha. As causas básicas deste processo são a presença de descontinuidades no maciço rochoso, que propiciam isolamento de blocos unitários de rocha; a subpressão por meio do acúmulo de água, descontinuidades ou penetração de raízes. Pode ser acelerado pelas ações antrópicas, como, por exemplo, vibrações provenientes de detonações de pedreiras próximas (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 62 – Esquema do movimento de massa do tipo quedas.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey (2018).

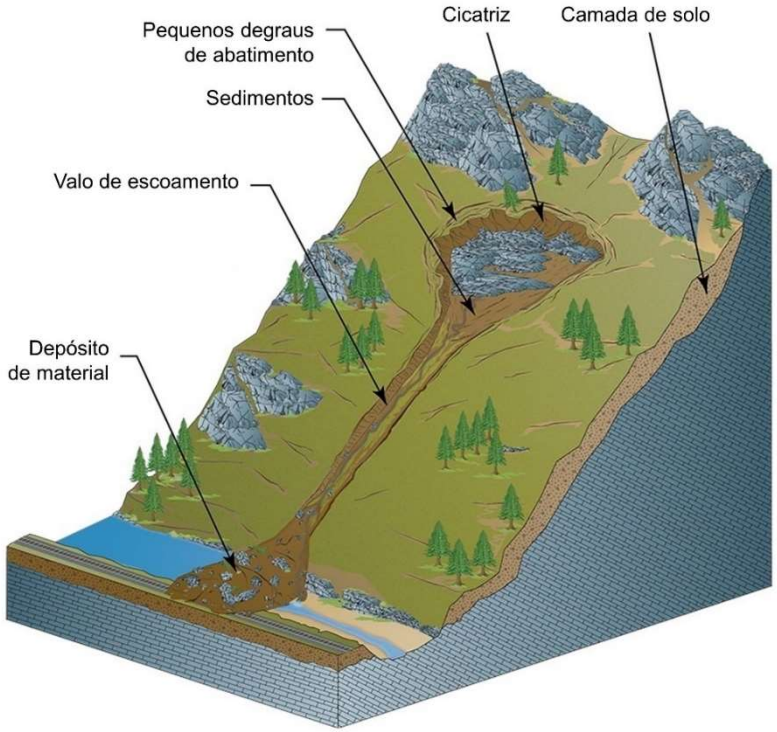
Além da queda, existe ainda o processo de rolamento de blocos ou matacões, também relacionado a afloramentos rochosos. O **rolamento de blocos ou de matacões** é um processo comum em áreas de rochas graníticas, onde existe maior predisposição a originar matacões de rocha sã, isolados e expostos em superfície. Estes ocorrem naturalmente quando

processos erosivos removem o apoio de sua base, condicionando um movimento de rolamento de bloco. A escavação e a retirada do apoio, decorrente da ocupação desordenada de uma encosta, é a ação antrópica mais comum no seu desencadeamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

- **Corridas**

As corridas de massa também conhecidas como fluxos de lama e detritos são movimentos de massa extremamente rápidos e desencadeados por um intenso fluxo de água na superfície, em decorrência de chuvas fortes, que liquefaz o material superficial que escoa encosta abaixo em forma de um material viscoso composto por lama e detritos rochosos (CEMADEN, 2016). Esse tipo de movimento de massa mobiliza grandes volumes de material e podem provocar consequências de magnitudes superiores, devido ao seu grande poder destrutivo e extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Figura 63 – Esquema do movimento de massa do tipo corrida.



Fonte: Adaptado de Wyoming State Geological Survey (2018).

Processos hidrológicos

Os principais processos hidrológicos considerados nos trabalhos de mapeamento de áreas de risco são aqueles causados pela elevação do volume de água dos cursos d'água por

precipitações pluviométricas elevadas, com eventual aumento de energia de escoamento. Estes processos integram a dinâmica fluvial natural e referem-se às enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos naturais (Tabela 51), os quais podem ser intensificados por ações humanas inadequadas.

Tabela 51 - Classificação dos processos hidrológicos.

Processo	Características
Enchente	▪ Elevação gradativa e temporária do nível d'água em um canal de drenagem, devido ao aumento da vazão ou descarga; ▪ O nível d'água se limita ao leito maior dos canais fluviais.
Inundação	▪ Elevação gradativa e temporária do nível d'água em um canal de drenagem, devido ao aumento da vazão ou descarga; ▪ Ocorre o extravasamento das águas do canal fluvial principal; ▪ A água atinge a planície fluvial; ▪ Em geral, decorre da evolução da enchente; ▪ Em áreas litorâneas, tende a ocorrer também sob influência regular de marés.
Enxurrada	▪ Enchente ou inundação brusca e de curta duração; ▪ Caracteriza-se por alta energia de transporte e alto potencial destrutivo; ▪ Frequentemente associada com o processo de erosão de margem fluvial.
Alagamento natural	▪ Acúmulo momentâneo de água em regiões topograficamente mais baixas que as imediações; ▪ Comum em regiões edificadas sobre mangues, lagoas de cheia, canais fluviais soterrados e dolinas; ▪ Pode não ter relação direta com os eventos de enchente, inundação e enxurrada; ▪ Pode ser causado pelo afloramento do nível freático.

Fonte: CPRM (2021).

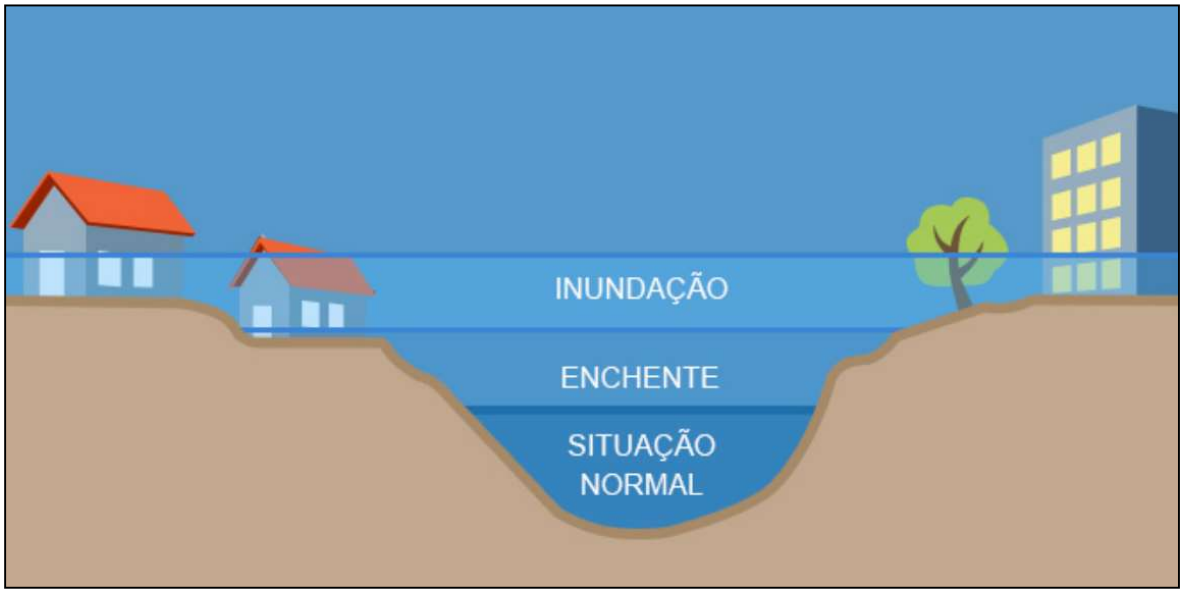
➢ Enchentes e inundações

As enchentes e inundações são fenômenos de natureza hidrometeorológica e fazem parte da dinâmica natural. Ocorrem frequentemente devido à ocorrência de chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelos humanos, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

As enchentes ou cheias são definidas pela elevação temporária do nível d'água de um curso d'água devido ao aumento da vazão ou descarga, porém sem extravasar.

As inundações são processos de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação) quando a enchente atinge cotas acima o nível máximo a calha principal do rio (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007).

Figura 64 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.



Fonte: CEMADEN (2018).

Muitas cidades brasileiras encontram-se localizadas em áreas de planície de inundação de rios e apresentam problemas com enchentes e inundações, desencadeados principalmente pelos crescimentos desordenados que ocupam terrenos marginais de cursos d'água, pela impermeabilização dos solos, falta de infraestrutura e desmatamento da mata ciliar. Todos esses aspectos favorecem o aumento dos volumes de vazão e a velocidade da onda de inundação, constituindo um risco de desastre natural para a população destas cidades.

- **Enxurradas**

As enxurradas são identificadas pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, provocadas por chuvas muito intensas ou extremas. Normalmente ocorrem em drenagens confinadas em relevos com encostas de alta declividade.

Esses eventos podem durar minutos ou horas, dependendo da intensidade e da duração da chuva, da topografia, das condições do solo e da cobertura do solo. Nas cidades,

quando a chuva é muito forte e os bueiros e as tubulações não tem capacidade para transportar toda a água, pode ocorrer uma enxurrada em poucos minutos. As enxurradas possuem um poder destrutivo alto, podendo arrastar veículos, pessoas, animais e mobílias por vários quilômetros. A força das águas pode ainda provocar o rolamento de blocos de pedras, arrancar árvores, destruir edificações e causar corrida de massa (CEMADEN).

- **Alagamentos**

Os alagamentos naturais ocorrem em regiões com deficiência de drenagem onde, devido às chuvas ou afloramento do lençol freático, a água permanece acumulada. Essas áreas são frequentes em várzeas e nas planícies dos rios, mas também podem ocorrer longe de rios, em zonas topograficamente mais baixas, que acabam formando uma bacia de acumulação.

Os alagamentos urbanos são caracterizados pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas. Desta forma, esse tipo de alagamento não configura um desastre natural (CEMADEN, 2018).

Erosões hídricas

A erosão é um processo natural de evolução da paisagem, ocorrendo em condições naturais e, geralmente, associado à formação dos solos. Esse fenômeno envolve diferentes etapas, iniciando pela desagregação, passando pelo transporte e finalizando com a deposição.

Apesar da erosão poder ser causada por diversos agentes erosivos, como o gelo e o vento, somente a provocada pela ação da água está associada às áreas de risco geológico no Brasil (CPRM, 2021), sendo dividida em diferentes processos e formas, conforme indicado na Tabela 52.

Tabela 52 - Classificação das erosões hídricas.

Processos e formas	Características
Erosão marinha	▪ Provocada pelo impacto e percolação da água do mar; ▪ Ocorre em regiões litorâneas ao longo da linha de costa; ▪ Processo influenciado pelo regime de marés; ▪ Pode deflagrar deslizamentos e quedas de blocos em falésias.

Erosão de margem fluvial (solapamento ou desbarrancamento)	▪ Provocada pelas águas dos rios; ▪ Caracterizada pela remoção de material dos taludes marginais de canais fluviais; ▪ Ocorre normalmente de forma localizada; ▪ Processo influenciado pela variação sazonal do volume e da energia do fluxo de água;
Terras caídas	▪ Provocada pelas águas dos rios; ▪ Caracterizada pela remoção de material dos taludes marginais de canais fluviais; ▪ Processo típico da região amazônica; ▪ Normalmente afeta grandes áreas; ▪ Processo influenciado pela variação sazonal do volume e da energia do fluxo de água.
Erosão laminar	▪ Processo superficial; ▪ Ocorre a remoção das camadas mais rasas do solo; ▪ Causada por escoamento superficial não concentrado (difuso).
Sulcos e Ravinas	▪ Causada pelo fluxo superficial concentrado; ▪ Caracterizada por incisão linear no solo; ▪ Pode ser facilmente estabilizada naturalmente ou obliterada por equipamentos agrícolas; ▪ Não tem associação com o nível de base local ou lençol freático.
Voçorocas	▪ Causada pelo fluxo superficial concentrado; ▪ Pode ocorrer erosão subsuperficial associada (*piping*); ▪ Caracterizada por incisão linear no solo; ▪ Pode alcançar grandes profundidades; ▪ Forma erosiva de difícil estabilização; ▪ Pode ter associação com o nível de base local ou lençol freático; ▪ Pode ter associação com o sistema de drenagem local.

Fonte: CPRM (2021).

4.2 REGISTROS HISTÓRICOS

A área urbana do município de Santa Lúcia/PR possui características geológicas, geomorfológicas e hidrológicas que a tornam sensível à ocorrência de desastres naturais, como movimentos de massa, especialmente nas ocupações situadas ao longo das encostas de maior declividade.

Conforme informações do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD, no município de Santa Lúcia/PR há 1 registro de reconhecimento de Situação de Emergência no ano de 2014 por conta de Chuvas Intensas.

No entanto, o registro mais significativo do município é a série de escorregamentos ocorridos no Morro da Formiga no ano de 2013, após chuvas intensas que atingiram 470 mm

em três dias. Os deslizamentos trouxeram graves consequências socioeconômicas e ambientais ao município, com a destruição total ou parcial de edificações, desapropriações e realocações de pessoas. Nesse evento, ocorreu a interdição de pelo menos 37 moradias localizadas nas encostas do Morro da Formiga, atingindo diretamente 150 pessoas.

Figura 65 – Fenda em colúvio observada no Morro da Formiga após a ocorrência dos deslizamentos.



Fonte: MINEROPAR (2013).

Figura 66 – Trincas de tração observadas em talude.



Fonte: Medeiros (2014).

Figura 67 – Degrau de abatimento causando a queda da moradia.



Fonte: Medeiros (2014).

Figura 68 – Moradia atingida pelo deslizamento.

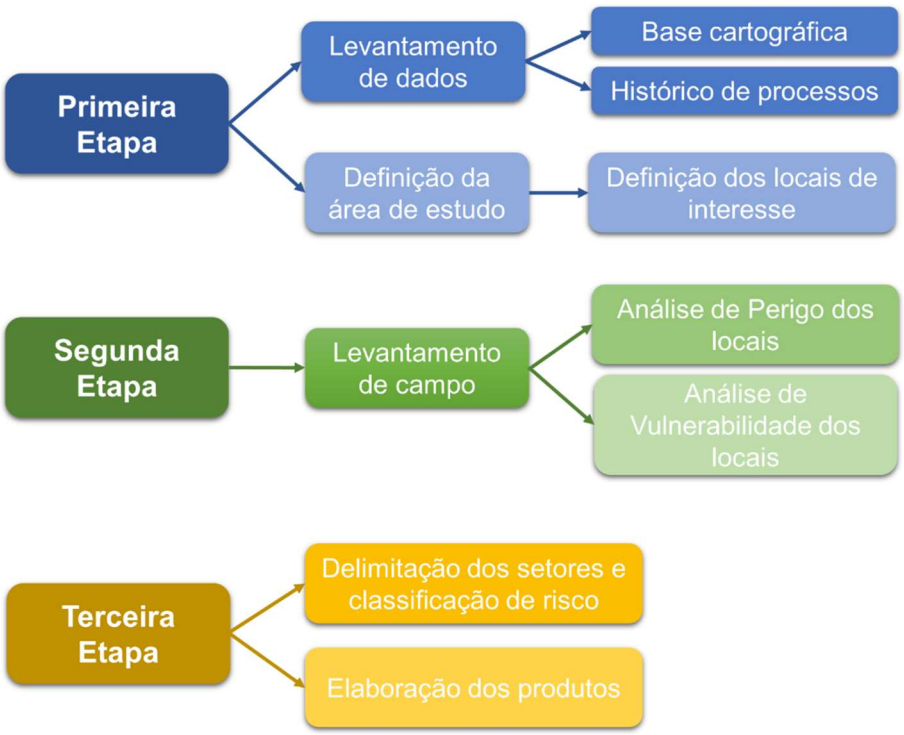


Fonte: Medeiros (2014).

4.3 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO

A metodologia adotada para o mapeamento das áreas de risco geológico e hidrológico da área urbana do município de Santa Lúcia/PR consiste em três etapas distintas, conforme indicado na Figura 69, baseada nos procedimentos descritos no Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos de Massa (CPRM, 2018) e no Guia de Procedimentos Técnicos do Departamento de Gestão Territorial - Setorização de Áreas de Risco Geológico (CPRM, 2021).

Figura 69 – Etapas da metodologia adotada para o mapeamento das áreas de risco geológico e hidrológico da área urbana do município de Santa Lúcia/PR.



Fonte: Adaptado de CPRM (2018 e 2021).

1.3.1 Primeira Etapa - Pré-Campo

A primeira etapa consiste no levantamento de dados e definição das áreas de estudo, realizada através da compilação bibliográfica, análise cartográfica e levantamento do histórico de processos já ocorridos no município, além de informações sobre a geologia, pedologia, geomorfologia e hidrografia da região.

Os principais materiais consultados nessa etapa foram:

- ✓ Setorização de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Enchentes de Santa Lúcia/PR, realizado por CPRM (2015);
- ✓ Caracterização do Meio Físico para fins de planejamento urbano coma indicação de Áreas de Risco Geológico (MINEROPAR, 2015);
- ✓ Relatório de Vistoria da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (2019);
- ✓ Laudo Técnico/Geológico (2014);
- ✓ Imagens de satélite (atuais e históricas) do *Google Earth;*
- ✓ Informações e registros históricos de ocorrências de movimentos de massa e inundações no município;

- ✓ Publicações técnicas e mapas sobre a geologia, pedologia e geomorfologia do município de Santa Lúcia/PR;

1.3.2 Segunda Etapa - Levantamento de Campo

A segunda etapa consiste no levantamento de informações em campo, de forma a qualificar o grau de perigo, por meio da avaliação dos indícios físicos de instabilidade e a vulnerabilidade das edificações situadas em cada setor.

Durante os trabalhos de campo foram visitadas as áreas previamente selecionadas na primeira etapa, bem como as regiões indicadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal e locais identificados pela equipe durante o deslocamento pela área urbana do município.

Para a realização das atividades foram utilizados equipamentos de posicionamento global por satélite (GPS), câmera fotográfica e caderneta de campo. O levantamento foi realizado através do caminhamento ao longo dos setores delimitados previamente, buscando a identificação de sinais de instabilidade no local. Também foram coletadas informações históricas sobre a ocorrência dos eventos considerados no mapeamento, através de entrevista com os moradores.

Em cada área mapeada foi investigada a presença, características e intensidade das condições e indícios sumarizados nas tabelas a seguir, conforme o tipo de processo esperado.

Tabela 53 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a movimentos de massa.

Grupo	Característica ou Indício	Influência
Características naturais	Amplitude e inclinação do talude ou encosta	Quanto maiores, maior a propensão de deflagração de movimentos de massa.
	Espessura do regolito	Solos delgados tendem a deflagrar deslizamentos planares enquanto solos espessos tendem a deflagrar deslizamentos circulares ou rotacionais.
	Presença de blocos de rocha no regolito	Indica a propensão de ocorrer queda de blocos em associação com deslizamentos.
	Presença de maciço rochoso	Indica propensão de ocorrer queda de blocos de rocha.

	Direção e mergulho das descontinuidades	Quanto mais coincidentes com a direção e mergulho do talude ou encosta, maior a propensão de ocorrer movimentos de massa. Mergulhos verticalizados ou no sentido oposto ao mergulho da encosta ou talude podem contribuir para a deflagração de tombamentos.
	Umidade do regolito	Quanto mais encharcado, maiores as chances de deflagração de movimentos de massa.
	Surgência de água	Pode indicar saturação ou alta pressão de água no interior do maciço.
Características e potencializadores antrópicos	Padrão construtivo	Quanto mais frágil, maior a vulnerabilidade.
	Condições das vias	Quanto mais precárias, maior a vulnerabilidade.
	Sistema de drenagem pluvial	Se ausente, aumenta a vulnerabilidade. Quanto mais eficiente, menos vulnerável.
	Presença de taludes de corte	Se feito de maneira inadequada, pode deflagrar ou potencializar os danos causados pelos movimentos de massa.
	Presença de aterro e lixo lançados na encosta	Materiais heterogêneos e com baixa coesão. Alta propensão a desenvolverem movimentos de massa.
		Quanto menor a distância, maior a chance de ser atingida por movimentos de massa.
	Lançamento de água servida e esgoto no terreno	Favorecem a saturação e redução da coesão do solo, contribuindo para a deflagração de movimentos de massa.
	Presença de fossa	
	Vazamentos em tubulações	
Evidências de movimentação	Trincas e degraus de abatimento	Em geral, indicam a movimentação do terreno, exceto quando presentes em edificações, pois podem derivar de problemas construtivos.
	Estruturas deformadas (postes, muros, cercas)	Podem indicar a movimentação do terreno.
	Cicatrizes de deslizamentos	Indicam a ocorrência de movimentos de massa pretéritos e, portanto, a alta propensão do local a ser atingido por esse tipo de processo.

Fonte: CPRM (2021).

Tabela 54 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a processos hidrológicos fluviais.

Grupo	Característica ou Indício	Influência

Características naturais	Frequência média de ocorrência dos últimos eventos	Quanto maior a frequência, maior o risco.
	Morfologia do canal e entorno	Canais meandrantes sugerem regiões de baixa velocidade de escoamento e, portanto, com alta propensão ao desenvolvimento de enchentes e inundações gradativas. Canais retilíneos sugerem regiões de alto potencial de escoamento e, portanto, sujeitas ao desenvolvimento de enxurradas. Onde o canal é encaixado, normalmente, não ocorre inundação. Trechos onde o canal apresenta grandes planícies de inundações indicam alta propensão ao desenvolvimento desses processos.
	Relevo da região	Áreas montanhosas tendem a apresentar canais de drenagem com maior gradiente de inclinação, favorecendo a ocorrência de processos de enxurrada.
	Largura do curso d'água	Grandes rios normalmente desenvolvem inundações gradativas, enquanto pequenos córregos normalmente são propensos a desenvolverem enxurradas.
	Marcas nas edificações	Indicam a ocorrência de eventos pretéritos, bem como sua magnitude.
Características e potencializadores antrópicos	Redução brusca da seção drenante do canal (pontes, manilhas, etc.)	Reduções bruscas na seção drenante do curso d'água reduzem o potencial de escoamento e aumentam o risco de extravasamento.
	Padrão construtivo	Quanto mais frágil, maior a vulnerabilidade.
	Condições das vias	Quanto mais precárias, maior a vulnerabilidade.
	Sistema de drenagem pluvial	Se ausente, aumenta a vulnerabilidade. Quanto mais eficiente, menor o potencial de acúmulo de água e, portanto, menos vulnerável.
	Presença de aterro, entulho e lixo lançados no curso d'água	Esses materiais podem obstruir o fluxo de água nos cursos d'água e favorecer o processo de extravasamento.
	Distância da edificação em relação à margem do curso d'água	Quanto menor a distância, maior a chance de ser atingida por eventos hidrológicos fluviais.
	Existência de comportas improvisadas nas residências	Indicam que o local é frequentemente atingido por processos hidrológicos fluviais.

	Grau de impermeabilização do entorno	Quanto mais impermeável, menor a capacidade de infiltração e maior a propensão ao desenvolvimento de alagamentos. As inundações e enchentes também tendem a durar mais tempo em áreas altamente impermeabilizadas.

Fonte: CPRM (2021).

Tabela 55 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a erosão hídrica.

Grupo	Característica ou Indício	Influência
Características naturais	Existência prévia de processos ou formas erosivas	Erosão marinha e de margem fluvial, terras caídas e voçorocas estão frequentemente relacionadas a áreas de risco. Por outro lado, erosão laminar e ravinas raramente apresentam relação direta com essas áreas.
	Espessura do regolito	Quanto mais espesso, maiores as chances de desenvolver intensos processos erosivos hídricos.
	Profundidade do horizonte C	Horizonte mais erodível. Quanto menos profundo, maiores as chances de desenvolver processos erosivos hídricos.
	Presença dos horizontes superficiais (O, A, etc.)	Normalmente, os horizontes superficiais apresentam maior resistência aos processos erosivos.
	Surgência de água	Pode indicar alta propensão ao desenvolvimento de *piping*.
	Velocidade de expansão da forma	Quanto mais rápida, maior o risco.
Características e potencializadores antrópicos	Padrão construtivo	Quanto mais frágil, maior a vulnerabilidade.
	Condições das vias	Quanto mais precárias, maior a vulnerabilidade.
	Sistema de drenagem pluvial	Se ausente, aumenta a vulnerabilidade. Quanto mais eficiente, menos vulnerável.
	Presença de escavações no entorno das erosões	Se feitas de maneira inadequada podem potencializar os processos erosivos.
	Presença de aterro e lixo lançados nas feições erosivas	Materiais heterogêneos e com baixa coesão. Alta propensão a desenvolverem movimentos de massa.
	Distância da edificação em relação à base ou crista da feição erosiva	Quanto menor a distância, maior a chance de ocorrerem danos.
	Lançamento de água servida e esgoto na feição erosiva	Favorecem a saturação e redução da coesão do solo, contribuindo para a expansão do processo erosivo.
	Presença de fossa	

	Vazamentos em tubulações	
Evidências de movimentação	Trincas e degraus de abatimento	Em geral, indicam a movimentação do terreno, exceto quando presentes em edificações, pois podem derivar de problemas construtivos
	Estruturas deformadas (postes, muros, cercas)	Podem indicar a movimentação do terreno.

Fonte: CPRM (2021).

1.3.3 Terceira Etapa - Pós-Campo

A terceira etapa é caracterizada pela análise do risco, correlacionando-se o perigo potencial com a vulnerabilidade das edificações passíveis de serem atingidas durante os movimentos de massa ou inundações, definindo-se assim o grau de risco de cada setor.

A delimitação das áreas de risco foi realizada em ambiente SIG, por meio da interpolação das informações levantadas em campo, as quais apontam a localização e as características dos principais indícios de risco observados nas áreas avaliadas.

A classificação do risco é realizada geralmente pela interação entre o perigo e as características que tornam as pessoas e lugares expostos e vulneráveis, conforme indicado na Figura 70. Entretanto, em caso de perigos extremos o grau de risco é condicionado muito mais pela exposição do que pela vulnerabilidade, já que tais processos atingem qualquer classe social, independentemente do seu poder aquisitivo, conforme afirmado pelo Escritório de Redução do Risco de Desastres das Nações Unidas (UNISDR), em 2016.

Figura 70 – Definição de risco de desastres.



Fonte: CPRM (2021).

Neste estudo a classificação utilizada foi a proposta pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) no Guia de Procedimentos Técnicos do Departamento de Gestão Territorial - Setorização de Áreas de Risco Geológico (2021), estando os critérios expostos nas tabelas a seguir.

Tabela 56 - Critérios para a classificação dos graus de risco para movimentos de massa e erosões.

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 **Baixo**	▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA ou NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de movimentos de massa e/ou erosões. ▪ Não são observados sinais/feições/evidências de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. ▪ Mantidas as condições existentes NÃO SE ESPERA a ocorrência de desastres naturais no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 **Médio**	▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de movimentos de massa e/ou erosões. ▪ Observa-se a presença de alguns sinais, feições ou evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento. ▪ Mantidas as condições existentes, é REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 **Alto**	▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de movimentos de massa e/ou processos erosivos. ▪ Observa-se a presença de significativos sinais, feições ou evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. ▪ Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 **Muito Alto**	▪ As condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de movimentos de massa e/ou processos erosivos. ▪ Os sinais, feições ou evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.

	▪ Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Fonte: CPRM (2021).

Tabela 57 - Classificação dos graus de risco a processos hídricos.

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 Baixo	▪ Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com BAIXO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS. ▪ Baixa frequência de ocorrência (NÃO HÁ REGISTROS DE OCORRÊNCIAS SIGNIFICATIVAS nos últimos cinco anos).
R2 Médio	▪ Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com MÉDIO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS. ▪ Média frequência de ocorrência (registro de UMA OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos cinco anos).
R3 Alto	▪ Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS. ▪ Média frequência de ocorrência (registro de UMA OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.
R4 Muito Alto	▪ Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, principalmente sociais. ▪ Alta frequência de ocorrência (registro de pelo menos TRÊS EVENTOS SIGNIFICATIVOS nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de ALTA A MUITO ALTA VULNERABILIDADE.

Fonte: CPRM (2021).

A vulnerabilidade das edificações situadas nas áreas mapeadas foi avaliada conforme as classes de vulnerabilidade descritas no Manual de Mapeamento de Perigo e Risco de Movimentos Gravitacionais de Massa, elaborado por CPRM (2018) e demonstradas na Figura 71.

Figura 71 – Classes de vulnerabilidade.



Fonte: CPRM (2018).

4.4 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE SANTA LÚCIA

A partir dos levantamentos bibliográficos, das informações históricas levantadas junto ao município, com os moradores e das investigações de campo, foram identificados na área urbana do município 5 setores de risco de movimentos de massa e solapamento de margem, conforme descrito a seguir.

- **SETOR DE RISCO 01**

Localização: Morro da Formiga, município de Santa Lúcia/PR.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2000): 22J 241415 mE / 7187784 mS

Descrição do setor: O Setor de Risco 01 abrange uma área de 14,31 ha, situada ao longo do Morro da Formiga, onde são observadas encostas de alta declividade, formadas principalmente por solos coluviais, com presença de blocos de rocha. O local foi atingido por uma série de deslizamentos no ano de 2013, após um evento de chuvas intensas que atingiram 470 mm em três dias, destruindo e interditando diversas moradias.

Atualmente os locais mais atingidos pelos deslizamentos estão desocupados, ocorrendo a regeneração natural da vegetação. Nessas áreas ainda não observados feições

associadas aos movimentos de massa ocorridos, como degraus de abatimento, cicatrizes de deslizamentos e massas de solo movimentado. Além disso, observou-se novos indícios de instabilidade, como árvores inclinadas, trincas no solo, degraus de abatimento e cicatrizes recentes, indicando muito alto risco de movimentos de massa.

Nas frações de declividade inferior a ocupação se dá através de cortes e aterros, formando pontualmente taludes com geometrias inadequadas. São observadas moradias de baixa até muito alta vulnerabilidade situadas ao longo da encosta, que promovem o lançamento de efluentes diretamente no solo, o que aumenta a suscetibilidade a movimentos de massa, devido à saturação do solo.

A rua que dá acesso à parte superior do Morro da Formiga não possui pavimentação e sistema de drenagem pluvial, o que agrava a situação do local, visto que a água pluvial escoa pela encosta de alta declividade, onde são observados os indícios de instabilidade, aumentando a suscetibilidade a movimentos de massa.

Também são observados blocos de rocha dispostos ao longo da encosta com risco de rolamento, podendo atingir moradias situadas na base da encosta.

Tipologia do Processo: Escorregamento Circular e Rolamento de Blocos

Vulnerabilidade: Baixa a Muito Alta

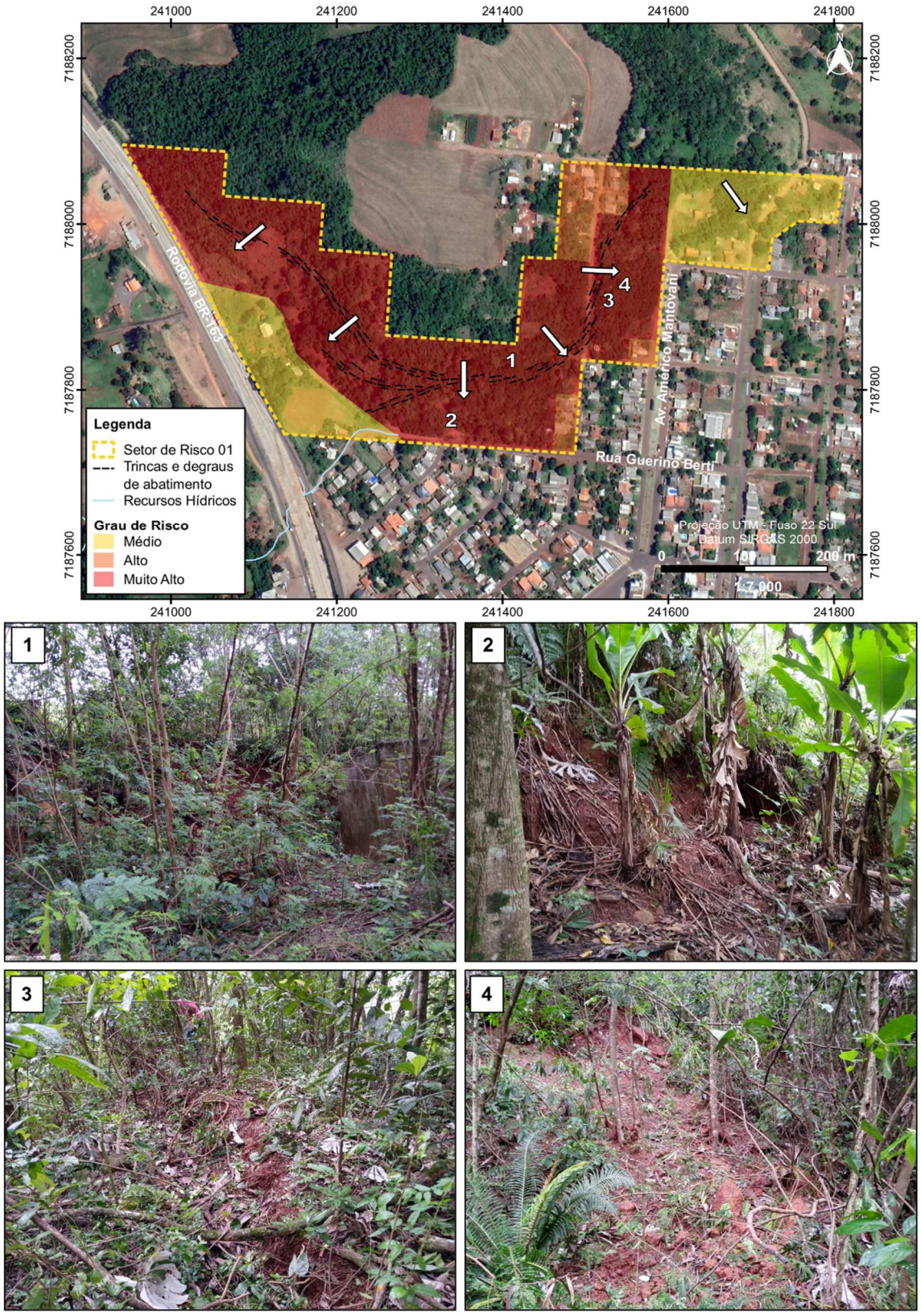
Classificação de risco: Levando em consideração os processos observados, os registros históricos e a vulnerabilidade, foram determinados ao setor graus de **Risco Médio, Risco Alto e Risco Muito Alto**.

Recomendações e Sugestões de Intervenção:

- Proibição da ocupação do setor definido como de risco muito alto e ampliação da ocupação no setor de risco alto, devido aos indícios de instabilidade observados nessas áreas.
- Monitoramento visual periódico do setor, para avaliação das condições e verificação de surgimento de novos indícios de instabilidade, como trincas de tração e subsidências, que podem indicar risco de deslizamentos, especialmente na região definida como de risco alto.

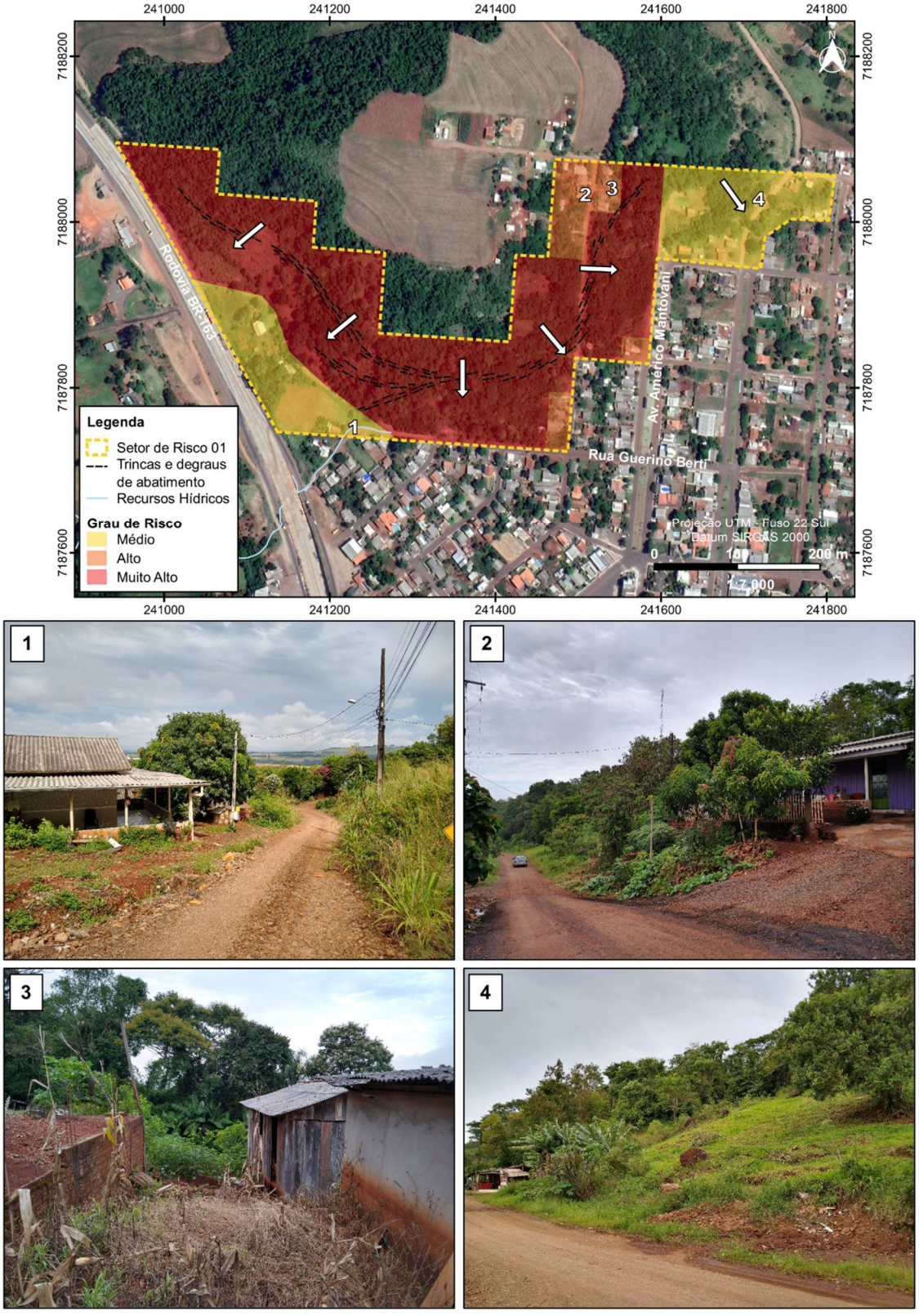
- Nas frações de risco médio sugere-se que a construção de novas moradias e edificações somente seja autorizada com projeto e acompanhamento de profissional técnico habilitado, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas.
- Pavimentação das ruas e implantação de um sistema de drenagem eficiente nos locais atualmente sem drenagem, a fim de evitar que a água pluvial escoe pela encosta, o que pode aumentar a suscetibilidade a movimentos de massa, devido à saturação do solo.

Figura 72 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco muito: 1 e 2) Cicatrizes de deslizamento do evento ocorrido em 2013; 3) Degrau de abatimento recente observado ao longo da encosta de alta declividade; 4) Cicatriz de deslizamento recente.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 73 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco médio e alto: 1) Vista geral da área definida com de risco médio, com declividade menor; 2 e 3) Vista geral do padrão de ocupação na área de risco alto; 4) Área de risco médio situada na base da encosta, onde a ocupação deverá ser controlada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

- **SETOR DE RISCO 02**

Localização: Rua das Peróbas, Rua do Ipê e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2000): 22J 241931 mE / 7188024 mS

Descrição do setor: O Setor 02 abrange uma área de 0,80 ha, situada em uma região de declividade acentuada, onde a ocupação se dá através de cortes e aterros, formando pontualmente taludes com geometrias inadequadas e com sinais de instabilidade. São observadas moradias de baixa até muito alta vulnerabilidade situadas ao longo da encosta. Algumas ruas não possuem pavimentação e sistema de drenagem pluvial, fazendo com que o escoamento concentrado de água pluvial provoque o surgimento de processos erosivos.

Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da encosta de declividade acentuada, onde são observadas moradias situadas próximas das cristas ou base de taludes verticalizados com indícios de instabilidade, como presença de feições erosivas e árvores inclinadas.

Tipologia do Processo: Escorregamento Planar

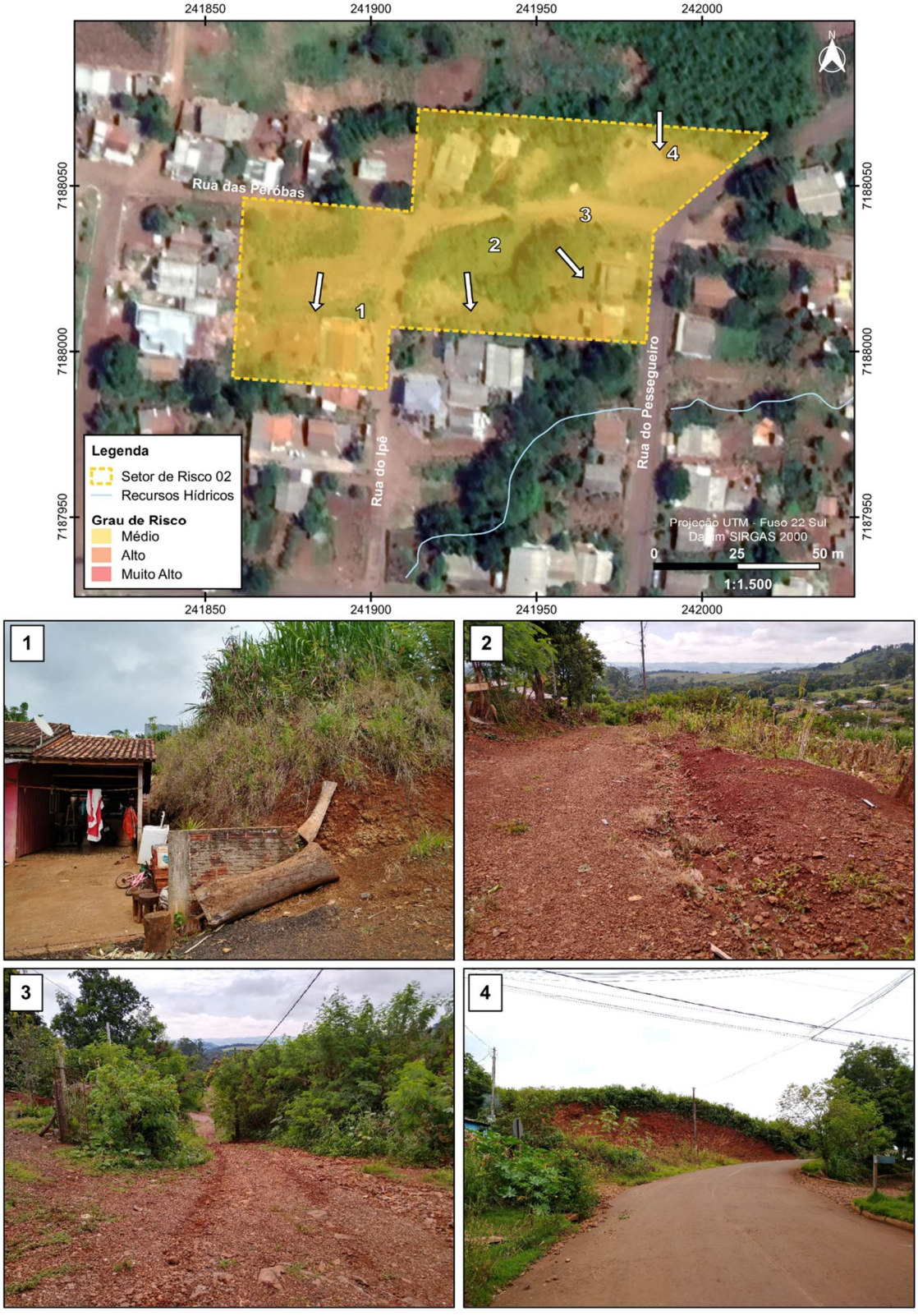
Vulnerabilidade: Baixa a Muito Alta

Classificação de risco: Levando em consideração os processos observados e a vulnerabilidade, foi determinado ao setor grau de **Risco Médio**.

Recomendações e Sugestões de Intervenção:

- Por se tratar de uma região de declividade acentuada sugere-se que a construção de novas moradias e edificações somente seja autorizada com projeto e acompanhamento de profissional técnico habilitado, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas.
- Implantação de um sistema de drenagem eficiente nos locais atualmente sem drenagem, de forma a controlar os processos erosivos que se formam pelo escoamento concentrado da água pluvial;
- Monitoramento visual periódico do setor, para avaliação das condições e verificação de surgimento de novos indícios de instabilidade, como trincas de tração e subsidências, que podem indicar risco de deslizamentos.

Figura 74 - Classificação de Risco do Setor 02 e fotografias da área: 1 e 4) Taludes de corte verticalizados com moradias situadas próximas da base, podendo ser atingidas por eventuais deslizamentos; 2 e 3) Processos erosivos observados ao longo das ruas sem pavimentação devido ao escoamento pluvial concentrado e declividade acentuada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

- **SETOR DE RISCO 03**

Localização: Avenida Orlando Luiz Zamprônio, município de Santa Lúcia/PR.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2000): 22J 241623 mE / 7186764 mS

Descrição do setor: O Setor 03 abrange uma área de 4,35 ha, situada ao longo de uma encosta de alta declividade, onde a ocupação se dá através de cortes e aterros, especialmente na fração superior da encosta com moradias de baixa até muito alta vulnerabilidade.

São observados alguns indícios de instabilidade, como árvores inclinadas, que indicam movimentação lenta do solo. Também se observam alguns processos erosivos causados pelo escoamento pluvial concentrado ao longo das ruas sem pavimentação. Verifica-se ainda, que ocorre o lançamento de água pluvial e efluentes através da encosta, o que provoca a saturação do solo, condição que aumenta a suscetibilidade a deslizamentos.

Tipologia do Processo: Escorregamento Planar e Circular

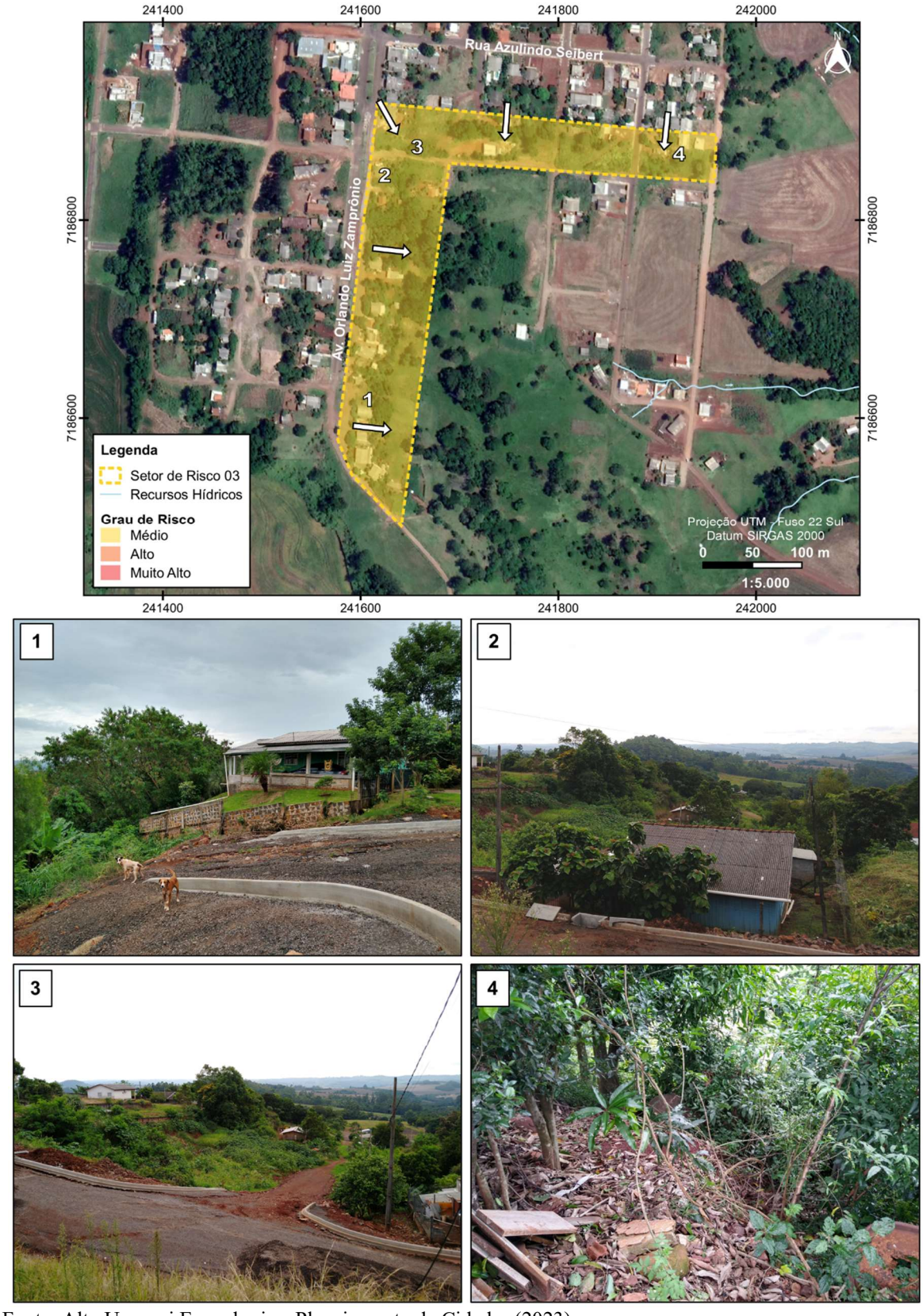
Vulnerabilidade: Baixa a Muito Alta

Classificação de risco: Levando em consideração os processos observados e a vulnerabilidade, foi determinado ao setor grau de **Risco Médio**.

Recomendações e Sugestões de Intervenção:

- Por se tratar de uma região de declividade acentuada sugere-se que a construção de novas moradias e edificações somente seja autorizada com projeto e acompanhamento de profissional técnico habilitado, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas.
- Implantação de um sistema de drenagem eficiente nos locais atualmente sem drenagem e manutenção periódica do sistema já implantado, a fim de evitar obstruções que possam fazer com que a água pluvial escoe sobre a encosta, o que pode aumentar a suscetibilidade a movimentos de massa.
- Monitoramento visual periódico do setor, para avaliação das condições e verificação de surgimento de novos indícios de instabilidade, como trincas de tração e subsidências, que podem indicar risco de deslizamentos.

Figura 75 - Classificação de Risco do Setor 03 e fotografias da área: 1 e 2) Detalhe do padrão de ocupação ao longo da encosta; 3) Vista geral do setor, situado em região de alta declividade; 4) Detalhe da encosta onde são observadas árvores inclinadas, indicando movimentação lenta do solo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

- **SETOR DE RISCO 04**

Localização: Rua do Ipê, Rua Grando e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2000): 22J 241940 mE / 7187961 mS

Descrição do setor: O Setor 04 abrange uma área de 0,26 ha, situada ao longo de um curso d'água sem denominação, onde verifica-se a ocupação de suas margens por moradias, de média a muito alta vulnerabilidade, sujeitas ao solapamento de margem, devido à proximidade das edificações ao leito. Pontualmente são observados processos erosivos na margem e problemas em contenções.

Tipologia do Processo: Solapamento de Margem

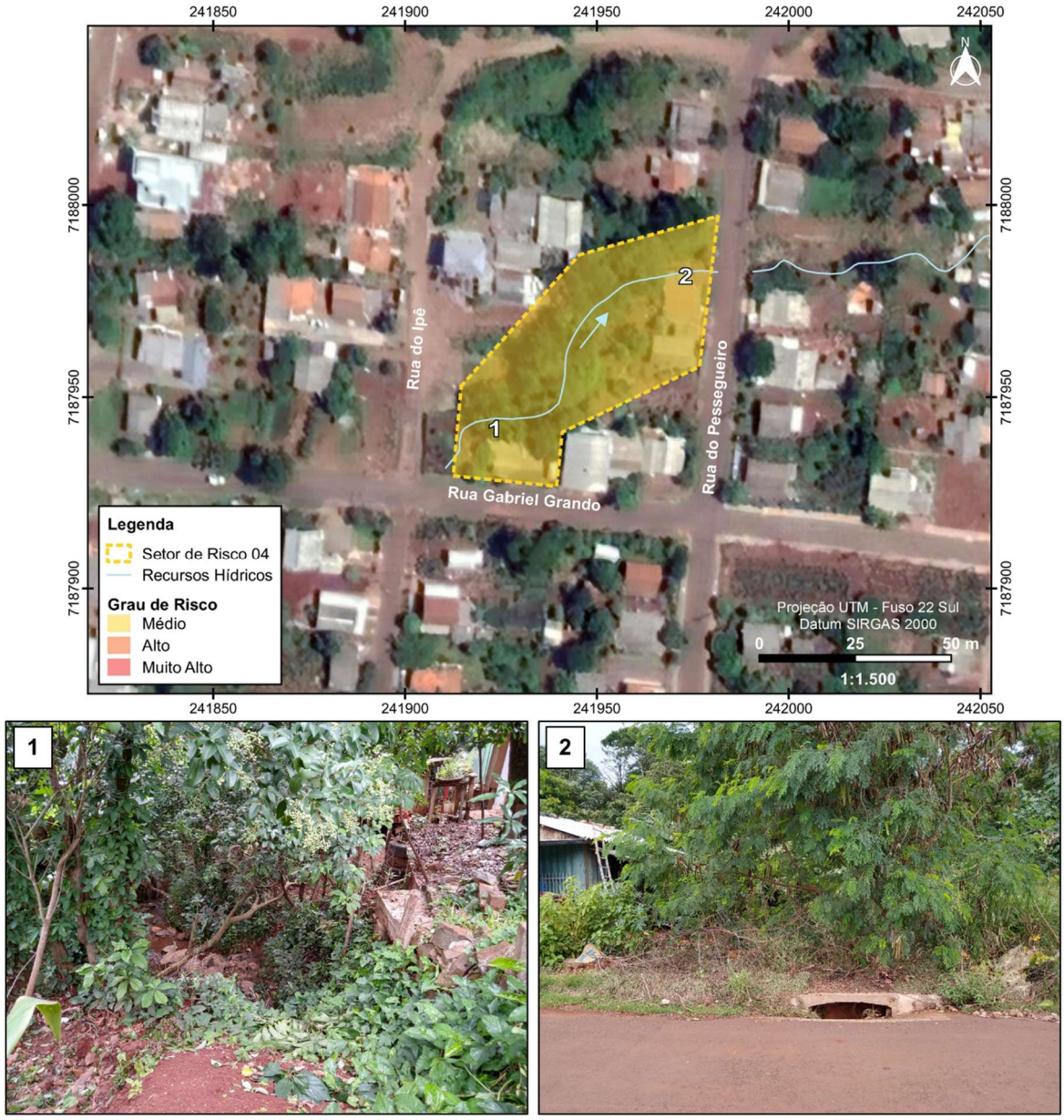
Vulnerabilidade: Média a Muito Alta

Classificação de risco: Levando em consideração os processos observados e a vulnerabilidade, foi determinado ao setor grau de **Risco Médio.**

Recomendações e Sugestões de Intervenção:

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área, caso seja necessário.
- Avaliar a possibilidade da realização da contenção das margens no trecho com moradias próximas das margens, a fim de eliminar o risco de solapamento de margem.

Figura 76 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1) Margem do curso d'água onde observam-se processos erosivos e problemas na contenção, gerando risco de solapamento; 2) Detalhe da ocupação da margem do curso d'água.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

- **SETOR DE RISCO 05**

Localização: Rua das Peróbas, Rua Imbuia e Avenida dos Cedros, município de Santa Lúcia/PR.

Coordenadas UTM (*Datum* SIRGAS 2000): 22J 242108 mE / 7187996 mS

Descrição do setor: O Setor 05 abrange uma área de 0,37 ha, situada nas margens de um curso d'água sem denominação, onde verifica-se a ocupação de suas margens por

moradias, de média a muito alta vulnerabilidade, sujeitas a inundações e solapamento de margem, devido à proximidade das edificações ao leito.

Tipologia do Processo: Inundação e Solapamento de Margem

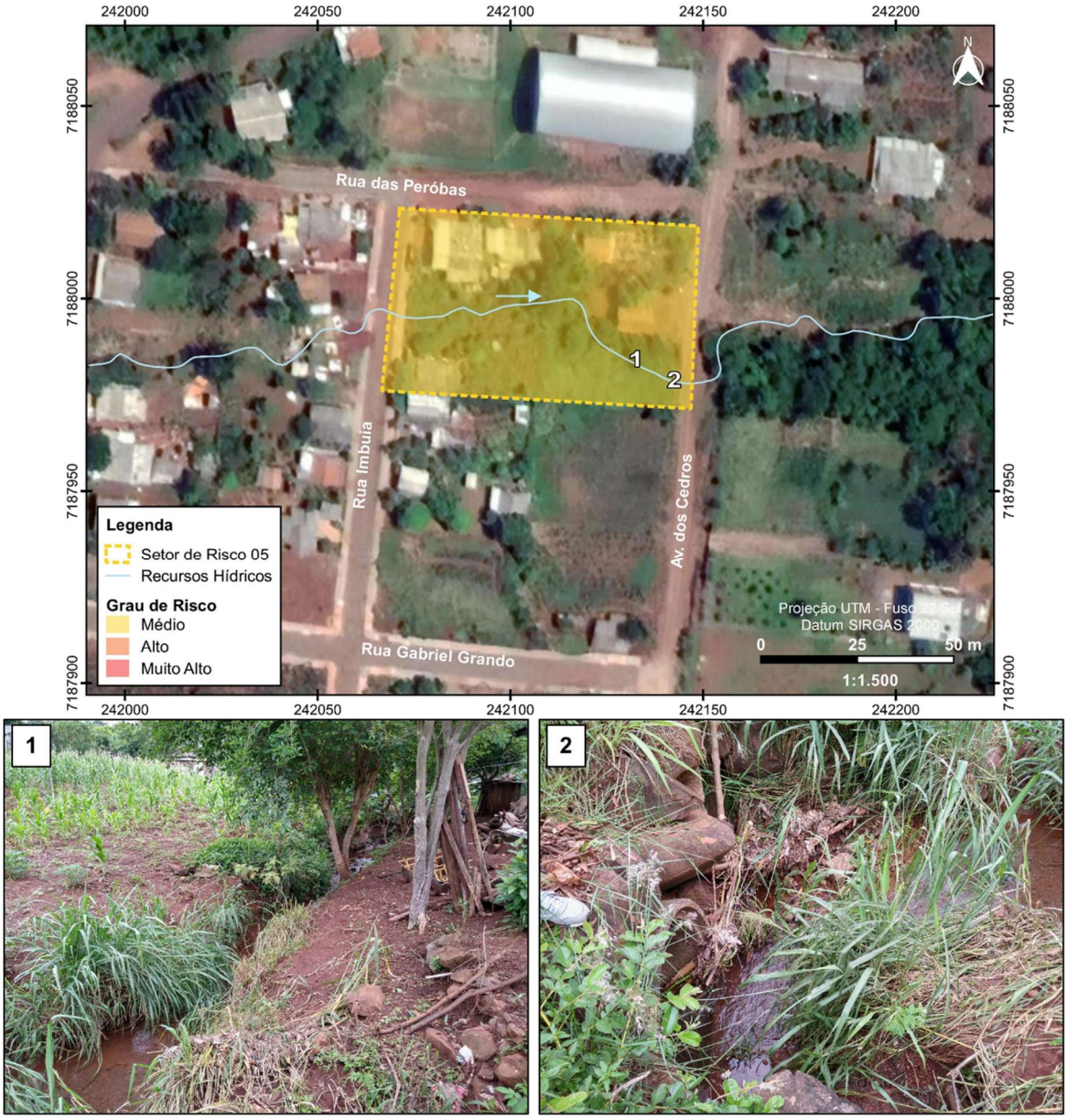
Vulnerabilidade: Média a Muito Alta

Classificação de risco: Levando em consideração os processos observados e a vulnerabilidade, foi determinado ao setor grau de **Risco Médio.**

Recomendações e Sugestões de Intervenção:

- Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área, caso seja necessário.
- Execução periódica da limpeza dos leitos dos cursos d'água (desassoreamento) e das galerias e tubulações, a fim de evitar problemas de assoreamento e represamento da água, o que pode causar a redução da vazão e extravasamento da água para as margens.
- Avaliar a possibilidade da realização da contenção das margens no trecho com moradias próximas das margens, a fim de eliminar o risco de solapamento de margem.

Figura 77 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do curso d'água, com moradias situadas na margem, sujeitas a inundações e solapamento de margem; 2) Detalhe da tubulação de passagem parcialmente obstruída, podendo causar o represamento da água e consequente extravasamento para as margens.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

De maneira geral, recomenda-se para os setores de risco de movimentos de massa, que nas áreas com declividade entre 30 e 45% a ocupação somente seja permitida mediante a apresentação de projeto técnico para contenção, com devida Anotação de Responsabilidade Técnica. É necessário também que as novas construções não interfiram em lotes vizinhos, comprovada por meio de projetos que confiram segurança a estrutura. Já em áreas com declividades superiores a 45% sugere-se que seja proibida a construção de novas edificações, por conta do elevado risco.

Além das medidas específicas para cada setor de risco apresentadas acima, propõem-se as seguintes medidas não estruturais, buscando a prevenção de desastres e também a orientação da população:

a) Implantação de um programa de Educação Ambiental, com a realização de campanhas de conscientização com os moradores e desenvolvimento de manuais que informem a população sobre desastres naturais, identificação dos riscos, procedimentos a serem adotados, etc. Em anexo são apresentadas cartilhas orientativas, elaboradas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), que podem ser utilizadas como base;
b) Monitoramento periódico dos setores de risco para verificar a evolução dos processos, visto que os mesmos são dinâmicos e novas intervenções nos locais, assim como chuvas intensas, podem alterar o grau de risco.

Ressalta-se novamente que os processos relacionados a movimentos de massa, inundações e solapamento de margem são dinâmicos e podem ter seu grau de risco modificado, especialmente se ocorrerem intervenções inadequadas nesses locais, principalmente as que são realizadas sem acompanhamento técnico. Desta forma, é de extrema importância que seja realizado o monitoramento periódico e revisão constante dos setores de risco, assim como de outros não indicados, mas que podem vir a se tornar áreas de risco devido a ações antrópicas inadequadas, especialmente a realização de cortes e aterros em áreas de declividade mais acentuada.

5. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA

O conceito de área urbana consolidada era dado pela Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**,** conhecida por Lei da Minha Casa Minha Vida, revogada em partes no ano de 2016. O conceito foi reintroduzido pela Lei de Regularização Fundiária em 2019 como Núcleo Urbano Informal Consolidado, definido como "aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município".

A Lei deu mais autonomia para o Município definir suas áreas consolidadas e promover a regularização destas, respeitando a legislação em vigor. O Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257/200, sempre delegou ao Plano Diretor Municipal a delimitação e definição de áreas urbanas, e a regulamentação dos Perímetros Urbanos municipais e da política urbana das cidades.

Também nesse processo de delimitação das áreas urbanas, há de se analisar para além dos aspectos físico ambientais e se considerar as relações sociais e econômicas determinadas historicamente pela população, a orientação e o direcionamento das políticas públicas, entre outras práticas de gestão urbana, para se entender e mapear corretamente as áreas consolidadas existente que se caracterizam, em última análise, no habitat da comunidade humana no território.

Partindo-se de diretrizes legais, os estudos para tal demarcação devem considerar como principais norteadores a aptidão para o parcelamento do solo, a disponibilidade ou potencial de instalação de infraestrutura e a existência de densidade populacional relevante. Entretanto, este limite pode e tende a abranger regiões com diferentes graus de desenvolvimento, incluindo-se áreas para expansão futura da cidade.

As edificações em áreas de preservação permanente, identificadas e mapeadas neste estudo, quando de interesse específico, tem sua regularização sob a responsabilidade dos particulares, há quem cabe o ônus pelo processo. Quanto aos ocupantes enquadrados no grupo do Interesse Social, o presente diagnóstico, apresenta a delimitação dessas áreas e o cadastramento dos imóveis e famílias inseridos, para posterior regularização fundiária. Nas

áreas de interesse específico, cabe ao proprietário demonstrar as condições de consolidação dos seus imóveis à luz da legislação vigente na época da edificação.

Para a identificação de cada situação torna-se crucial a verificação da legislação vigente na época da edificação. Além da consulta a legislação vigente à época, em cada caso, em relação à ocupação das APP´s, também torna-se importante a observação da evolução da legislação relacionada a evolução do conceito de "área urbana consolidada":

Tabela 58 – Evolução da legislação pertinente à Áreas Urbanas Consolidadas.

Legislação	Escopo	Definição de legislação
Lei nº 5.172/1996	Código Tributário Nacional | define área urbana para fins de cobrança do IPTU (Art. 32)	Coexistência de pelo menos dois componentes de infraestrutura: (i) meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais; (ii) abastecimento de água; (iii) sistema de esgotos sanitários; (iv) rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar; ou (v) escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros
Resolução CONAMA nº 302/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.	V - Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios: a) definição legal pelo poder público; b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana: 1. malha viária com canalização de águas pluviais, 2. rede de abastecimento de água; 3. rede de esgoto; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; 5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos; 6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².
Resolução CONAMA nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP | define área urbana para a regularização fundiária sustentável (Art. 9).	Possuir no mínimo três dos seguintes itens de infraestrutura urbana implantada: (i) malha viária, (ii) captação de águas pluviais, (iii) esgotamento sanitário, (iv) coleta de resíduos sólidos, (v) rede de abastecimento de água, (vi) rede de distribuição de energia; ou (vii) apresentar densidade demográfica superior a 50 habitantes por hectar

Lei nº 11.977/ 2009	Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas (revogada). (Art. 47)	Parcela da área urbana com densidade demográfica superior a 50 habitantes por hectare e malha viária implantada, tendo no mínimo, 2 dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: (i) drenagem de águas pluviais urbanas, (ii) b) esgotamento sanitário, (iii) abastecimento de água potável (iv) distribuição de energia elétrica ou (v) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.
Lei nº 13.465/2017	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana | define área urbana consolidada (Art. 16-c) de acordo com os critérios estabelecidos ao lado	Estar inclusa no perímetro urbano e ter uso predominantemente urbano, possuir sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas, ser organizada em quadras e lotes predominantemente edificados, apresentar, no mínimo, três dos seguintes equipamentos de infraestrutura; (i) drenagem de águas pluviais;(ii) esgotamento sanitário; (iii) abastecimento de água potável; (iv) distribuição de energia elétrica; e (v) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos
Lei n° 14.285/2021	Dispõe sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Define área urbana consolidada (Art. 3-XXVI) de acordo com os critérios estabelecidos ao lado	Área urbana consolidada: aquela que atende os a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; b) dispor de sistema viário implantado; c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços; e) dispor de, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: 1. drenagem de águas pluviais; 2. esgotamento sanitário; 3. abastecimento de água potável; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e 5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos

Fonte: Legislação Federal (1996-2021).

Entre as diferentes normativas, há consenso sobre a inclusão da infraestrutura, especialmente a de saneamento, como condicionante de elegibilidade de área urbana

consolidada e a existência de interconectividade através de vias urbanas, entre os núcleos a serem regularizados.

O principal aspecto a ser debatido refere-se à definição de densidade demográfica considerável. Sabe-se que as concentrações urbanas, além de serem favoráveis para o custeio da infraestrutura, promovem a intensidade de relações econômicas e sociais.

O espaço urbano – que não se restringe aos limites administrativos – compreende rede de fluxos, mercados e relações de governança que se polarizam em espaços de densificação demográfica. Entretanto, não existe, no que diz respeito à densidade, um modelo de concentração populacional, possível de ser aplicado de forma alheia ao contexto em que estiver inserido.

No âmbito do município, que tem a responsabilidade de legislar sobre as questões locais, sobretudo em relação à política urbana, também é importante salientar a Lei Complementar n° 01/2011, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal que dispõe sobre as normas fixa objetivos e diretrizes urbanísticas do município de Santa Lúcia.

Assim, a determinação de Área Urbana Consolidada – AUC do município de Santa Lúcia/PR foi definida com base nos aspectos legais do Art. 3 – XXV da Lei Federal nº 14285/2021, onde a mesma apresenta os componentes mínimo exigidos para que a área seja considerada com área urbana consolidada, a saber:

> Área urbana consolidada: aquela que atende os a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; b) dispor de sistema viário implantado; c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços; e) dispor de, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: 1. drenagem de águas pluviais; 2. esgotamento sanitário; 3. abastecimento de água potável; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e 5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos

A definição para o mapeamento da Área Urbana Consolidada foi levada em consideração com a representação dos itens de compatibilização das áreas com o atendimento aos serviços básicos de infraestrutura urbana, conforme metodologia empregada e explicada a seguir.

Primeiramente foram mapeadas as infraestruturas existentes no município, utilizando dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, Plano de Municipal de Saneamento Básico,

assim como, dados do IBGE, SNIS e outras instituições. A seguir é descrita a metodologia para delimitação da cobertura das infraestruturas.

- Vias: como referência foi utilizado mapa urbano fornecido pelo município e as a face de logradouros do Brasil, disponibilizado pelo IBGE (2021), disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/28971-base-de-faces-de-logradouros-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto;
- Abastecimento de água: a prestadora de serviços (SANEPAR), que realiza o abastecimento no perímetro urbano, disponibilizou a rede de abastecimento de água da Sede Urbana. O Distrito de Santa Catarina não possui o mapeamento do SAA, sendo assim, foi realizada uma estimativa da rede através das vias urbana. Para delimitação da abrangência deste serviço, foi gerado um raio de 50 metros, através da ferramenta *buffer* do *software* de geoprocessamento sobre a rede de distribuição;
- Rede de esgoto: O município de Santa Lúcia não possui um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto;
- Drenagem de águas pluviais: o município disponibilizou a rede de drenagem pluvial implantado na Sede Urbana, a qual foi atualizada através da ortofoto do município em locais onde foi possível identificar dispositivos de drenagem, diante disso, foi gerado um raio de 50 metros, através da ferramenta *buffer* do *software* de geoprocessamento a fim de determinar a abrangência do sistema. Ressalta-se que o Distrito de Santa Catarina não possui vias pavimentadas, sendo assim não foi possível estimar a rede de drenagem urbana;
- Energia elétrica: A prestadora de serviço no município é a COPEL (Companhia Paranaense de Energia), que disponibilizou informações referentes a rede de iluminação pública implantada no município, portanto, estimou-se a abrangência do serviço de fornecimento de energia elétrica através da ferramenta *buffer* (raio de 50 metros) no *software* de geoprocessamento sobre a rede disponibilizada;
- Coleta de resíduos sólidos: de acordo com o município, a coleta dos resíduos sólidos abrange 100% da área urbana, diante disso, foram utilizadas as

informações das vias urbanas para gerar a abrangência dos serviços, o raio de abrangência foi de 50 metros;

Diante das informações obtidas, foram utilizados os seguintes critérios para delimitação da Área Urbana Consolidada:

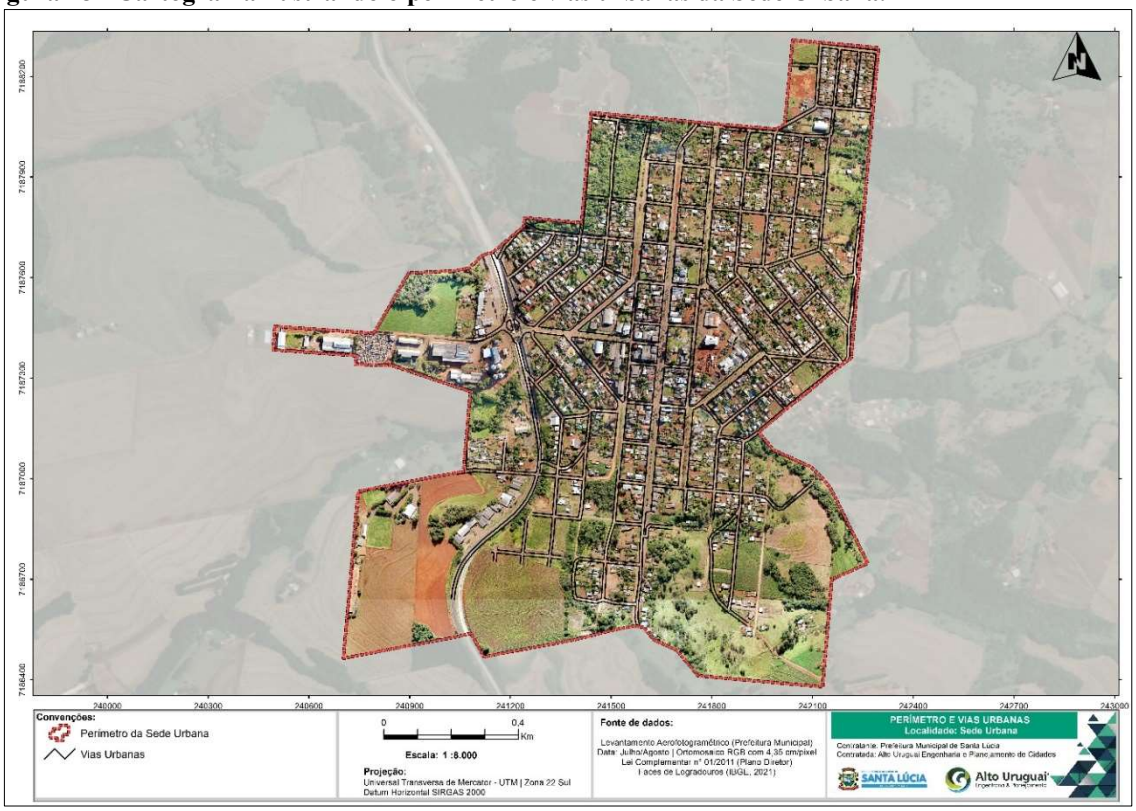
I. Estar inserido em perímetro urbano;
II. Possuir sistema viário implantado;
III. Estar em quadra com predominantemente edificada;
IV. Ser de uso com predominância urbana;
V. Possuir no mínimo dois equipamentos de infraestrutura implantados, seja eles: esgotamento sanitário, abastecimento de água, distribuição de energia elétrica e iluminação pública, limpeza urbana e coleta e manejo de resíduos sólidos.

Tendo em vista que o município de Santa Lúcia possui a grande maioria dos lotes urbanos delimitados, foi determinado que os lotes que se encontram circundados por áreas consolidadas, foram também classificados como consolidados.

PERÍMETRO URBANO E SISTEMA VIÁRIO

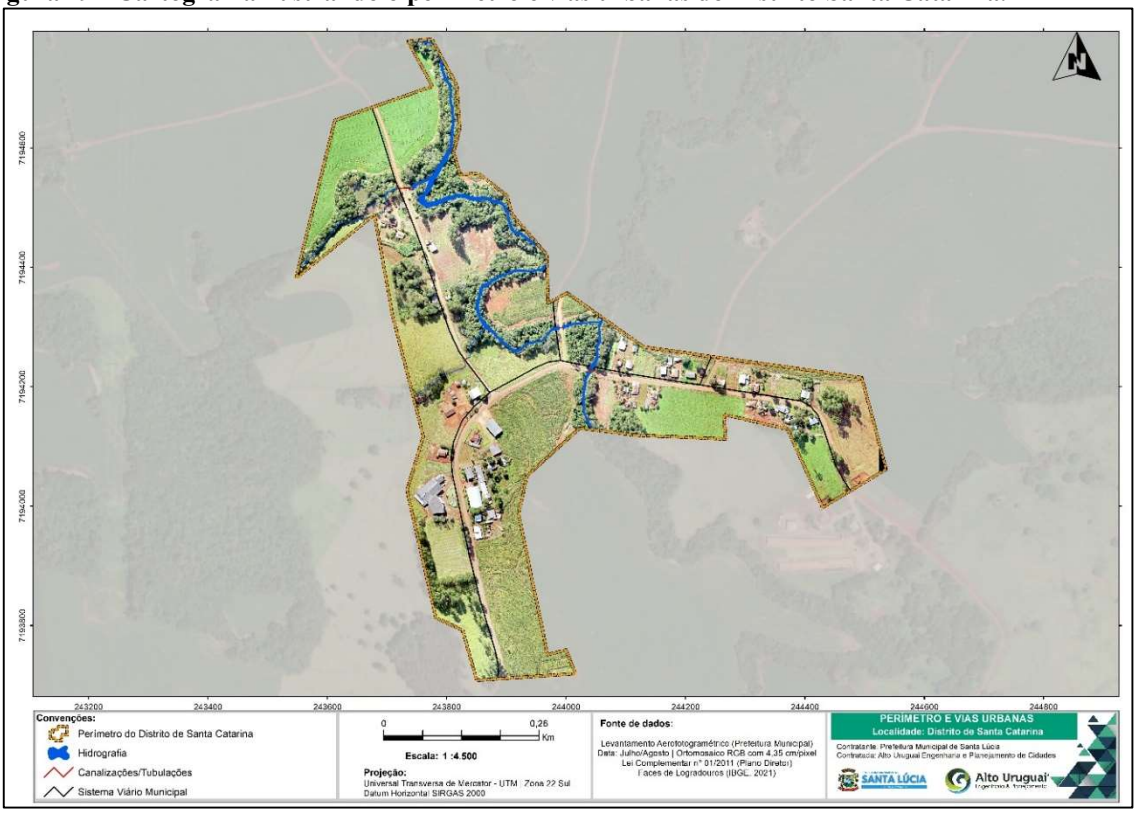
O perímetro urbano da Sede Municipal e do Distritos de Santa Catarina, é delimitado através da Lei nº 01/2011. Como já descrito, utilizou-se a face de logradouros do Brasil, disponibilizado pelo IBGE (2021), as informações foram atualizadas através da Ortofoto (2023).

Figura 78 - Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 79 - Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas do Distrito Santa Catarina.

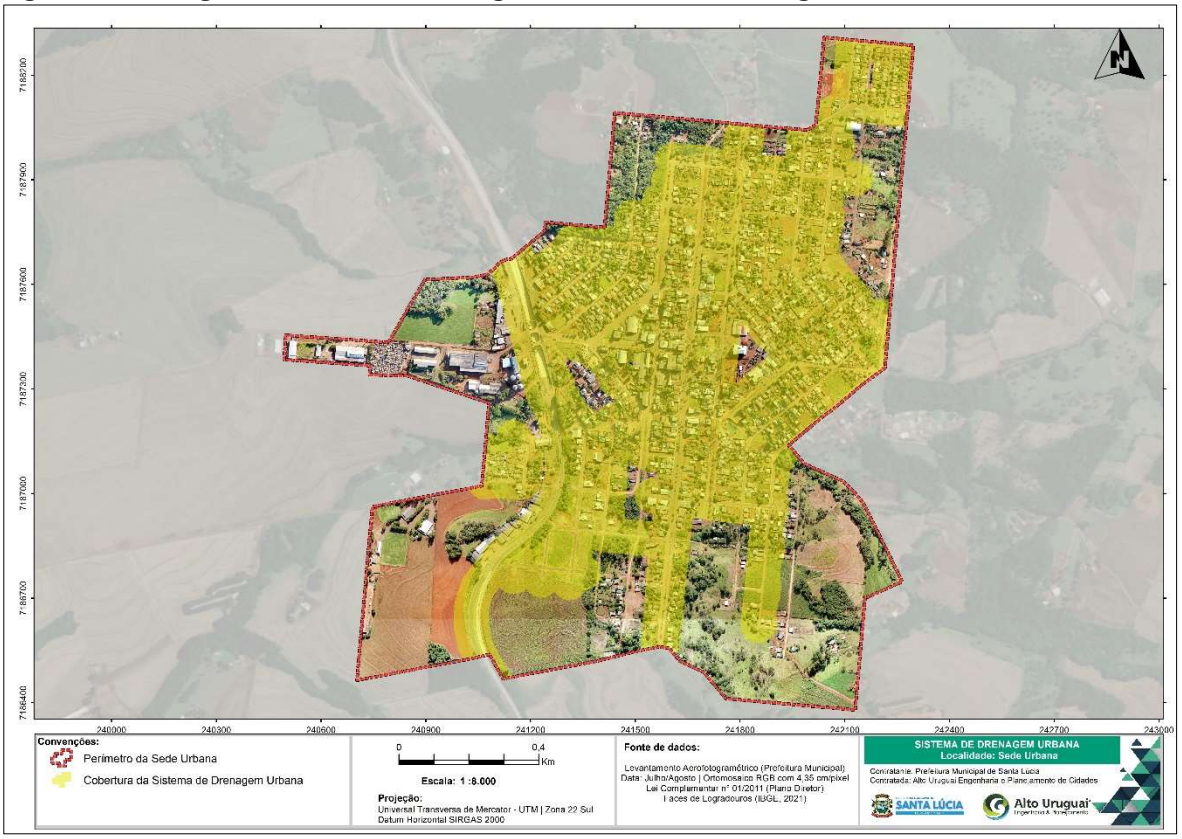


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O município possui o mapeamento do sistema de drenagem da Sede Urbana, o qual foi utilizado para determinar a abrangência do sistema. A seguir é apresentada a abrangência do sistema de drenagem na Sede Urbana.

Figura 80 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de drenagem na Sede Urbana.

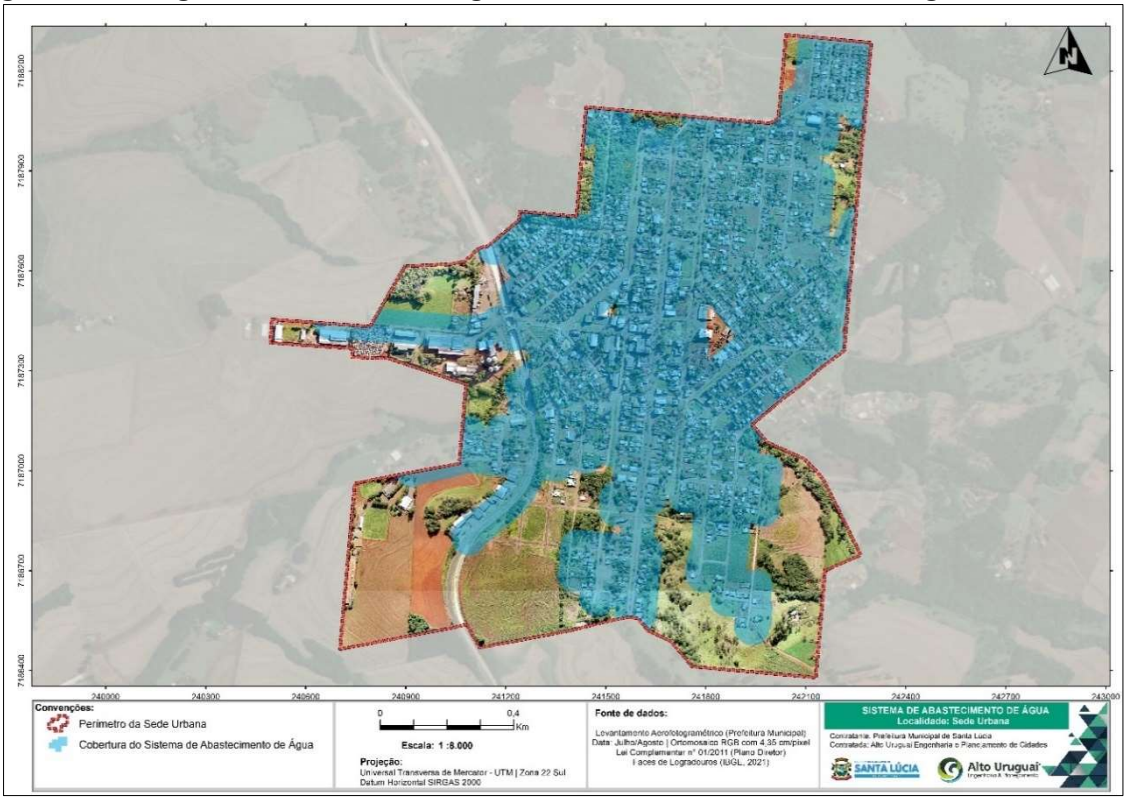


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

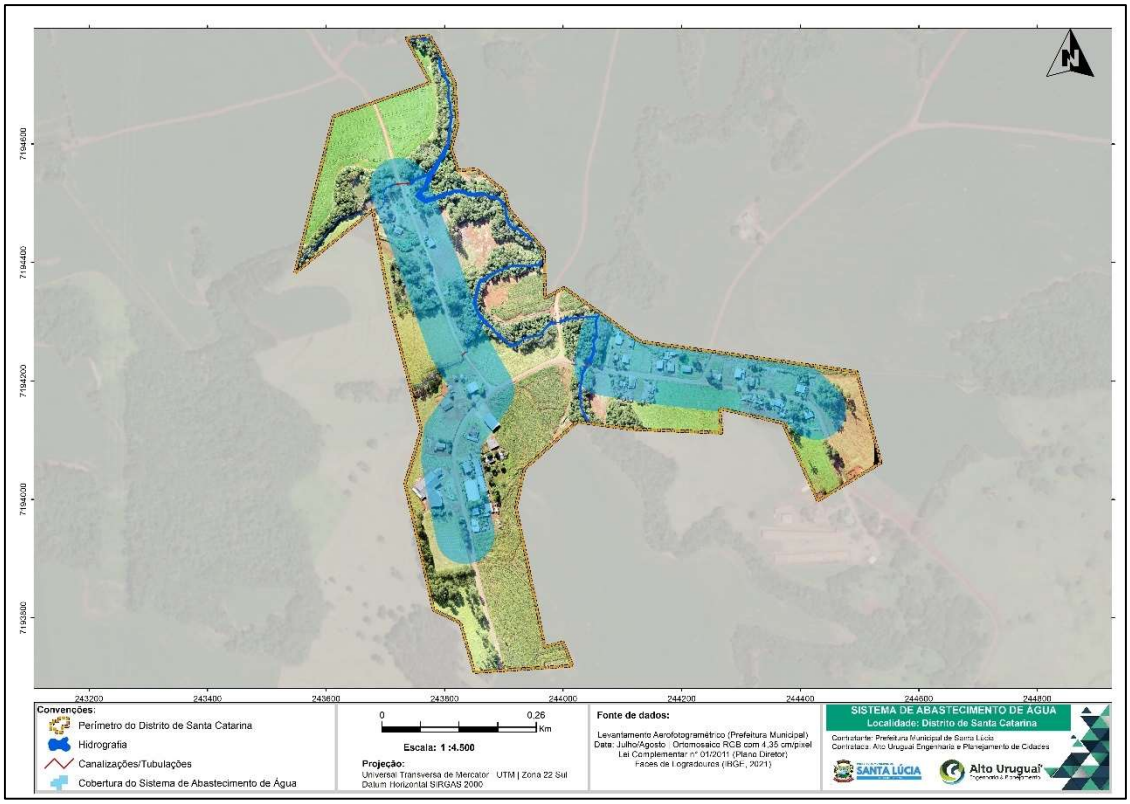
A Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR realiza a distribuição de água no perímetro urbano de Santa Lúcia. O mapeamento da rede de abastecimento de água da Sede Urbana foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal e o Distrito de Santa Catarina foi realizado uma estimativa da rede, a partir destes foram determinadas as abrangências do sistema. A seguir é apresentada a abrangência do abastecimento de água na Sede urbana e Distrito de Santa Catarina.

Figura 81 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 82 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água do Distrito de Santa Catarina.

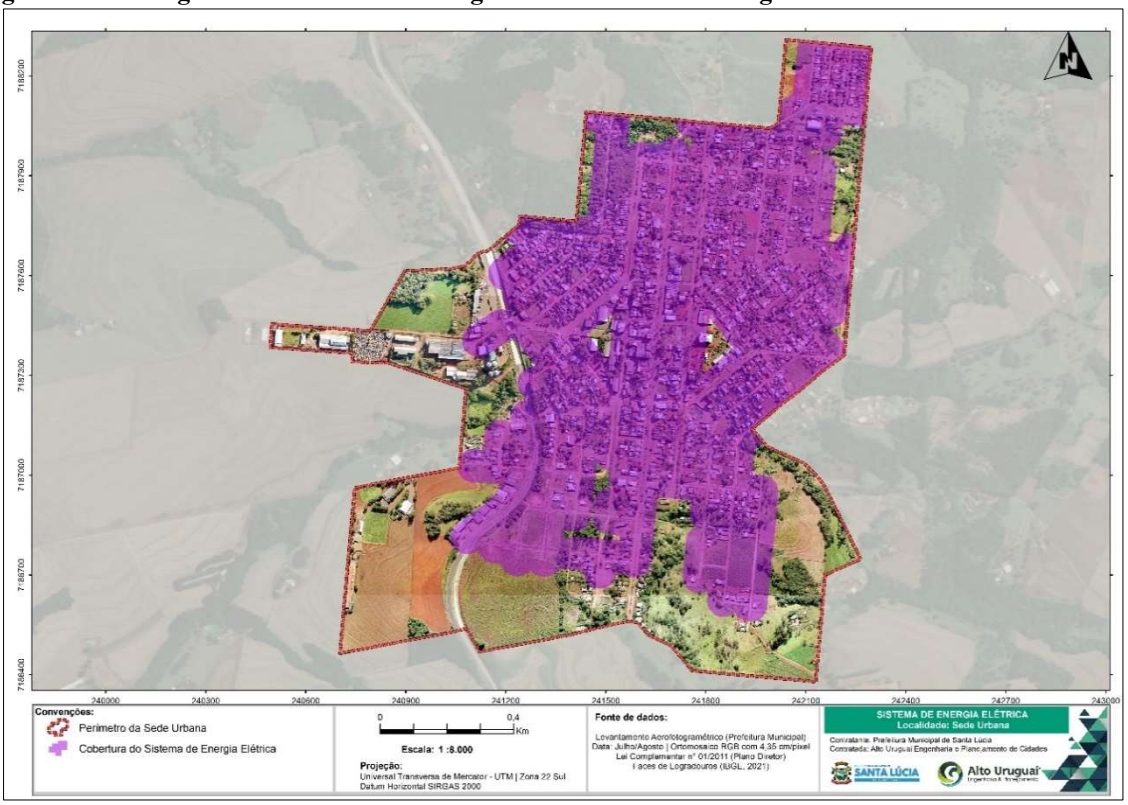


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

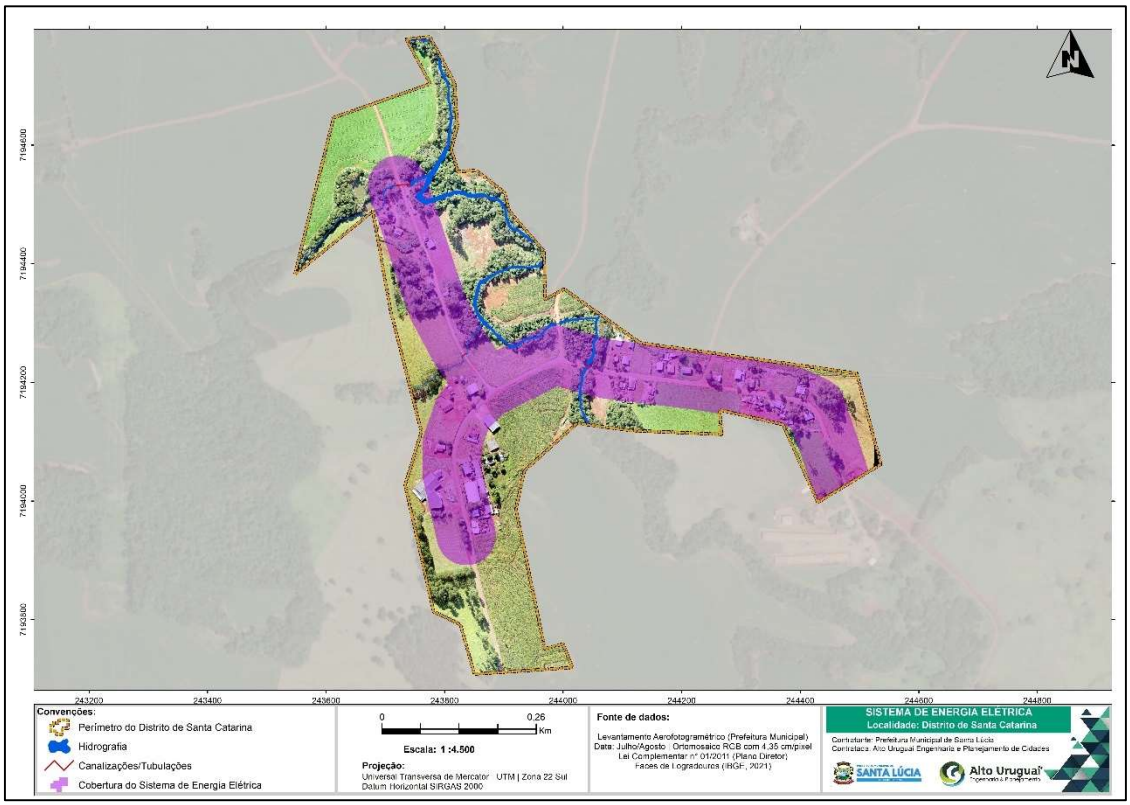
A Companhia Paranaense de Energia – COPEL realiza a distribuição de energia elétrica no município de Santa Lúcia. O mapeamento da rede de distribuição de energia elétrica foi disponibilizado e determinado sua abrangência. A seguir é apresentada a abrangência do fornecimento de energia elétrica Sede Urbana e Distrito de Santa Catarina.

Figura 83 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de energia elétrica Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 84 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de energia elétrica do Distrito de Santa Catarina.

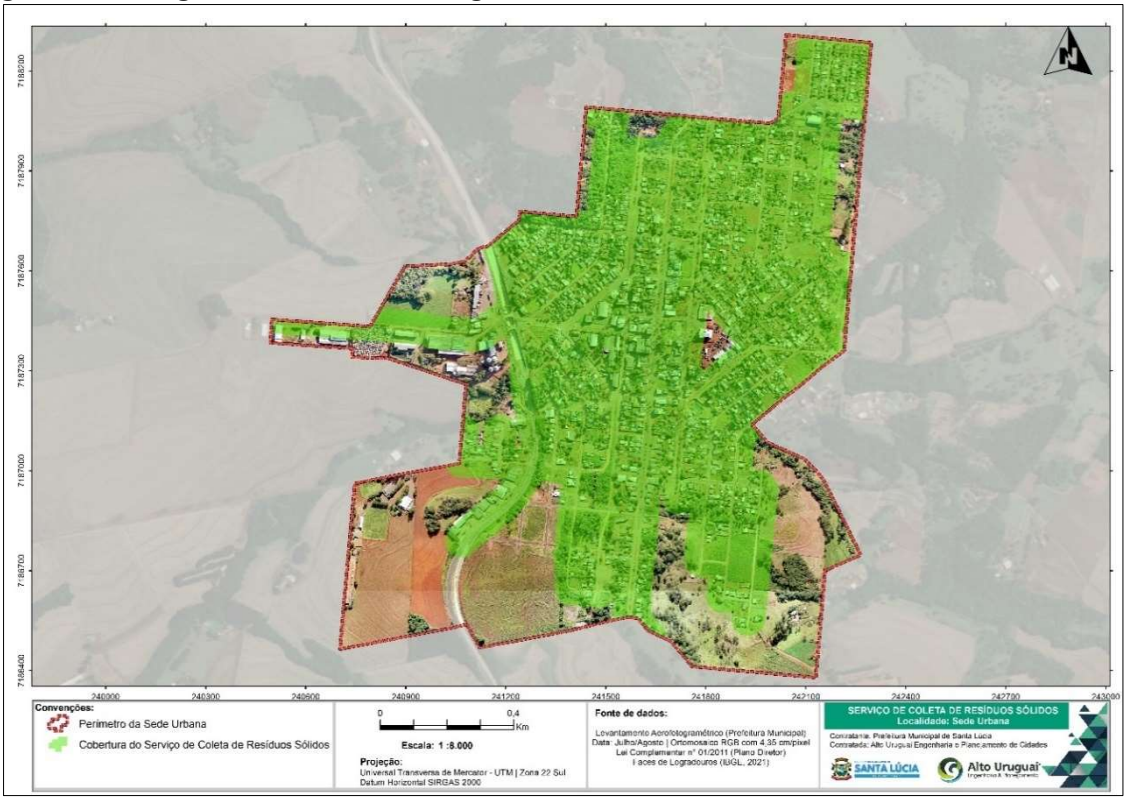


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

COLETA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

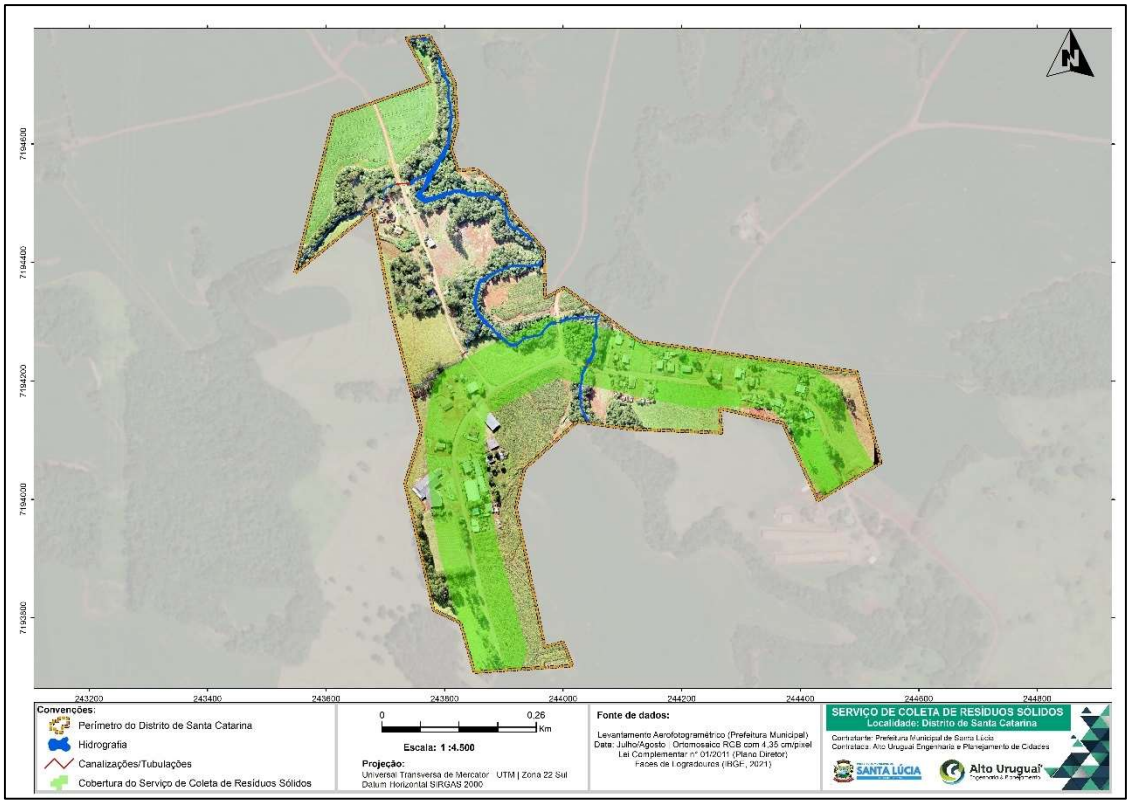
Conforme informações repassadas pelo município, 100% do perímetro urbano é abrangido pelos serviços de coleta de resíduos sólidos, diante disso, considerou-se como abrangência dos serviços as vias urbanas, a seguir são apresentadas as informações da abrangência deste serviço na Sede Urbana e Distrito de Santa Catarina.

Figura 85 - Cartograma ilustrando a abrangência da coleta de resíduos sólidos da Sede Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 86 - Cartograma ilustrando a abrangência da coleta de resíduos sólidos do Distrito de Santa Catarina.

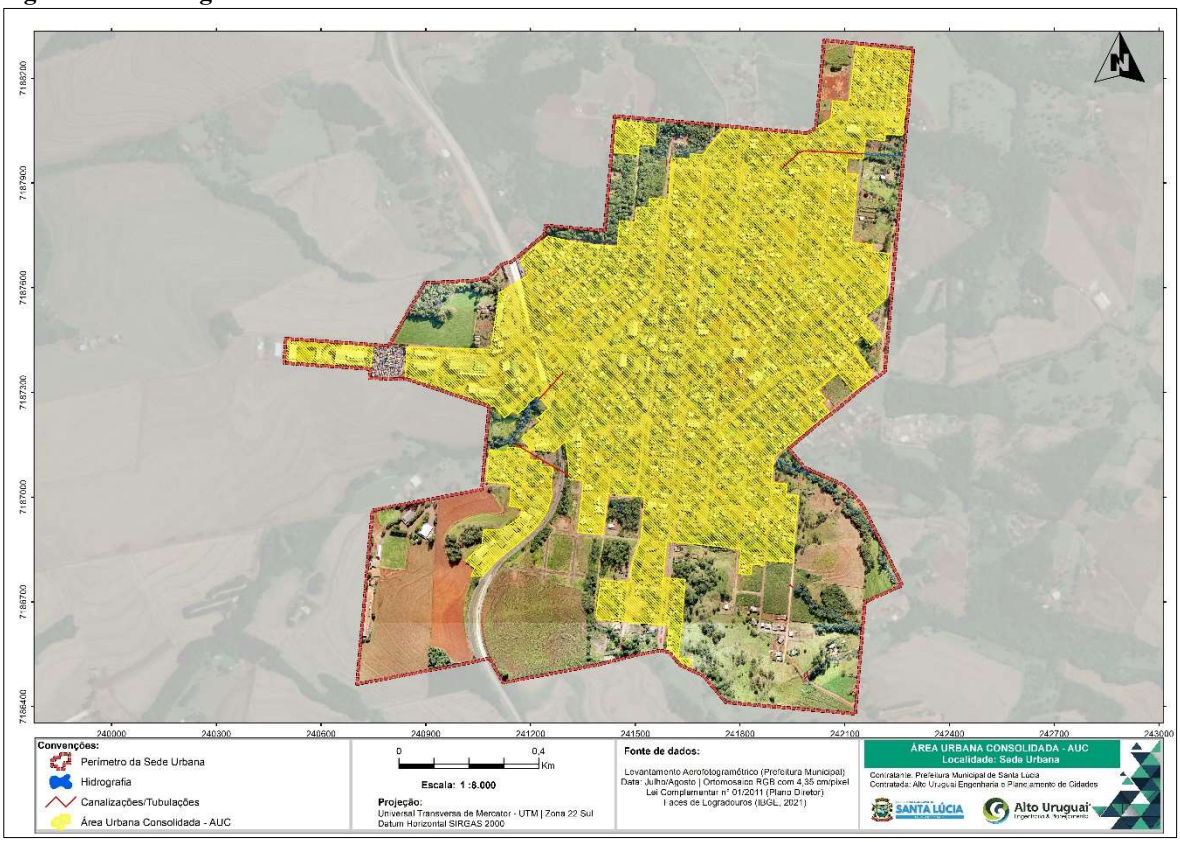


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA

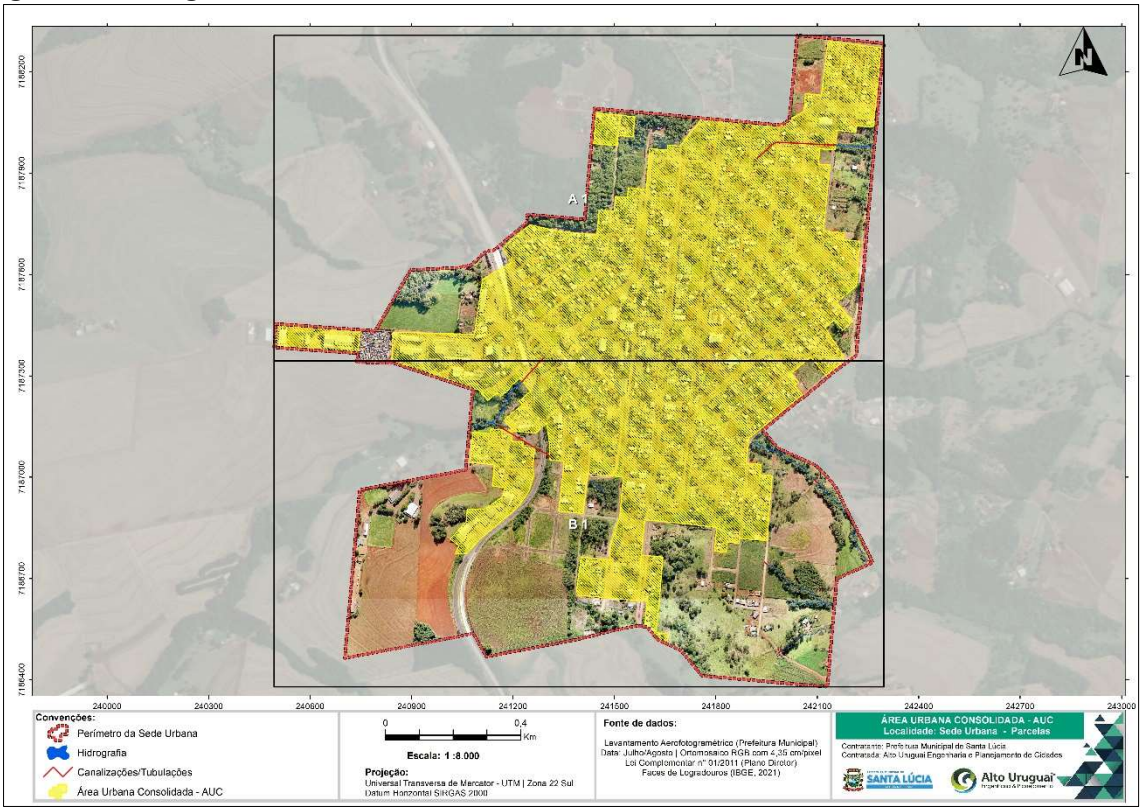
A partir da metodologia apresentada, foi possível delimitar a área urbana consolidada do município de Santa Lúcia. Ressalta-se que o município possui mapeado grande parte dos lotes do perímetro urbano, dessa forma, os lotes que se encontram circundados por áreas consolidadas, também foram classificados como consolidados. Nos locais onde não há mapeado a delimitação dos lotes, foi determinada a AUC através das edificações existentes. A seguir é apresentada a área urbana consolidada para a Sede Urbana e Distrito de Santa Catarina.

Figura 87 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.



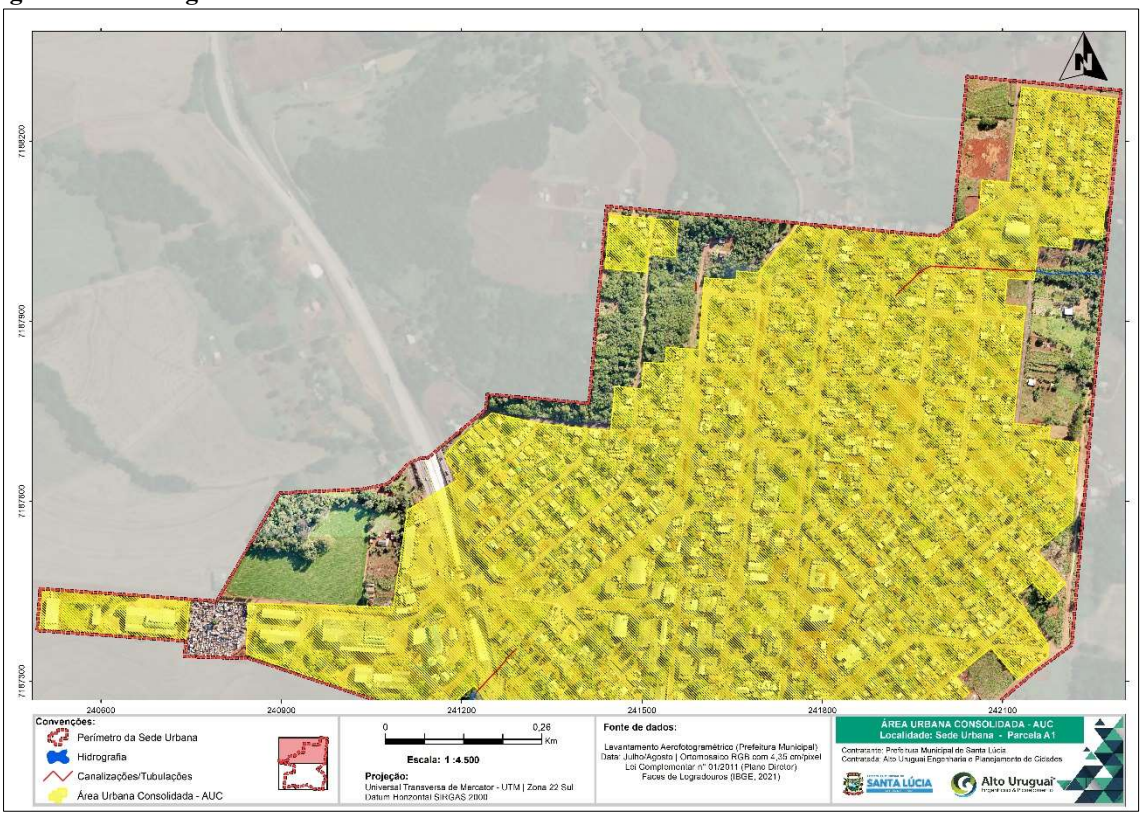
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 88 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas.



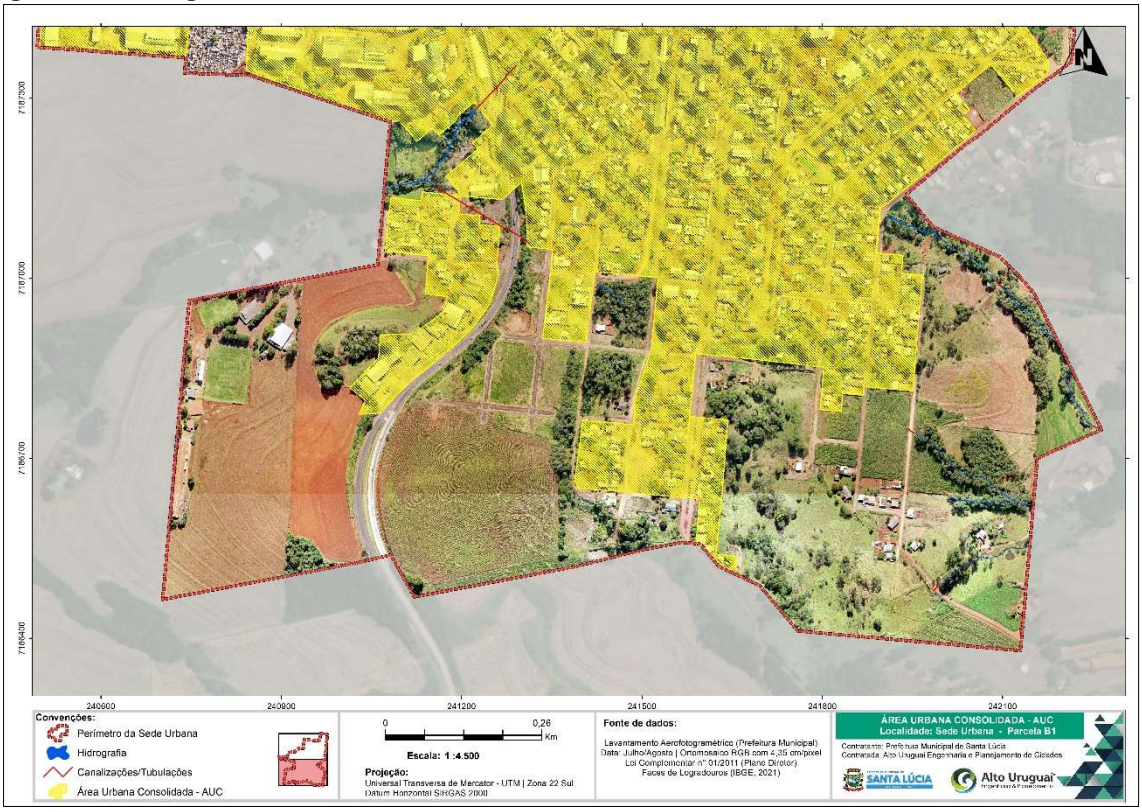
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 89 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1.



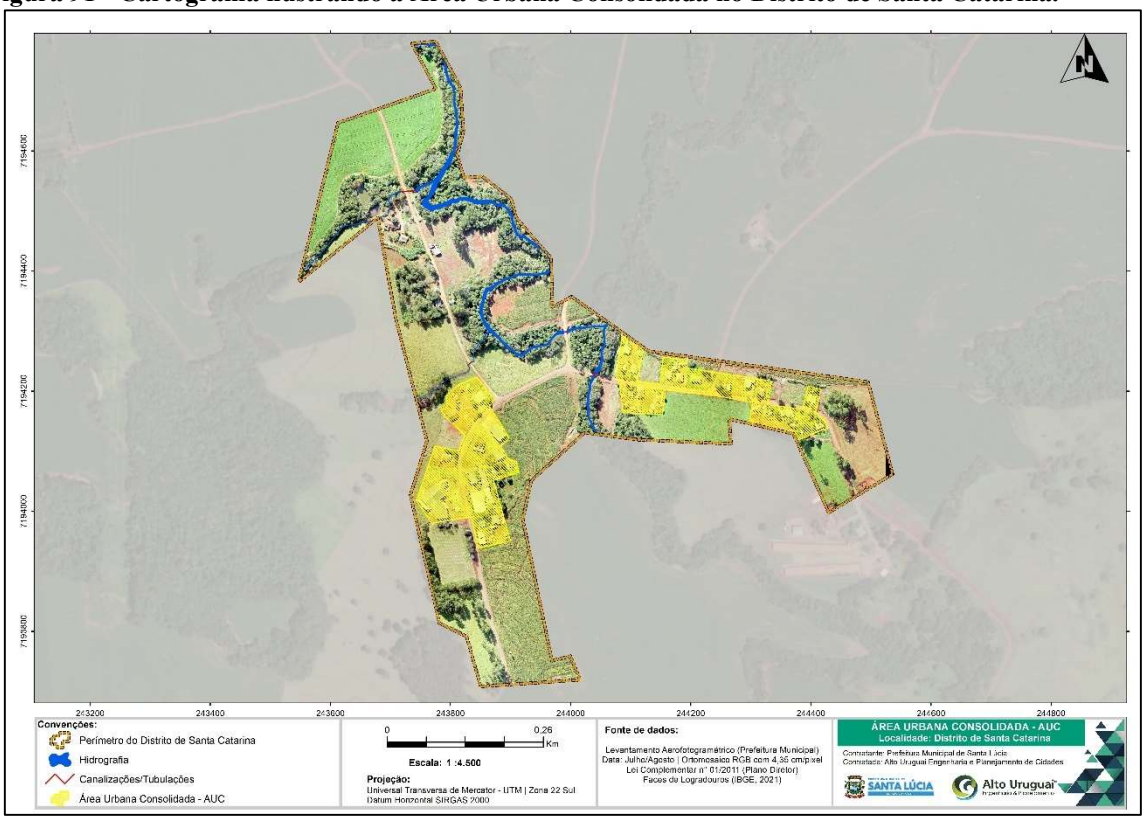
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 90 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 91 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

6. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O Código Florestal Brasileiro define as Áreas de Preservação Permanente (Lei nº 12.651/2012) como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Até a atualização do Código Florestal, a legislação era omissa quanto à aplicação de Áreas de Preservação Permanente em perímetros urbanos, especialmente às associadas aos fundos de vales. Aplicava-se, em geral, o afastamento indicado pela Lei Federal de Parcelamento do Solo de 15 metros (Lei nº 6.766/ 1979). Em 2012, o Código Florestal deixou claro que as Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água e as respectivas faixas de afastamento eram aplicáveis às áreas rurais e urbanas. Assim, para a largura dos cursos d'água que atravessam o perímetro do município de Santa Lúcia, as faixas mínimas de preservação devem ser de 30 metros de largura.

No entanto, para cursos de água que atravessam áreas internas à urbanização consolidada, verificada por meio de diagnóstico socioambiental, excluindo-se áreas de risco ou de interesse ecológico, a Lei Federal nº 14.285/2021 permite flexibilizar as faixas de afastamento de preservação permanente dentro do Plano Diretor do Município, onde assim, passa a atribuir a responsabilidade ao poder público municipal a legislar sobre as APP's em Área Urbana Consolidada – AUC.

Tabela 59 – Marcos legais para interpretação de ocupações em APP's.

Legislação	Escopo	Definição de legislação
Lei Federal nº 4771/1965	Institui o Código Florestal	Nesta versão da lei não se tinha clareza que a diretriz incluía a área urbana o afastamento de 5 metros para rios com menos de 10 metros de largura (Art. 2)
Lei Federal nº 6766/1979	Parcelamento do Solo	Estabelece faixas não edificáveis ao longo de águas correntes com 15 (quinze) metros de cada lado (Art 4)
Lei Federal nº 7511/1986 ou 7803/1989	Atualizou o Código Florestal	As faixas de APP para rios com até 10 metros de largura passaram a ser 30m,

		ainda sem o esclarecimento da aplicabilidade às áreas urbanas (Art 2).
Lei Complementar nº 01/2011	Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal	Apresenta a Macrozona de Preservação Permanente. "Áreas de proteção permanente e áreas definidas como proteção ambiental, estabelecidas em legislação federal, estadual ou municipal, cuja possibilidade de uso é restrita às questões de preservação, conservação, recuperação ou educação ambiental. Neste grupo enquadram-se as faixas de preservação e proteção permanente ao longo dos cursos d'água, rios e córregos, manutenção da mata ciliar principalmente nos Rios Monteiro e Monteirinho, Santa Lúcia, Andrada e Córrego São Pedro e as nascentes e os remanescentes de mata nativa".
Lei Federal nº 12.651/2012	Atualizou o Código Florestal	Reafirma o afastamento de 30 m para rios com até 10 metros de largura e expressa que a lei é válida para as zonas rurais e urbanas
Lei Federal n 14.285/2021	Atribui aos municípios legislar dentro de Áreas de Preservação Permanente	Altera as Leis nº 12.651, de 25 de maior 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 consolidadas.

Fonte: Santa Lúcia (2011); Legislação Federal (1965-2021). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A partir dessa explanação e síntese, podemos determinar marcos para a interpretação das conformidades legais perante as edificações no entorno ou mesmo inseridos dentro de Áreas de Preservação Permanente – APP's no município de Santa Lúcia.

- Até 1965: podem ser consideradas regulares edificações aprovadas sem afastamento dos cursos d'água;
- Entre 1965 e 1979: o Código Florestal indicava afastamentos a partir de 5 m nas margens dos cursos d'água, aumentando gradativamente conforme a largura do rio;

- De 1979 a 2012: as edificações aprovadas devem respeitar o recuo de 15 m do curso d'água. Leis municipais que reduzem este afastamento não tem validade (salvo para rios canalizados);
- A partir de 2012: as áreas edificadas devem manter afastamento de 30 m dos cursos d'água, exceto às exceções definidas em áreas de urbanização consolidada, mediante diagnóstico socioambiental e medidas compensatórias;
- A partir de 2021: na atualização do Plano Diretor Municipal, onde a Lei Federal n° 14.285/2021 atribui a responsabilidade de legislar sobre as Áreas de Preservação Permanente inseridas em Área Urbana Consolidada – AUC.

Todas as diretrizes legais referenciadas anteriormente, dizem respeito a cursos d'água naturais. Para rios canalizados (ou tubulados) não existem marcos legais que façam essa definição ou que contenham identificação de faixas mínimas de afastamento.

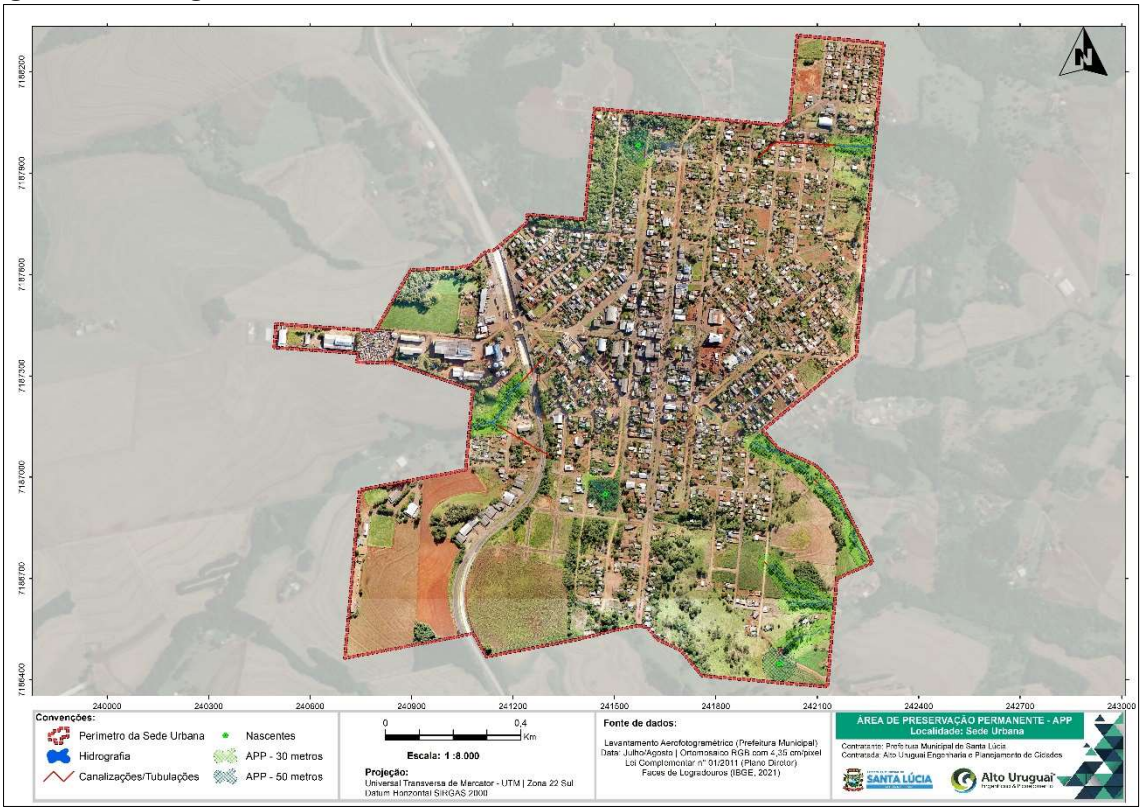
Ademais, é importante mencionar que as atividades de Retificação e canalização de cursos d'água, são considerados atividades poluidoras, passíveis de licenciamento ambiental e neste caso, cabe ao órgão ambiental definir as condições para sua execução de novas intervenções e as faixas de preservação após análise dos processos.

Na hipótese de canalização ou de retificação em seção fechada (tamponamento ou tubulação), desde que regular e licenciada, bem como mantida a faixa sanitária definida em lei municipal através da Lei Federal nº 14.285/2021, resta descaracterizada a área de preservação permanente.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente em Nascentes Perenes ou Intermitentes o raio de proteção é de 50 metros desde a publicação do primeiro Código Florestal. O entendimento da aplicabilidade desta norma à zona urbana também só foi expresso na atualização dessa lei em 2012, sendo vedada a regularização de edificações nestas áreas.

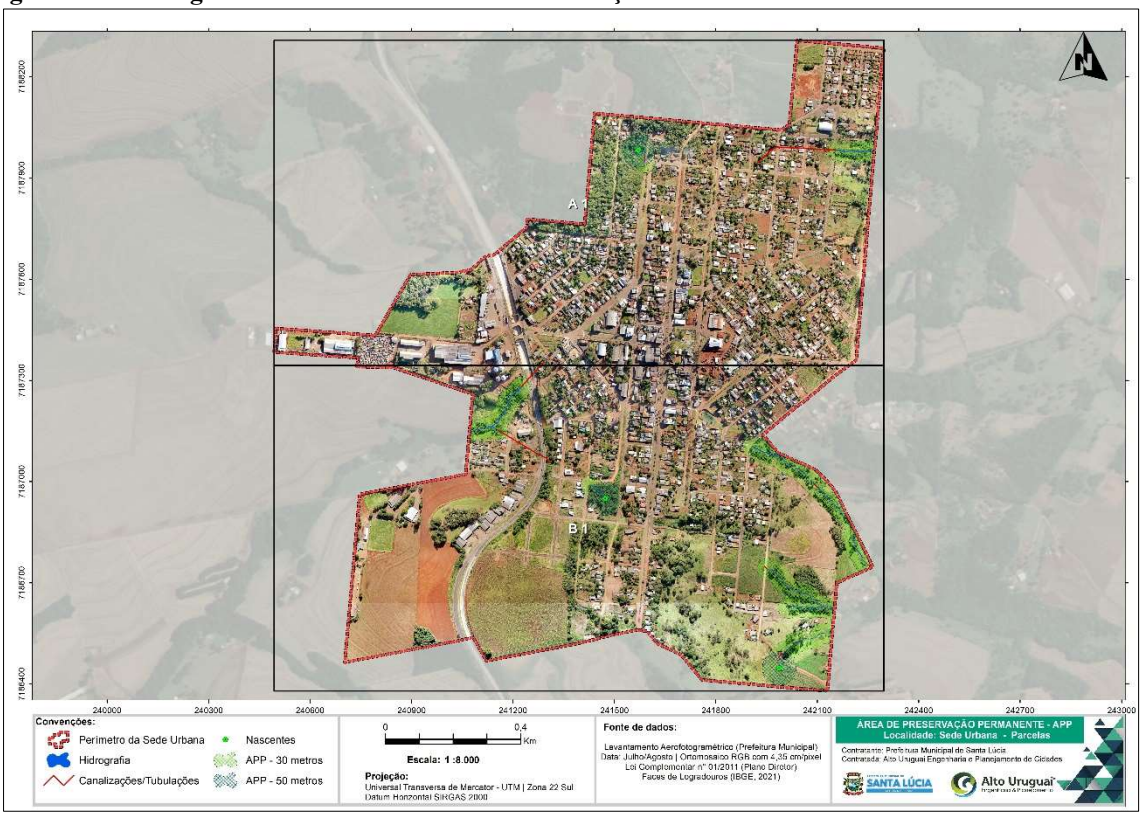
A seguir é apresentado o mapeamento das áreas de preservação permanente (APP) das nascentes e cursos d'agua identificados no perímetro urbano do município de Santa Lúcia. Ressalta-se que o raio de proteção das nascentes considerado foi de 50 metros e para os cursos hídricos, 30 metros, seguindo o Código Florestal Brasileiro.

Figura 92 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana.



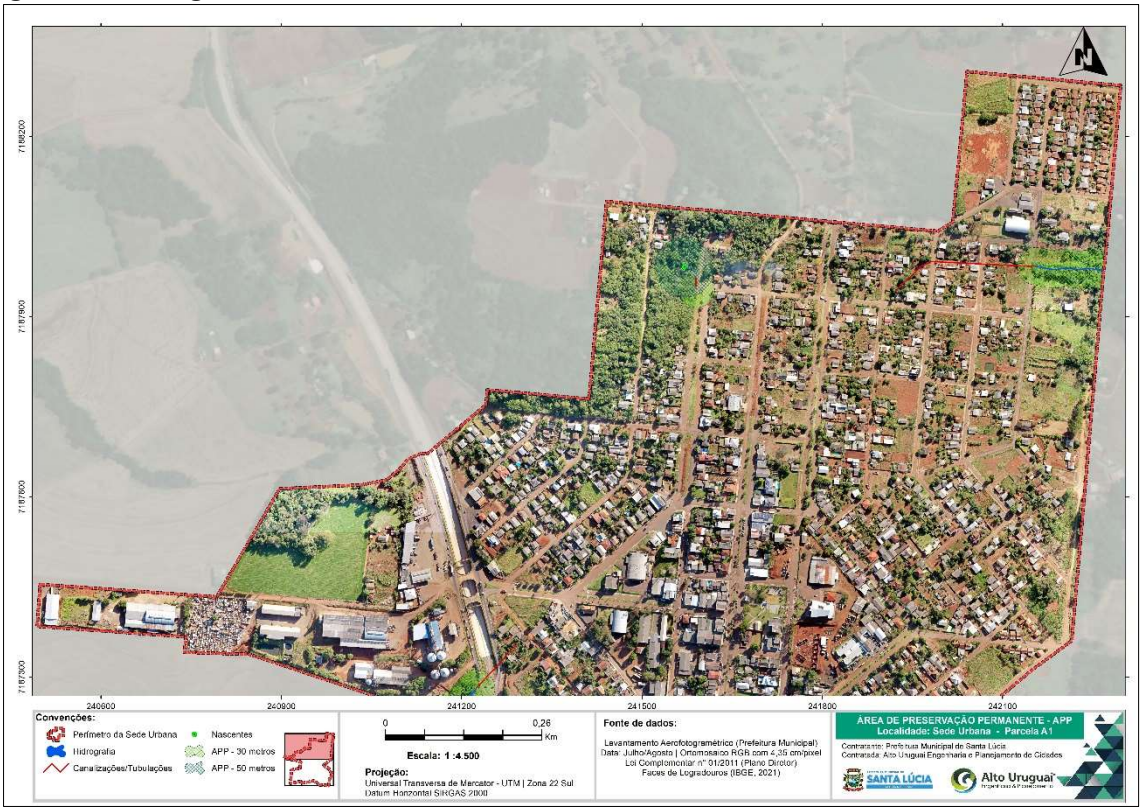
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 93 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcelas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 94 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcela A1.



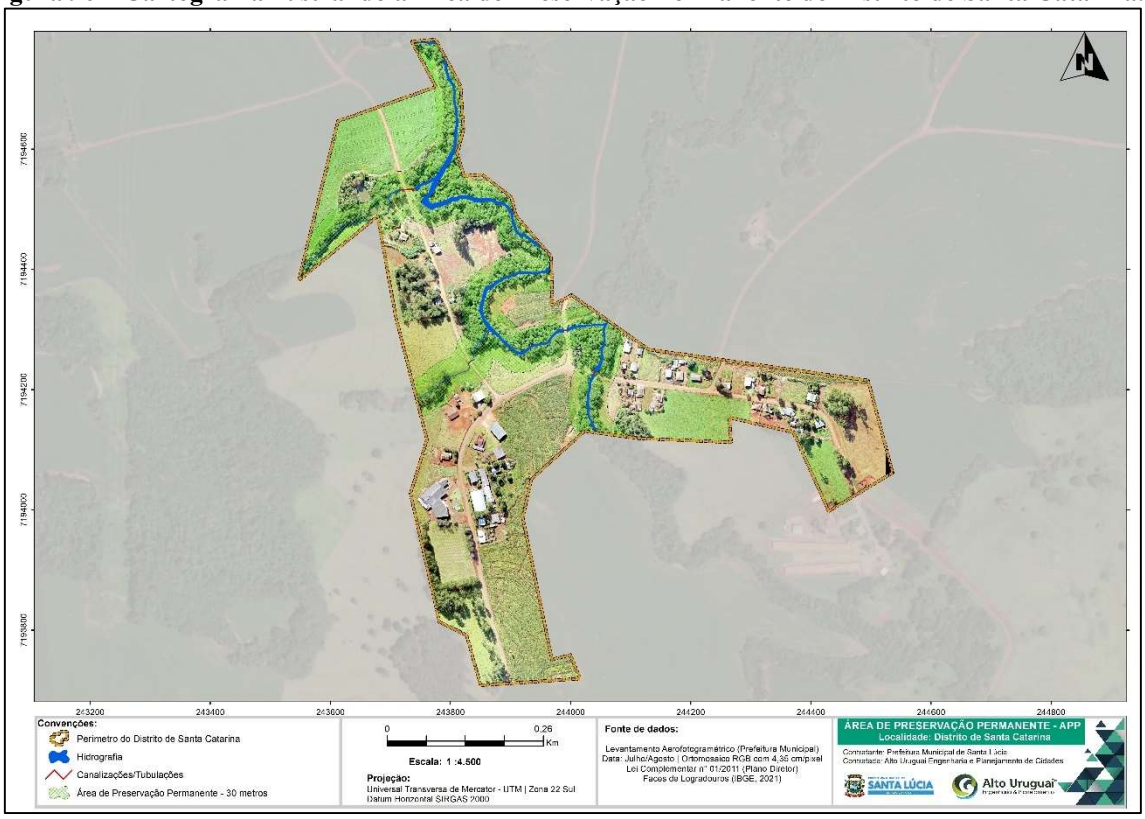
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 95 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 96 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente do Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

6.1 CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL DE 15 METROS

Para a definição das Áreas de Preservação Permanente que devem ser preservadas às margens dos rios, o Novo Código Florestal é o diploma legal específico, tanto no ambiente rural quanto urbano. Todas as novas edificações devem respeitar os limites previstos na Lei.

A Lei de Parcelamento do (Lei Federal nº 6.766/1979) cuja finalidade é estabelecer critérios para o loteamento urbano, determina a proibição de construções na faixa não-edificável de 15 metros dos cursos de água. A Lei indica a possibilidade de a legislação específica impor maior restrição do que a referida norma:

> Art. 4º […]
>
> III – ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

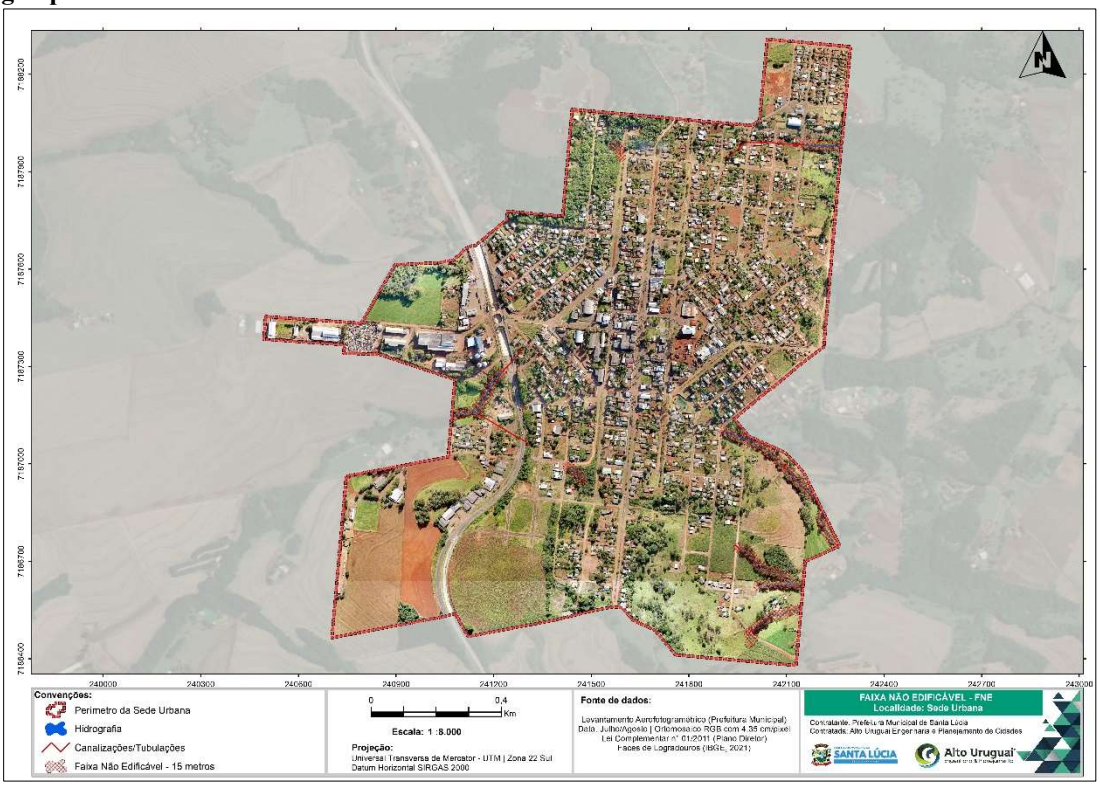
A Lei determina quais são as ações que devem ser feitas para a regularização dos núcleos urbanos informais consolidados, existentes em APP´s e em Unidades de Conservação:

> § 3º 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, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, a Reurb observará, também, o disposto nos art. 64 e art. 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e será obrigatória a elaboração de estudo técnico que comprove que as intervenções de regularização fundiária implicam a melhoria das condições ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior com a adoção das medidas nele preconizadas, inclusive por meio de compensações ambientais, quando necessárias.

O projeto de regularização nessas áreas, deve ser precedido de estudo técnico ambiental que comprove a melhoria das condições ambientais em decorrência da regularização e da implantação das melhorias ou adequações propostas. Tanto no Reurb-S - aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, quanto no Reurb-E - aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada como de baixa renda, estudo técnico ambiental podem considerar, a o longo dos rios ou de qualquer curso d´água, faixa não edificável com largura mínima de quinze metros de cada lado. Exceção para as áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, onde a faixa não edificável poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

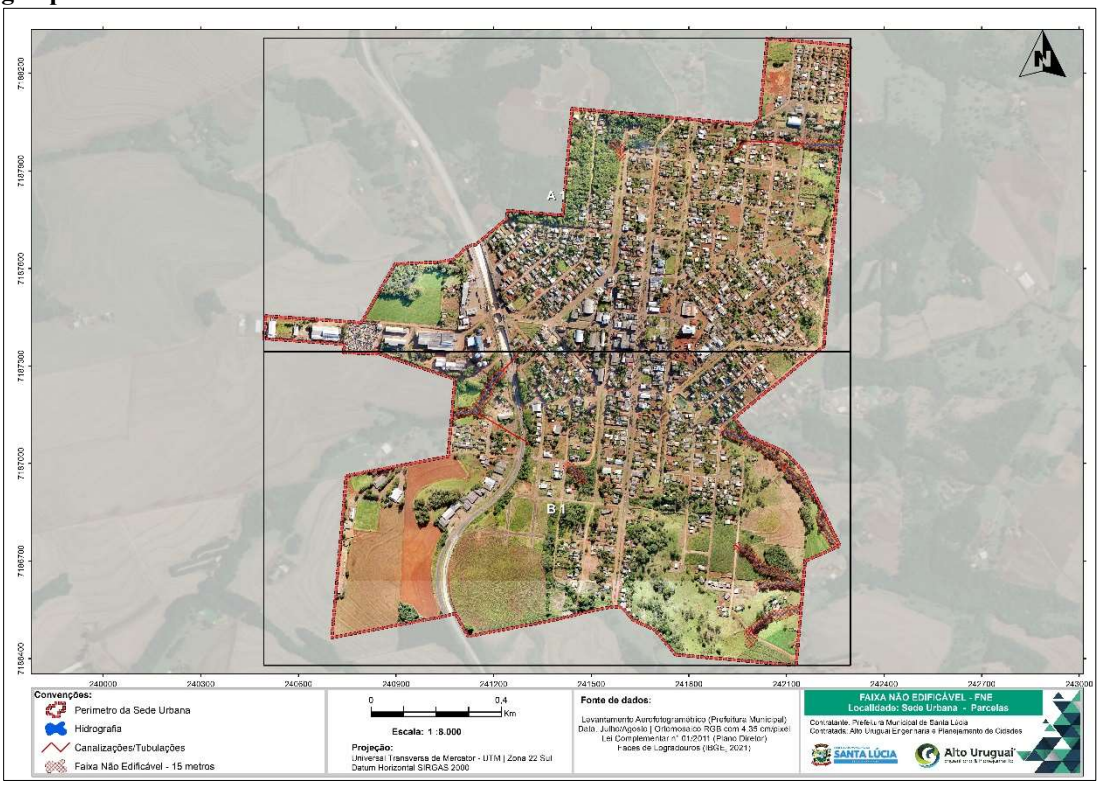
A aplicabilidade da Lei Federal nº 6.766/79 junto com a Faixa Não Edificável é para fins de regularização fundiária, porém a Lei Federal nº 14.285/2021 não leva em consideração tal faixa. Os cartogramas a seguir, ilustram a Faixa Não Edificável da Sede Urbana e do Distrito de Santa Catarina no município de Santa Lúcia.

Figura 97 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana.



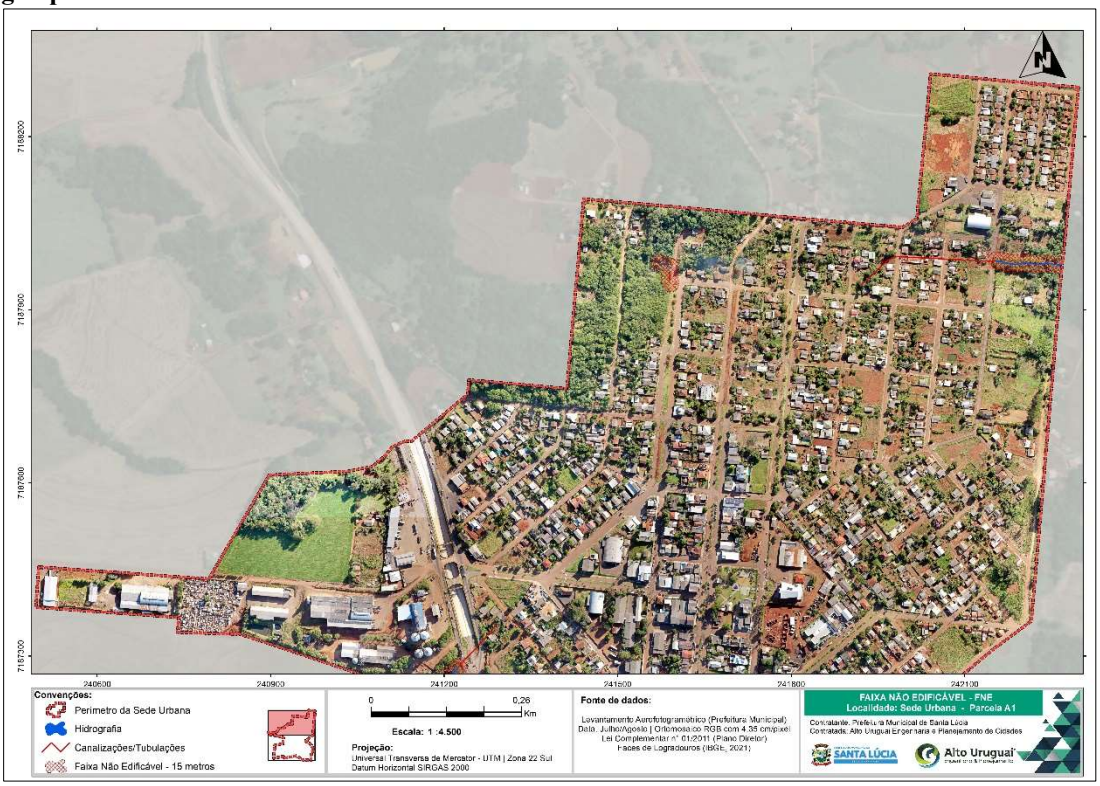
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 98 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcelas.



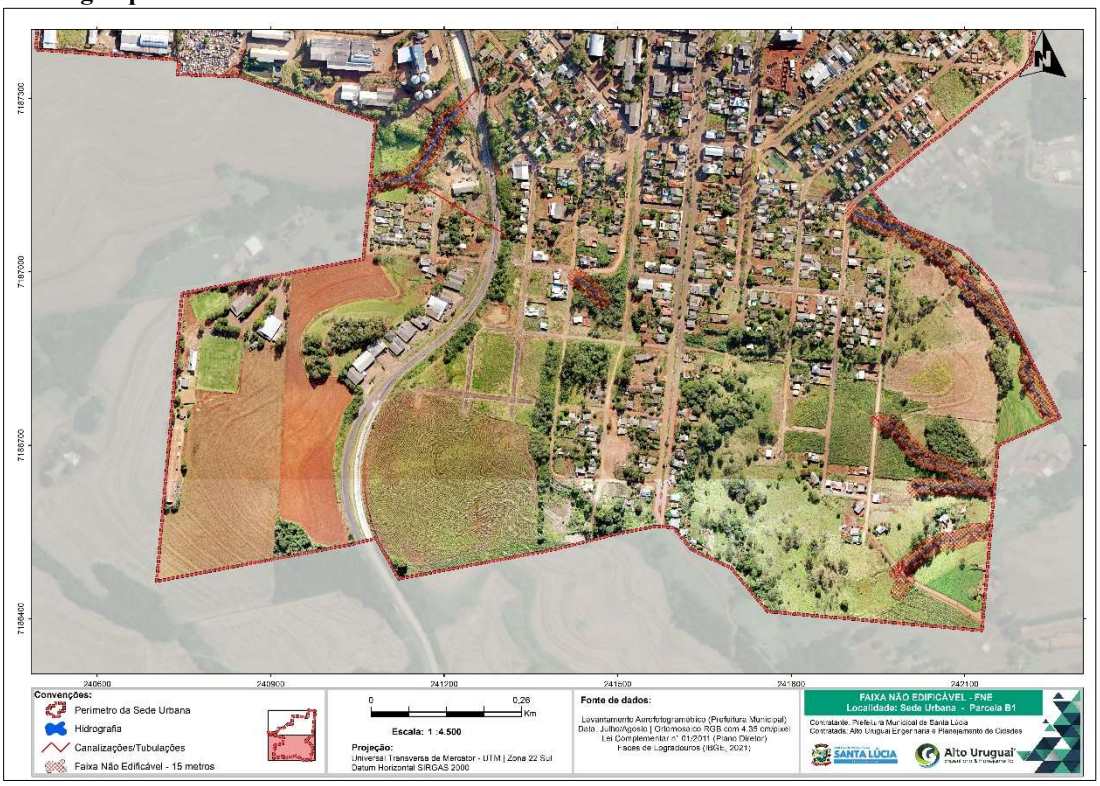
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 99 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcela A1.



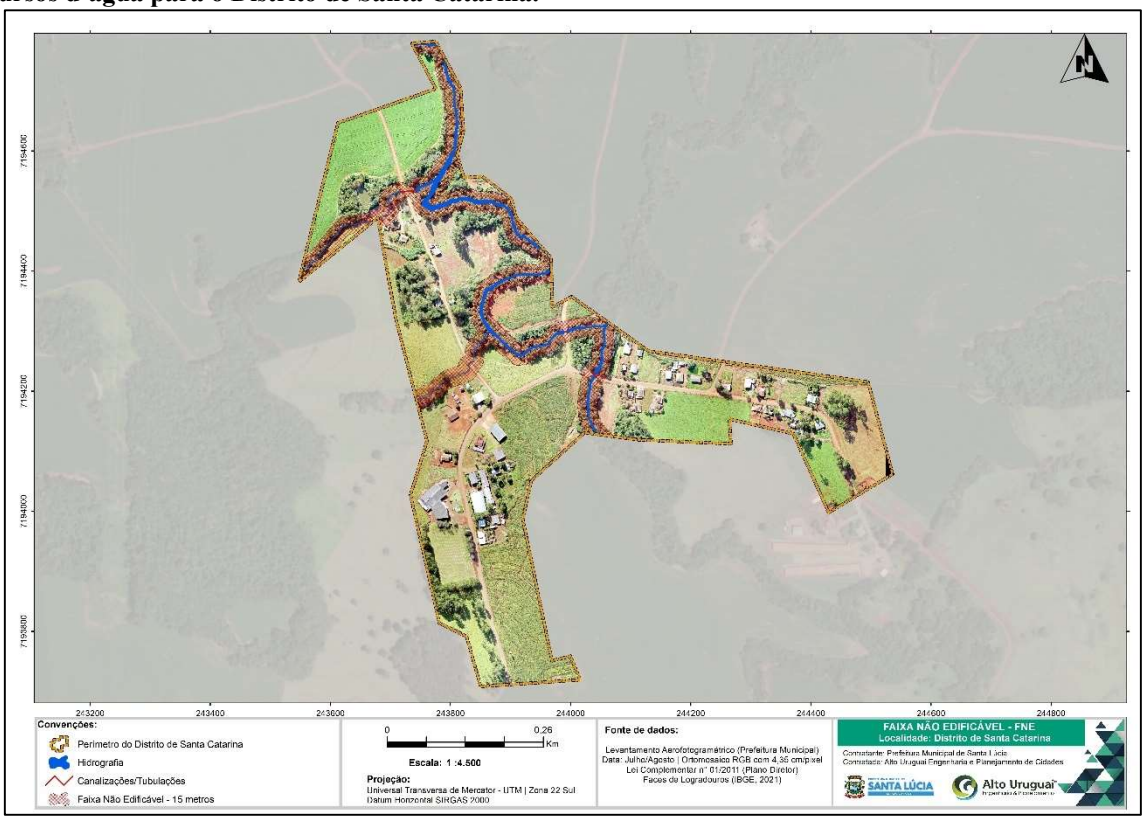
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 100 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana – Parcela B1.



Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 101 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para o Distrito de Santa Catarina.



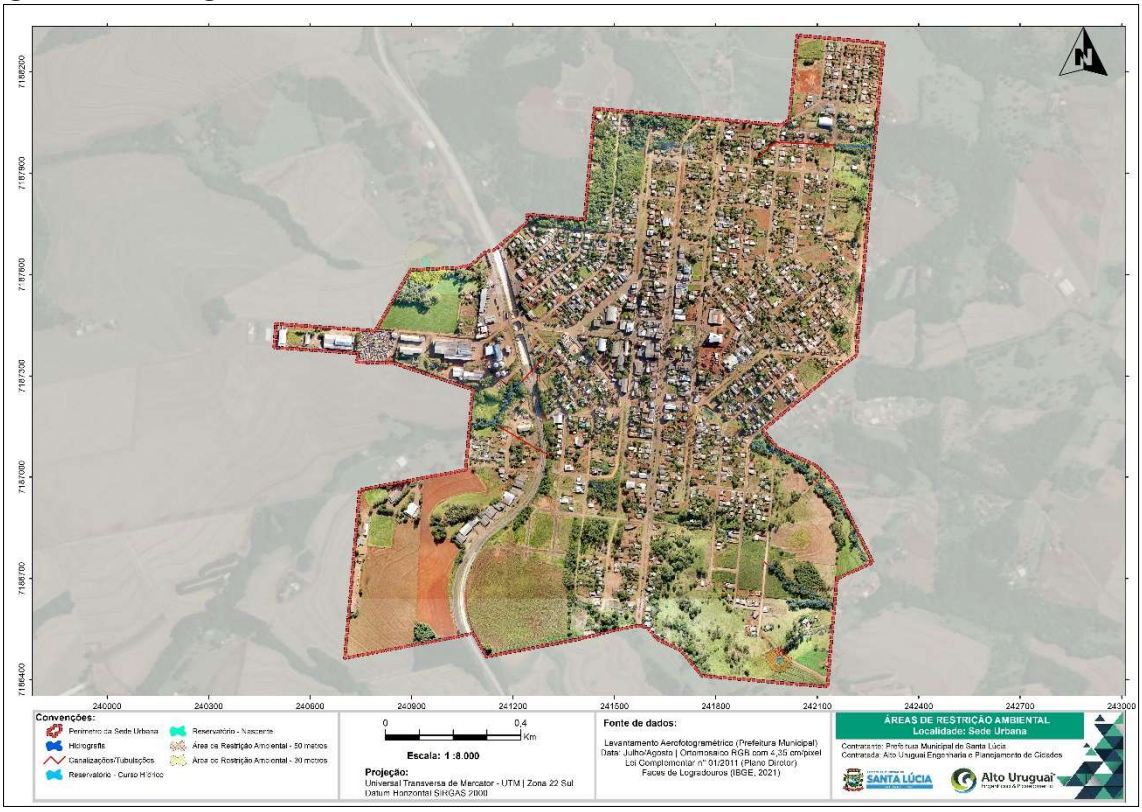
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

As intervenções em Faixa Não Edificável, a partir da instituição da Lei do Parcelamento do Solo, são irregulares, salvo as exceções permitidas em APP, já mencionadas nesse estudo. Os Shapes gerados, como parte integrante desse trabalho, permitem a identificação georreferenciada de cada uma das áreas consolidadas inseridas nas Faixas não-edificáveis. Cabe mencionar que as nascentes possuem área de preservação permanentes de 50 metros e as intervenções nesses locais protegidos não são permitidas.

6.2 DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO AMBIENTAL

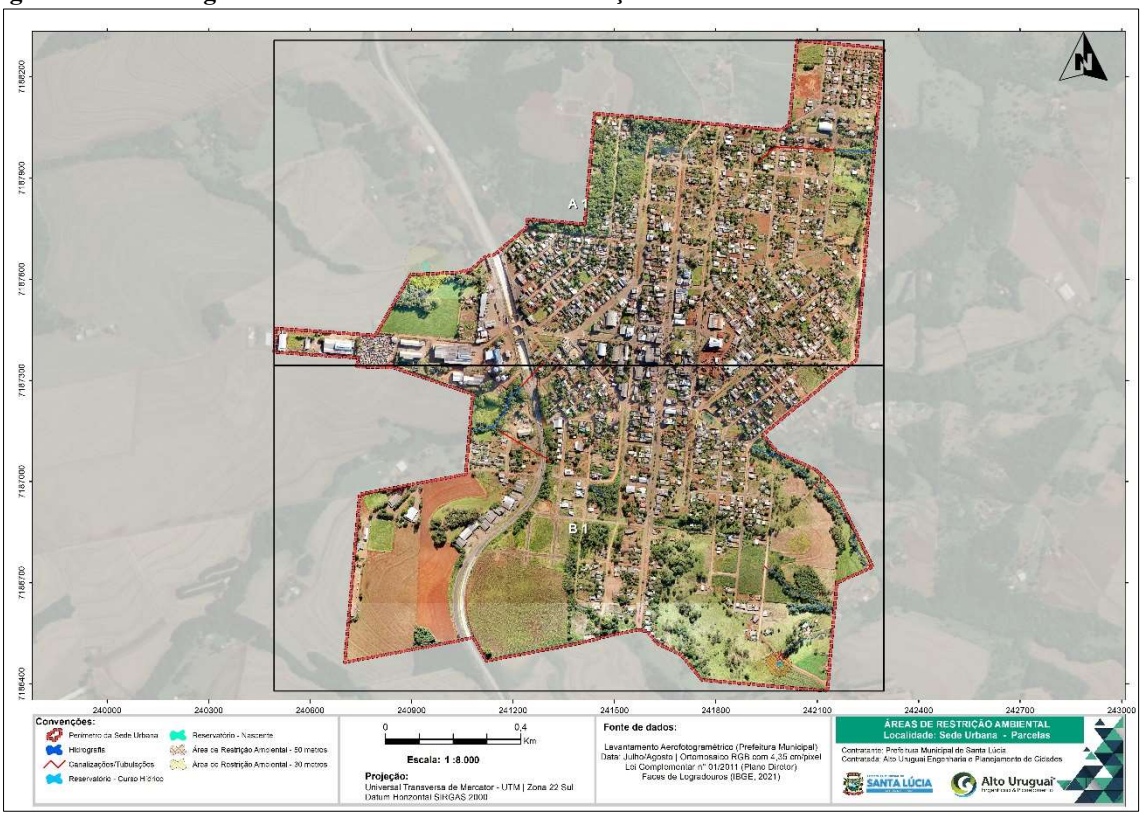
A identificação das áreas denominadas como restrição ambiental, são apresentadas neste capítulo. São áreas onde há presença antrópica, com a elaboração de barramentos de cursos d'água. As definições de intervenção nestas áreas, se darão, posteriormente a autorização pelos órgãos ambientais competentes (licenciamento ambiental). Cabe ao município fazer a fiscalização e a gestão das áreas delimitadas.

Figura 102 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana.



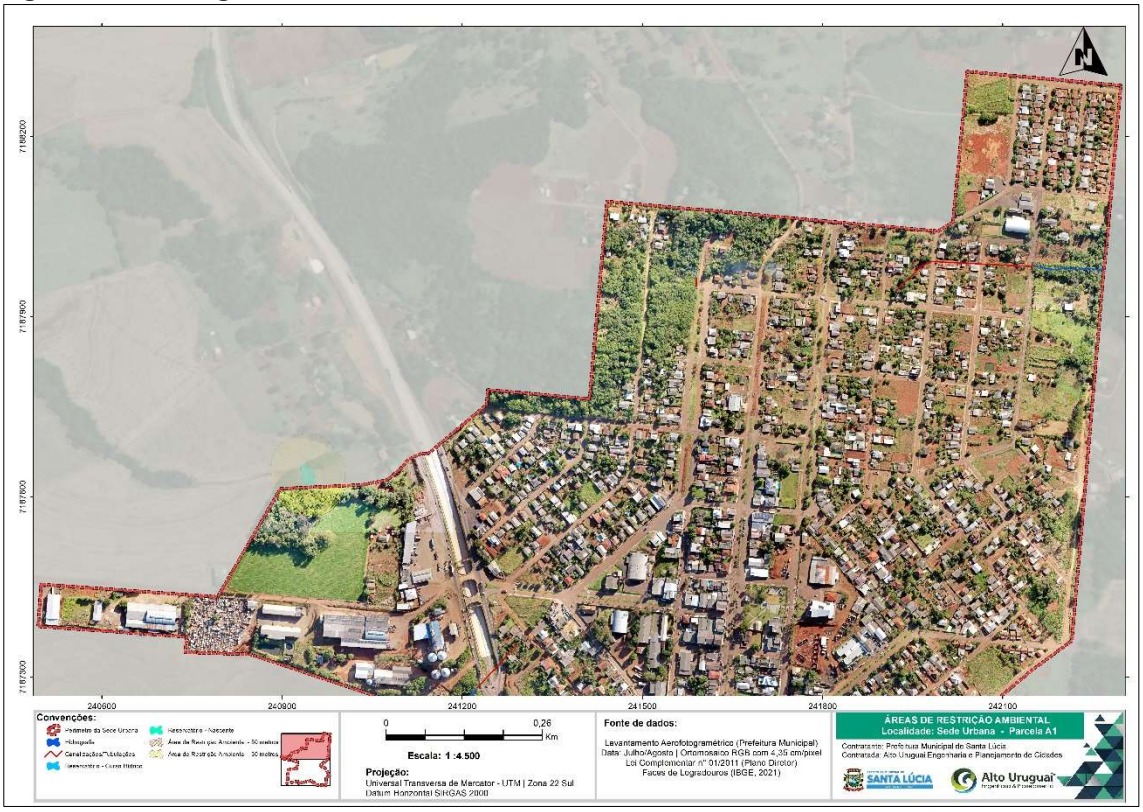
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 103 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcelas.



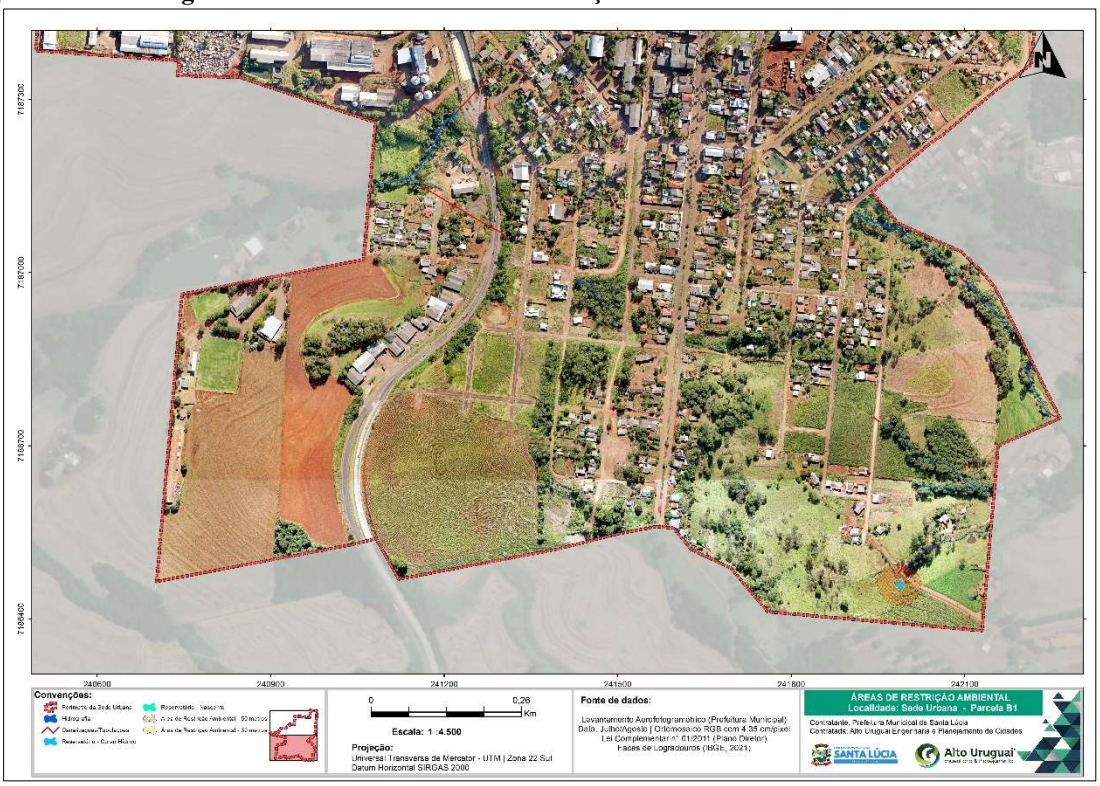
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 104 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela A1.



Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 105 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1.



Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

7. AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DAS ÁREAS COM FRAGILIDADE AMBIENTAL

7.1 VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS À CONTAMINAÇÃO

O município de Santa Lúcia/PR situa-se integralmente sobre um dos mais importantes aquíferos brasileiros, o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), associado às rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral. Em função das características geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade pode ser subdividida em Serra Geral Norte e Serra Geral Sul, estando o município de Santa Lúcia situado na porção sul.

Por se tratar de um aquífero fraturado, a existência e o fluxo de água estão condicionados principalmente aos fraturamentos existentes nas rochas, bem como nas suas aberturas e intercomunicação.

As águas desse aquífero propiciam o abastecimento de dezenas de municípios, situados em sua área de ocorrência, atendendo milhares de habitantes, sendo captadas através de poços tubulares profundos, onde as entradas de águas mais frequentes ocorrem entre 30 e 110 m, embora haja entradas assinaladas até 170 m.

Diante da importância dessa fonte de água para o abastecimento, é fundamental o conhecimento mais detalhado desse aquíferos, de forma a evitar possíveis contaminações por atividades humanas.

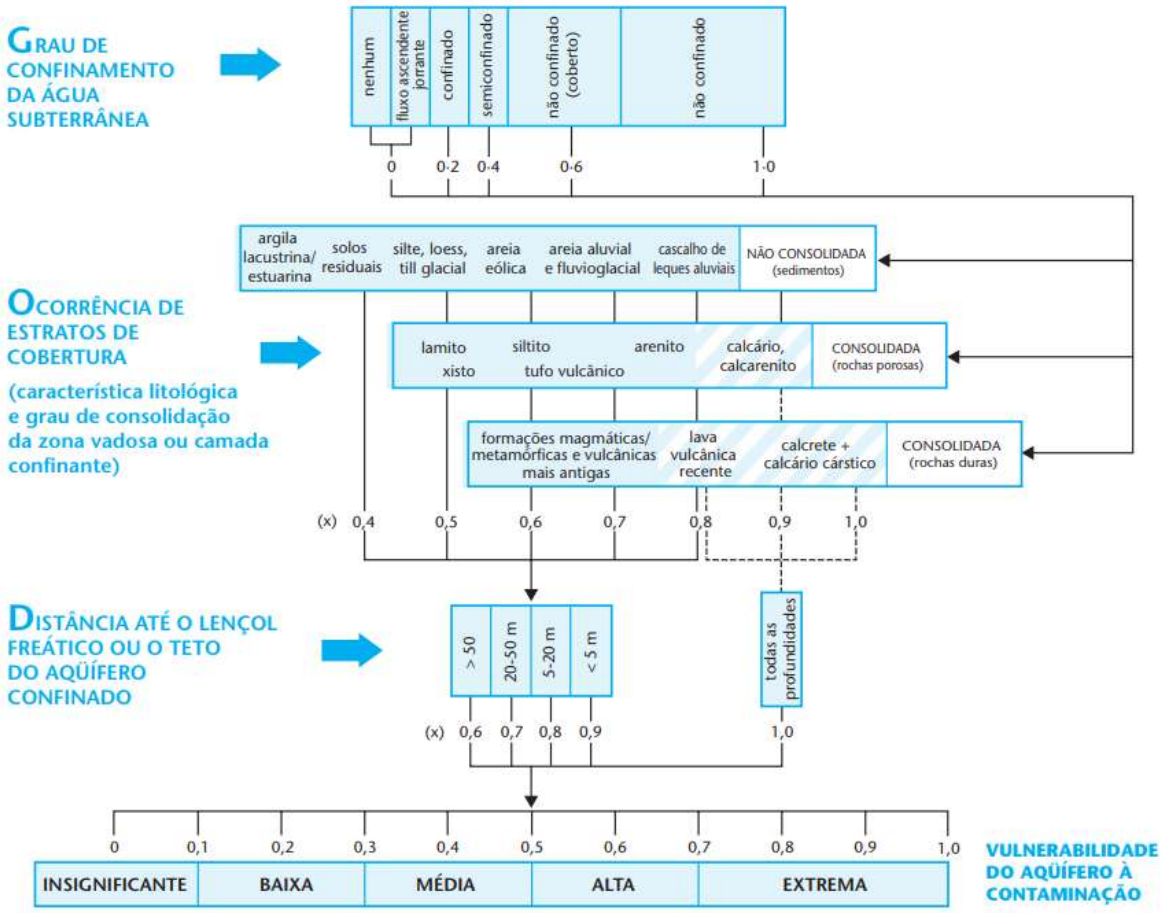
A identificação do índice de vulnerabilidade natural de um aquífero pode contribuir no desenvolvimento de medidas de planejamento e gestão territorial que minimizem os riscos de contaminação da água subterrânea.

A vulnerabilidade de um aquífero pode ser analisada em função das características dos materiais que recobrem a zona saturada, que podem conferir algum grau de proteção às águas subterrâneas contra a carga contaminante antrópica imposta ou ao perigo de contaminação das águas subterrâneas.

Para a análise de vulnerabilidade natural do principal aquífero do município de Santa Lúcia/PR, foi utilizado o Método GOD (FOSTER et al., 2006), que avalia a vulnerabilidade do aquífero utilizando três parâmetros: o tipo de aquífero (G), a litologia e o grau de consolidação da zona vadosa ou camadas confinantes (O) e a profundidade da água no

aquífero (D). A cada um destes parâmetros é atribuído um valor que varia de 0 a 1, e o nível de vulnerabilidade é obtido através do produto desses valores (Figura 106).

Figura 106 - Método GOD para determinação da vulnerabilidade de aquíferos.



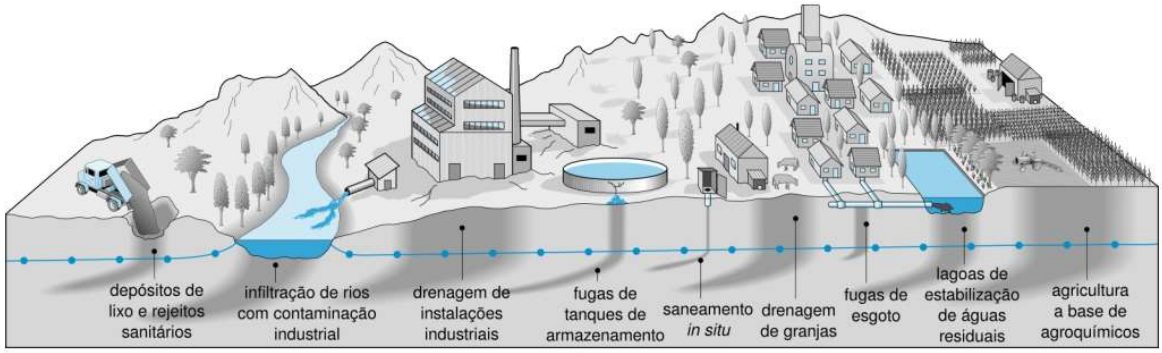
Fonte: FOSTER et al. (2006).

Considerando que o Aquífero Fraturado é semiconfinado, formada por rochas vulcânicas e todas as profundidades de nível freático, visto que o mesmo varia bastante, conforme as informações dos poços tubulares profundos cadastrados no portal SIAGAS da CPRM, temos: 0,4 x 0,6 x 1,0 = 0,24. Dessa forma, o resultado da análise realizada indica que a Vulnerabilidade Natural à Contaminação do Aquífero Fraturado na região é **baixa**.

7.2 MAPA DE RISCO À CONTAMINAÇÃO DOS AQUÍFEROS

Segundo Foster e Cherlet (2014), as atividades humanas em superfície influenciam na qualidade e quantidade das águas subterrâneas, conforme pode ser observado na figura a seguir, que demonstra as formas mais comuns de impactos à qualidade das águas subterrâneas.

Figura 107 - Atividades humanas que exercem risco de poluição nos mananciais hídricos.



Fonte: REDE GUARANI/SERRA GERAL - RGSG (2020).

As atividades referidas na imagem acima produzem diversos contaminantes com influência nas águas subterrâneas e que resultam em potenciais riscos de contaminação, conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 60 – Atividades e suas influências nas águas subterrâneas.

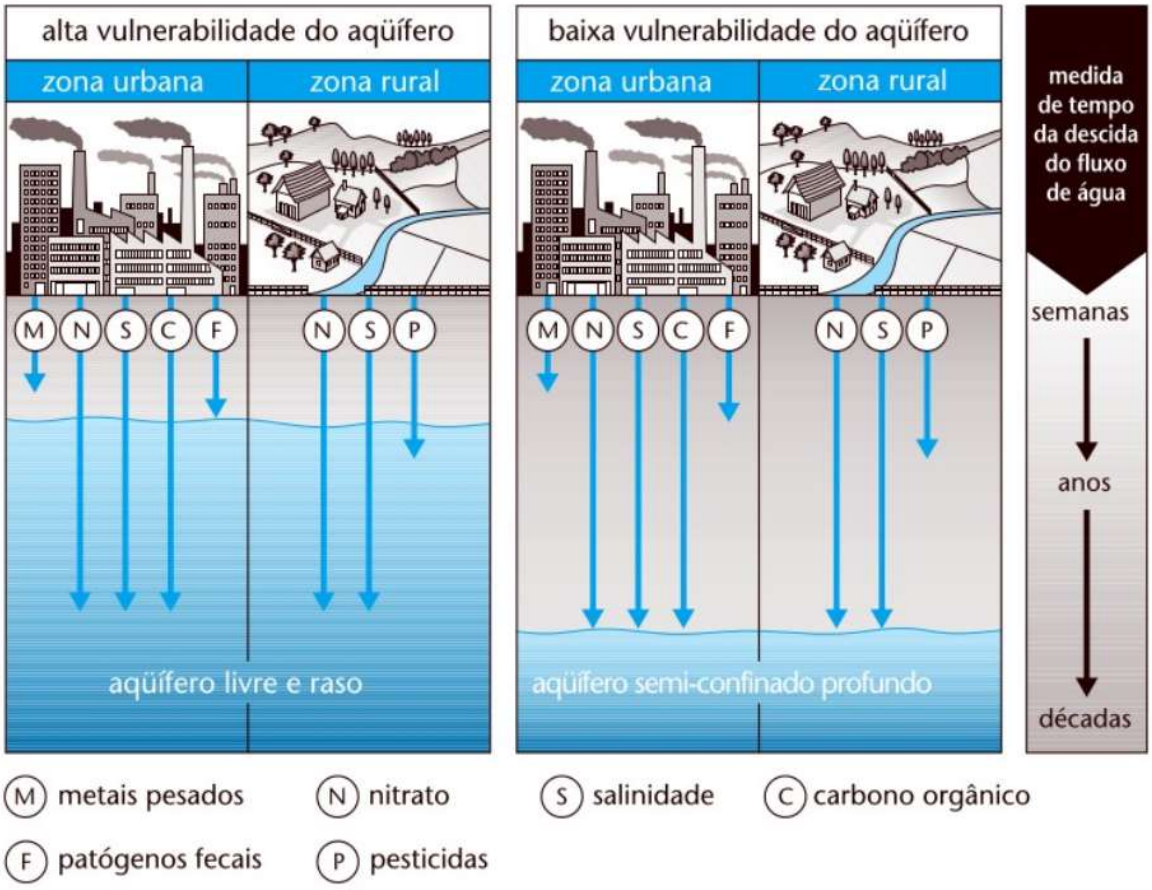
Tipo de Atividade	Principais Contaminantes	Influência nas Águas Subterrâneas
Ambiente construído/infraestrutura		
Área Urbanizada	Nutrientes; patógenos fecais; carga orgânica geral; microrganismos tóxicos; nutrientes; salinidade; metais pesados; hidrocarbonetos de petróleo; resíduos de saúde.	Nível de poluição varia muito e depende do tipo de urbanização e do ambiente hidrogeológico.
Indústria	Microrganismos tóxicos; metais pesados; carga orgânica geral; salinidade.	Pela produção de produtos químicos e efluentes, pode provocar problemas graves de contaminação de águas subterrâneas, onde estão presentes aquíferos vulneráveis.
Área de mineração superficial	Salinidade; metais pesados; efluentes químicos contaminados.	Contaminação e comprometimento da qualidade em função da infiltração de poluentes.
Mineração em profundidade	Fluidos e produtos químicos tóxicos; descarte da água de retorno, que pode conter metais pesados, elementos radioativos, alta salinidade.	Contaminação dos aquíferos devido à indução de fraturas e possível interceptação com fraturas preexistentes.
Produção Agrícola		
Agricultura	Nutrientes; microrganismos tóxicos; salinidade; carga orgânica geral; agrotóxicos, fertilizantes sintéticos; patógenos fecais.	Em terras drenadas, a intensificação da produção poderá provocar lixiviação agroquímica elevada, enquanto que em lavouras irrigadas os riscos adicionais decorrem das culturas de biocombustíveis ou se as águas residuais são usadas para irrigação.

Pecuária	Patógenos fecais; carga orgânica geral; nutrientes; microrganismos tóxicos; salinidade.	O aumento da intensidade do pastoreio eventualmente implicará em grandes perdas de nutrientes.
Silvicultura	Nutrientes; fenóis; microrganismos tóxicos; salinidade; agrotóxicos e fertilizantes sintéticos.	Pode ocorrer a contaminação das águas por meio da infiltração dos insumos utilizados.
Naturais		
Corpos d'água	Diversos	Via de potencial contaminação do aquífero
Florestas em estágio inicial (pioneiro)	Não gera contaminantes	Contaminantes tais com agroquímicos em concentrações traço, oriundos de deriva atmosférica podem influenciar na qualidade das águas subterrâneas.
Florestas em estágio médio ou avançado e/ou primárias	Não gera contaminantes	
Vegetação de várzea e restinga	Não gera contaminantes	

Fonte: REDE GUARANI/SERRA GERAL - RGSG (2020).

Um exemplo de como as atividades podem influenciar na qualidade das águas subterrâneas é apresentado na figura a seguir, onde em uma região de aquífero livre e raso, e com atividades humanas e rurais junto à superfície, os contaminantes apresentam um tempo relativamente pequeno para alcançar o manancial subterrâneo, normalmente semanas a meses. Por sua vez, um aquífero semiconfinado profundo, possui um tempo muito maior até receber o fluxo de água com tais contaminantes, variando de alguns anos até décadas.

Figura 108 - Relação entre a vulnerabilidade natural, os tipos de atividades antrópicas em superfície e o risco à contaminação das águas subterrâneas.



Fonte: REDE GUARANI/SERRA GERAL - RGSG (2020).

Nas áreas urbanas o risco de contaminação é mais elevado, em razão de envolverem uma série de atividades com potencial poluidor alto, que compreendem uma ampla gama de contaminantes, associados a indústrias, resíduos sólidos, efluentes, etc. Além disso, a ocupação urbana também promove alterações na estrutura dos solos, executando aterros e escavações, que removem os horizontes naturais do solo, protetores dos mananciais subterrâneos, facilitando assim, a infiltração de substâncias nocivas no aquíferos.

Desta forma, de forma a garantir a manutenção e qualidade das águas subterrâneas, é necessário a implementação de políticas públicas e planos que atenuem o risco de contaminação, como destinação correta de resíduos sólidos, tratamento de efluentes, fiscalização de atividades potencialmente poluidoras, em especial na área urbana do município, onde o risco é maior.

7.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS CONSOLIDADAS EM APP

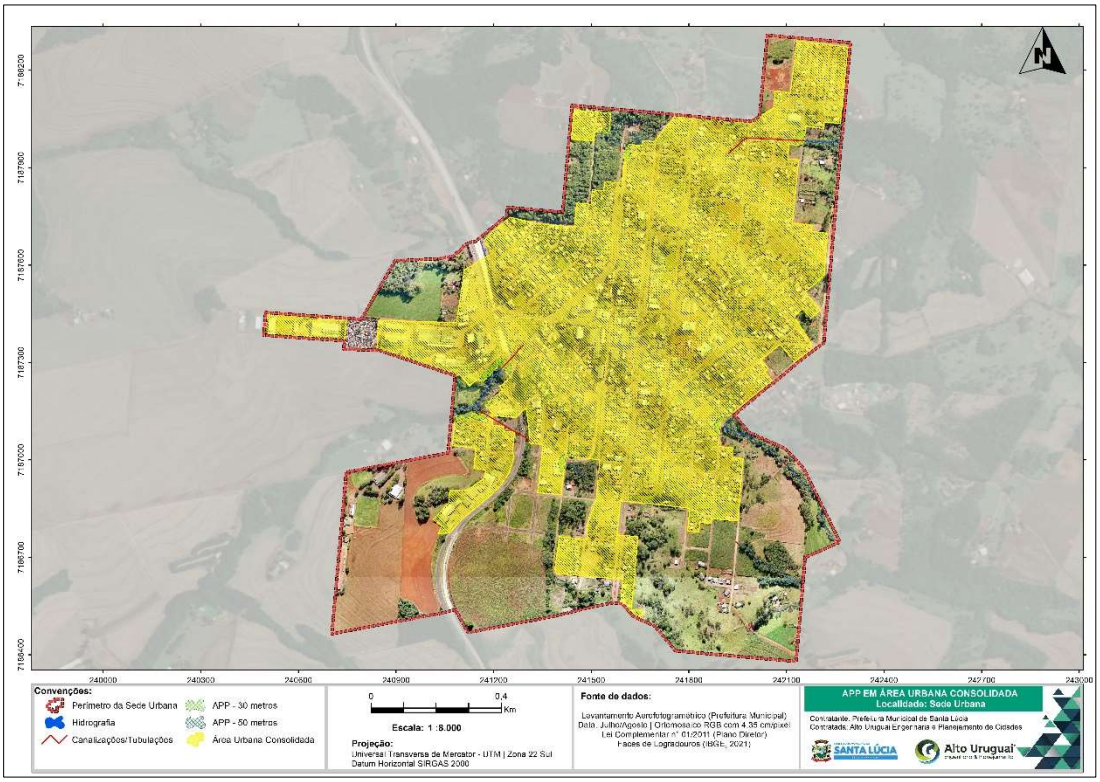
O Código Florestal Brasileiro define as Áreas de Preservação Permanente (Lei nº 12.651/2012) como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Até a atualização do Código Florestal, a legislação era omissa quanto à aplicação de Áreas de Preservação Permanente em perímetros urbanos, especialmente às associadas aos fundos de vales. Aplicava-se, em geral, o afastamento indicado pela Lei Federal de Parcelamento do Solo de 15 metros (Lei nº 6.766/ 1979).

Em 2012, o Código Florestal deixou claro que as Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água e as respectivas faixas de afastamento eram aplicáveis às áreas rurais e urbanas. Assim, para a largura dos cursos d'água que atravessam o perímetro do município de Santa Lúcia, as faixas mínimas de preservação devem ser de 30 metros de largura para cursos d'água.

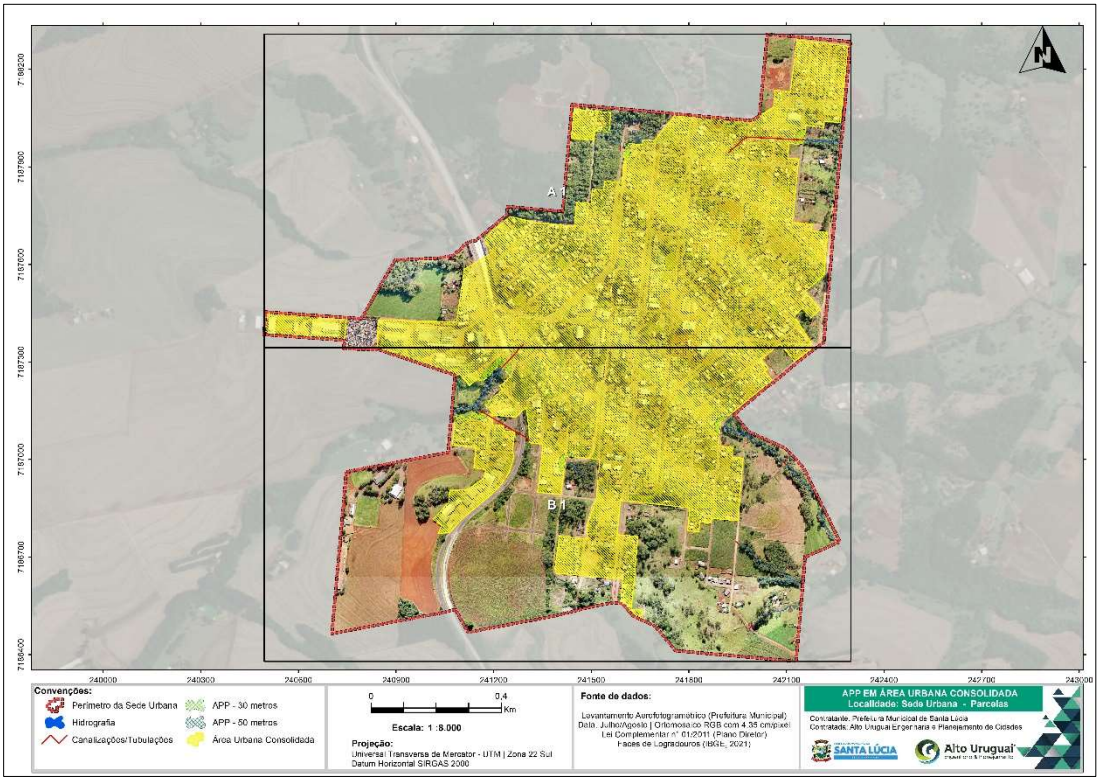
Em relação às Áreas de Preservação Permanente em Nascentes Perenes ou Intermitentes o raio de proteção é de 50 metros desde a publicação do primeiro Código Florestal. O entendimento da aplicabilidade desta norma à zona urbana também só foi expresso na atualização dessa Lei em 2012, sendo vedada a regularização de edificações nestas áreas. Diante disso, a Lei Federal nº 14.285/2021 trouxe a possibilidade de atribuir isso aos municípios, legislar dentro das APP's em Área Urbana consolidada. O mapeamento das Áreas Urbanas Consolidadas em APP de curso d'água (30 metros) é apresentado a seguir.

Figura 109 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana.



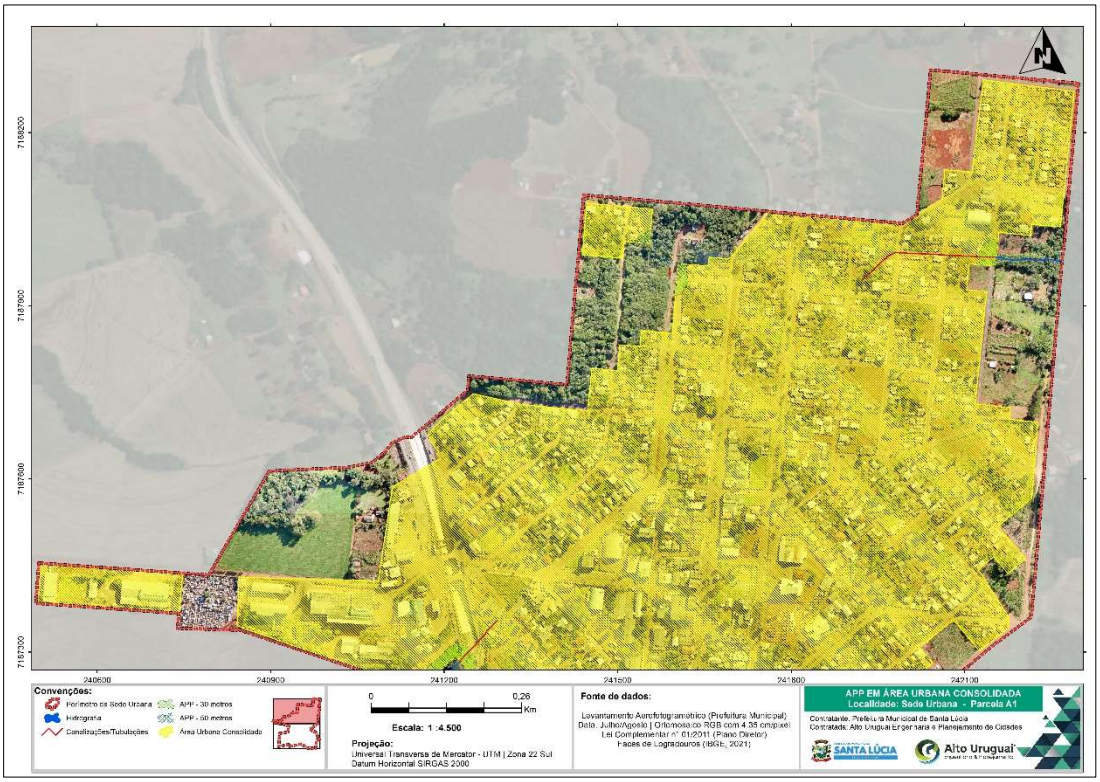
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 110 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcelas.



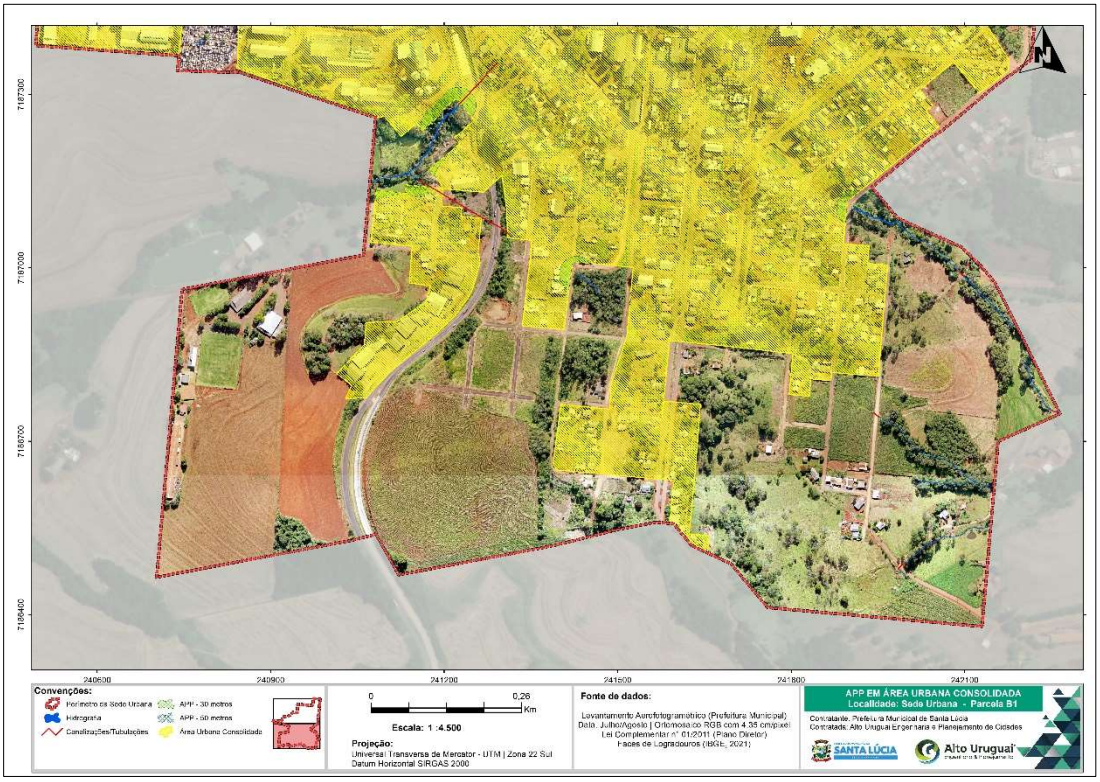
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 111 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcela A1.



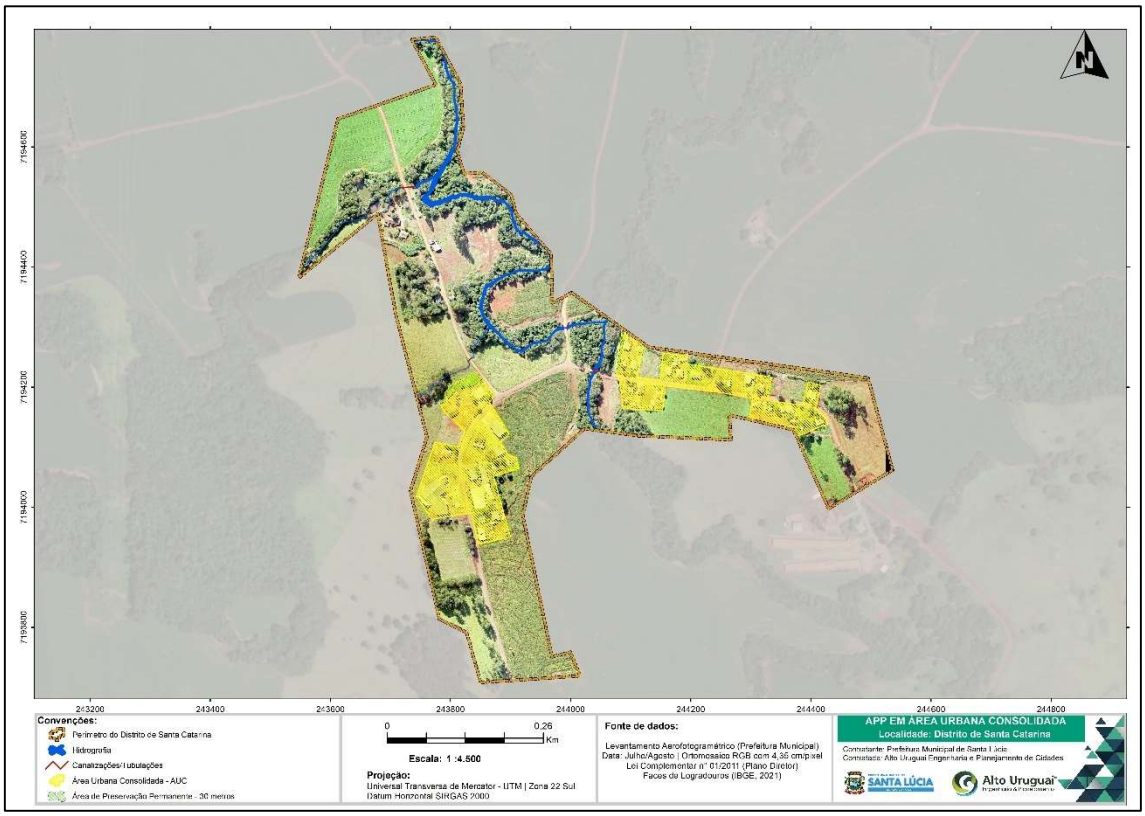
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 112 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 113 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

8. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO E AMBIENTAL RELEVANTES E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

8.1 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As unidades de conservação (UC) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente no local.

Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população. As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis.

Para regulamentar o Artigo 225 da Constituição Federal, no que diz respeito às unidades de Conservação, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, definindo:

> I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;
>
> II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;
>
> III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;
>
> IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;
>
> V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

> VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;
>
> VII – conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;
>
> VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;
>
> IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;
>
> X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;
>
> XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;
>
> XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;
>
> XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
>
> XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;
>
> XV - (VETADO)
>
> XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;
>
> XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;
>
> XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e
>
> XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, tendo os seguintes objetivos:

I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;

VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

A referida Lei classificou as unidades de Conservação em dois grupos:

- **Unidades de Proteção Integral**: com objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei.
- **Unidades de Uso Sustentável:** com o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O grupo das **Unidades de Proteção Integral** é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Estação Ecológica: de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, sendo proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico. Nessa modalidade de UC a pesquisa científica depende

de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas nos casos de:

a) Medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;
b) Manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
c) Coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;

d) Pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

II - Reserva Biológica: tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. De posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas. É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

III - Parque Nacional: tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade

e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

IV - Monumento Natural: tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

O monumento natural é instituído por um ato do poder público (federal, estadual ou municipal), mediante estudos ambientais prévios (estudos de impacto ambiental, Estudos de Impacto de Vizinhança, Plano de Manejo etc.) e consultas públicas (reuniões, audiências públicas dentre outros eventos). Ele pode ser constituído de áreas consideradas particulares e, se houver compatibilidade entre o objetivo de conservação da unidade e a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. No entanto, se houver conflito de interesses ou não houver aceitação do proprietário às condições de coexistência propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade, ocorrerá a desapropriação da área com a indenização compensatória ao proprietário.

A categoria de monumento natural foi criada pelo artigo 12º da Lei do SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000). A sua administração fica sob responsabilidade do órgão ambiental ligado à esfera do poder público que a criou. Monumentos Naturais Federais são administrados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, enquanto nas esferas estadual e municipal, a administração fica a cargo dos respectivos órgãos ambientais. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

V - Refúgio de Vida Silvestre: tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Constituem o Grupo das **Unidades de Uso Sustentável** as seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Área de Proteção Ambiental: uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.

As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade. Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

II - Área de Relevante Interesse Ecológico: é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais

extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. É constituída por terras públicas ou privadas, podendo ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma definida nesta categoria.

III - Floresta Nacional: é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

A unidade desta categoria, quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

IV - Reserva Extrativista: é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. É de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento. São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

V - Reserva de Fauna: é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas. A visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração. É proibido o exercício da caça amadorística ou profissional.

A comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos.

VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável: é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

Tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. É de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas.

As atividades desenvolvidas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável obedecerão às seguintes condições:

a) É permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;
b) É permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação

ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;

c) Deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação;

d) É admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

O Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade.

VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural: é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica onde só poderá ser permitida a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais;

A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, exceto na criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica para as quais não é obrigatória a consulta.

As unidades de conservação do grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de Proteção Integral, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos na Leis do SNUC.

Segundo dados do SNUC (2022), o Brasil possui 2.659 unidades de conservação cadastradas divididas entre a esfera federal, estadual e municipal. A Tabela 61 apresenta a quantidade de UC de acordo com a sua categoria de manejo e sua respectiva esfera administrativa.

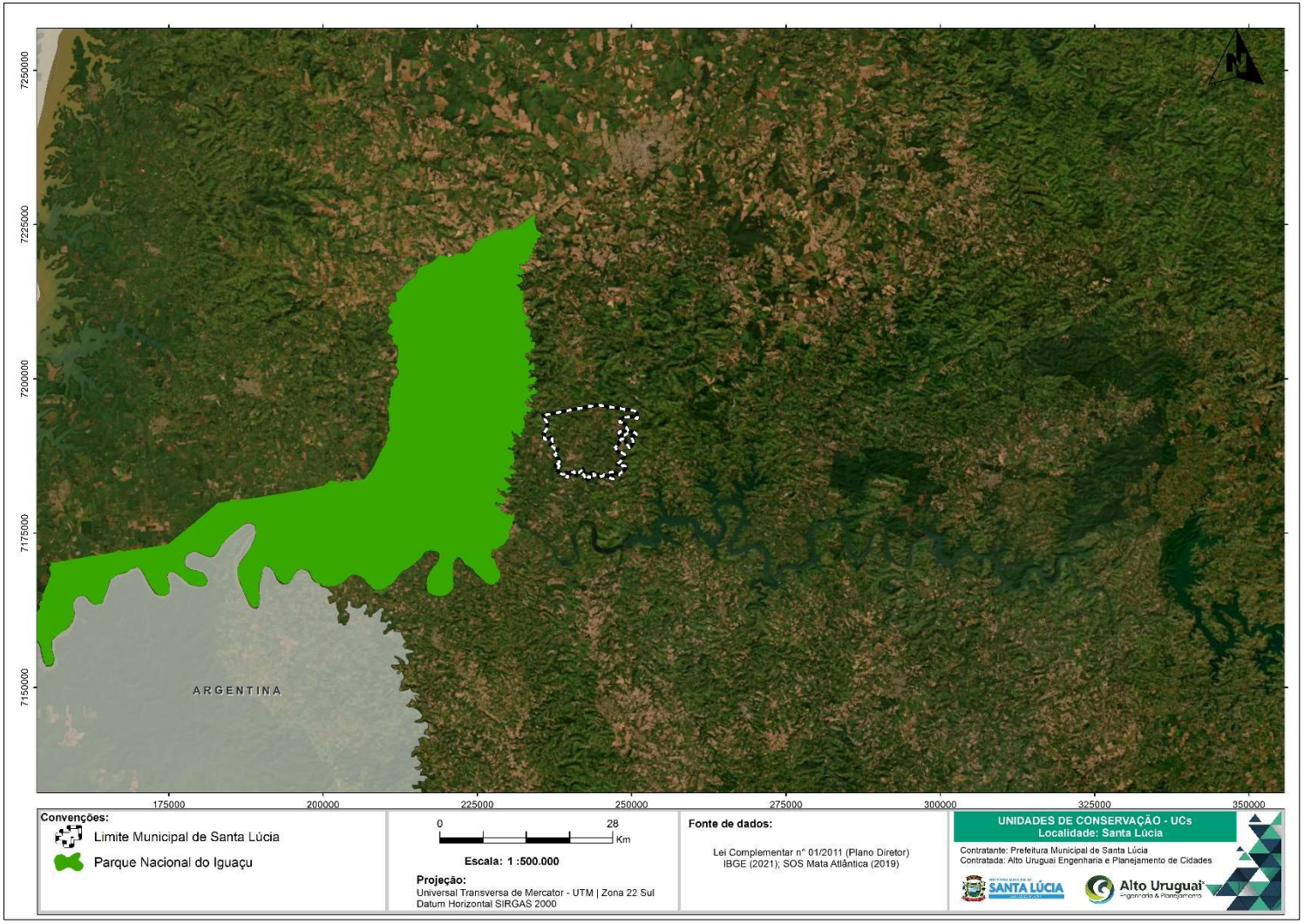
Tabela 61 – Unidades de Conservação no Brasil.

Categoria de Manejo	Esfera Federal	Esfera Estadual	Esfera Municipal	Total
Área de Proteção Ambiental	37	204	175	416
Área de Relevante Interesse Ecológico	13	32	38	83
Estação Ecológica	30	61	10	101
Floresta	67	41	0	108
Monumento Natural	5	36	32	73
Parque	74	226	220	520
Refúgio da Vida Silvestre	9	59	22	90
Reserva Biológica	31	27	9	67
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	32	5	39
Reserva Extrativista	66	29	1	96
Reserva Particular do Patrimônio Natural	670	394	2	1.066

Fonte: SNUC (2022).

Santa Lúcia não possui em seu território Unidades de Conservação cadastrada e reconhecida pelo SNUC (2022). A Unidade de Conservação mais próxima do município (48,6 km) é o Parque Nacional do Iguaçu que possui por objetivo proteger um dos mais significativos remanescentes da Mata Atlântica da América do Sul, criado pela Lei Federal n° 9.985, de 18 de julho de 2000. A gestão do PARNA Iguaçu é realizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Figura 114 – Localização do Município de Santa Lúcia frente às Unidades de Conservação próximas.



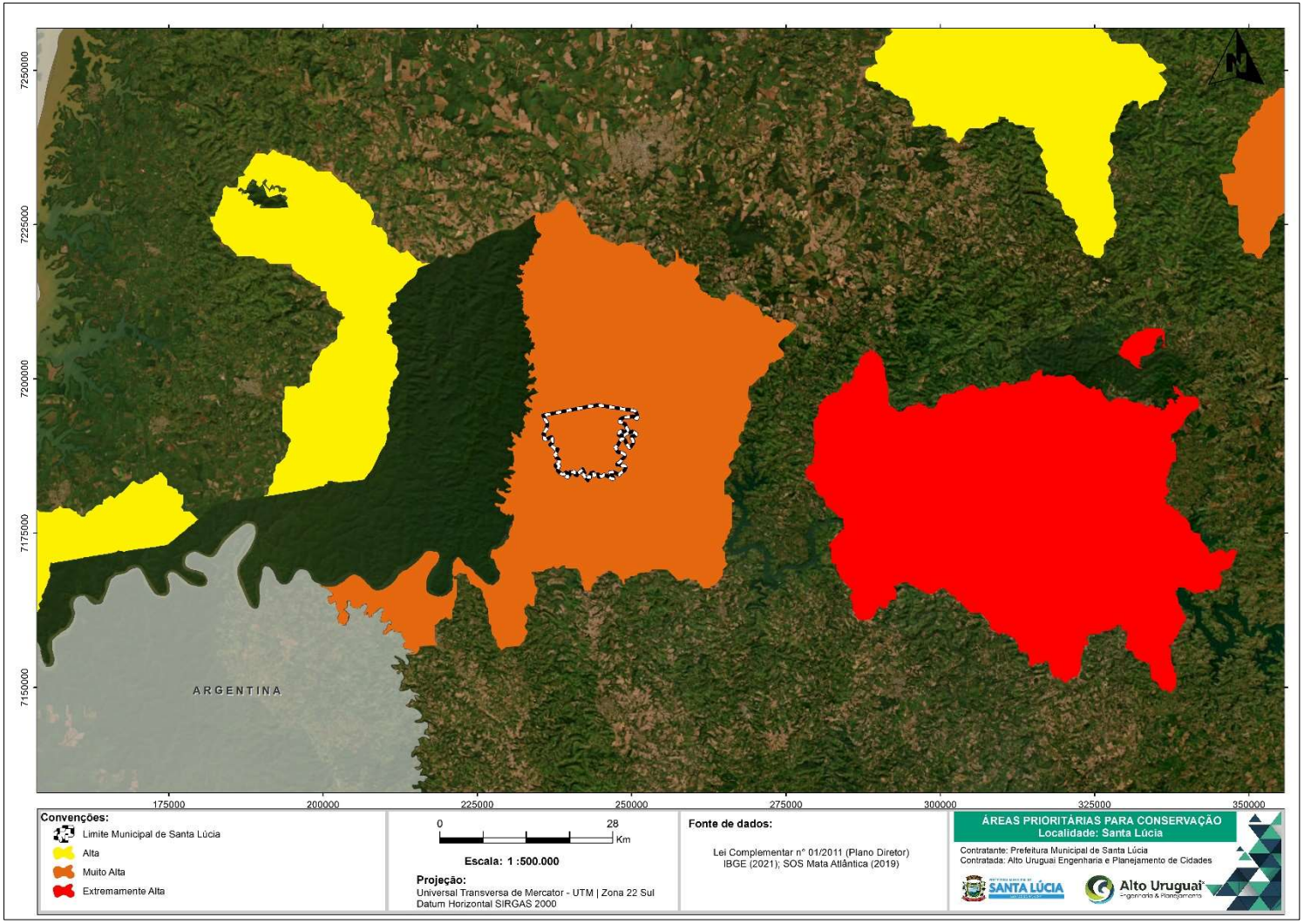
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. A definição de áreas prioritárias se baseia na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC).

Nesse processo, é feita, de forma simultânea, a coleta e o processamento de informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação. É um processo contínuo de busca de subsídios e validação de resultados, que resulta na construção do mapa das áreas e definição de ações prioritárias para conservação da biodiversidade em todos os grandes biomas e na Zona Costeira e Marinha

A figura a seguir apresenta a atualização disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2018, das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Nota-se que o município de Santa Lúcia está em inserido em uma Área Prioritária para Conservação de prioridade Muito Alta, como pode-se observar no cartograma a seguir.

Figura 115 – Localização do Município de Santa Lúcia frente às Áreas Prioritárias para Conservação.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

9. INDICAÇÕES DAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'AGUA EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA ATRAVÉS DA APLICABILIDADE DA LEI FEDERAL Nº 14.285/2021

Os levantamentos de campo, realizados entre os meses de julho e agosto de 2023, evidenciam a ocupação antrópica como a característica mais marcante da área urbana de Santa Lúcia, a qual também é típica de toda a região e basicamente o estado do Paraná, exemplificam-se as edificações ao longo dos cursos d'água.

Foram delimitadas as áreas de APPs com função ambiental, usando as imagens de das ortofotos do município (2023), e processadas por meio de Software de Geoprocessamento (ArcGis 10.8). Foram somadas estas áreas com função ambiental para cada curso d'água e para cada margem do curso d'água. Depois a área de cada curso d'água foi dividida pela extensão do curso d'água neste trecho, resultando na largura média.

Área de Preservação Permanente – APP é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. O que significa que, quando se delimita as faixas de APP ditas "com função ambiental" são justamente as características expressas na definição de APP do Art. 3° do Código Florestal Brasileiro, Lei Federal n° 12.651/2012, das quais são:

- Áreas com Vegetação arbórea ou arbustiva;
- Calha Secundária do rio;
- Beiras de estradas, que na continuidade de áreas florestadas e da calha secundária do rio proporcionam o alargamento desta faixa de proteção, independente da cobertura do solo;
- Margens pedregosas do rio, que em situações normais, fazem parte da calha secundária do rio, e por ocasião das cheias tornam-se o próprio leito deste mesmo rio.

São consideradas áreas que perderam suas funções ambientais:

- Áreas ocupadas por edificações, onde a paisagem, a estabilidade geológica foi totalmente alterada pela ocupação humana;
- Áreas circundantes de edificações, como estacionamentos, caminhos e jardins, onde, tal como as áreas edificadas,
- Praças e outros espaços públicos de lazer são espaços úteis e desejáveis, previstos na Lei Federal nº 12.651/2012 como uma das exceções para uso da APP.

Para mensuração da faixa marginal dos cursos d'água que atende a sua função ambiental, de acordo com o Inciso II, do Art. 3° da Lei Federal nº 12651/2012, foi utilizado o método da relação entre área e comprimento de margem.

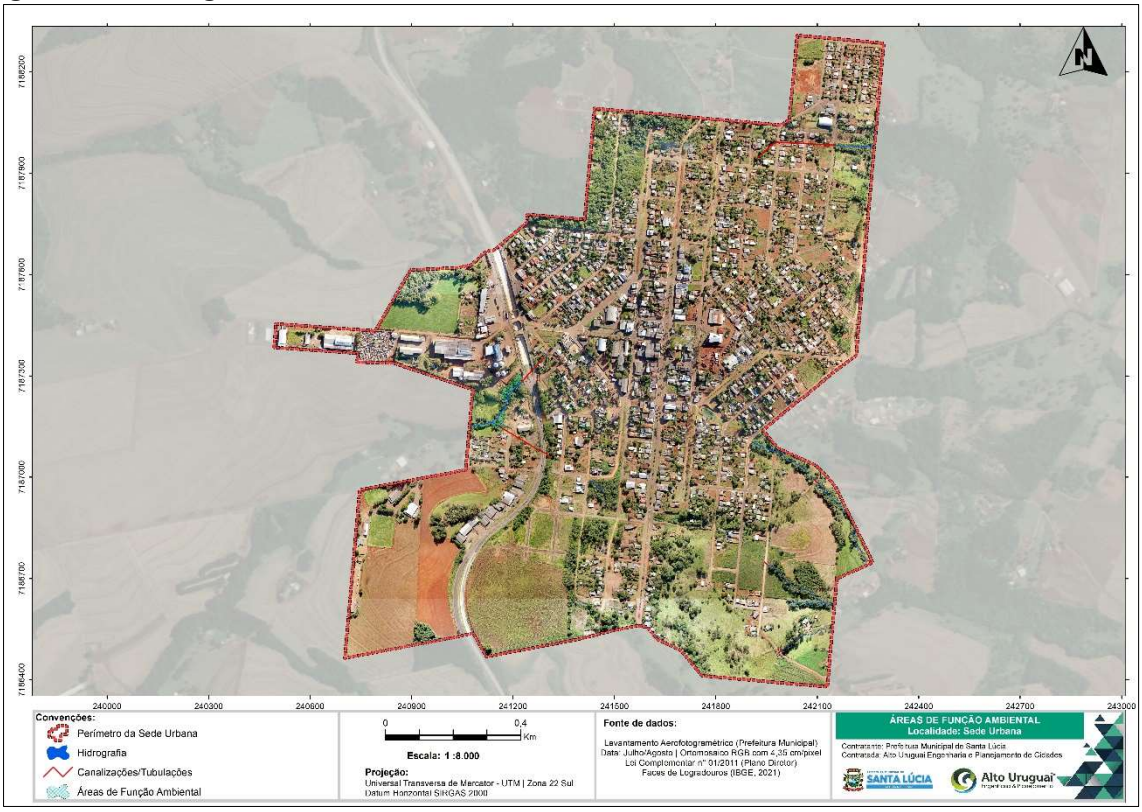
O método da relação entre área e comprimento de margem consiste na delimitação do polígono da Área de Preservação Permanente (APP) que atende a definição de Área de Preservação Permanentes (APP) constante do Inciso II, do Art. 3° da Lei Federal nº 12.651/2012.

Tabela 62 – Descrição das etapas da metodologia para definição das áreas de APP.

Etapa	DESCRIÇÃO
01	Desenho dos polígonos sendo o limite a margem dos rios por toda a extensão do fragmento florestal, independente da largura e comprimento do mesmo;
02	Cálculo das áreas de todos os polígonos, bem como a cálculo de seu comprimento correspondente a testada do polígono para o rio;
03	Divisão da área total de cada polígono pelo comprimento do rio;
04	Média geral dos resultados aplicado ao perímetro urbano, dentro de Área Urbana Consolidada.

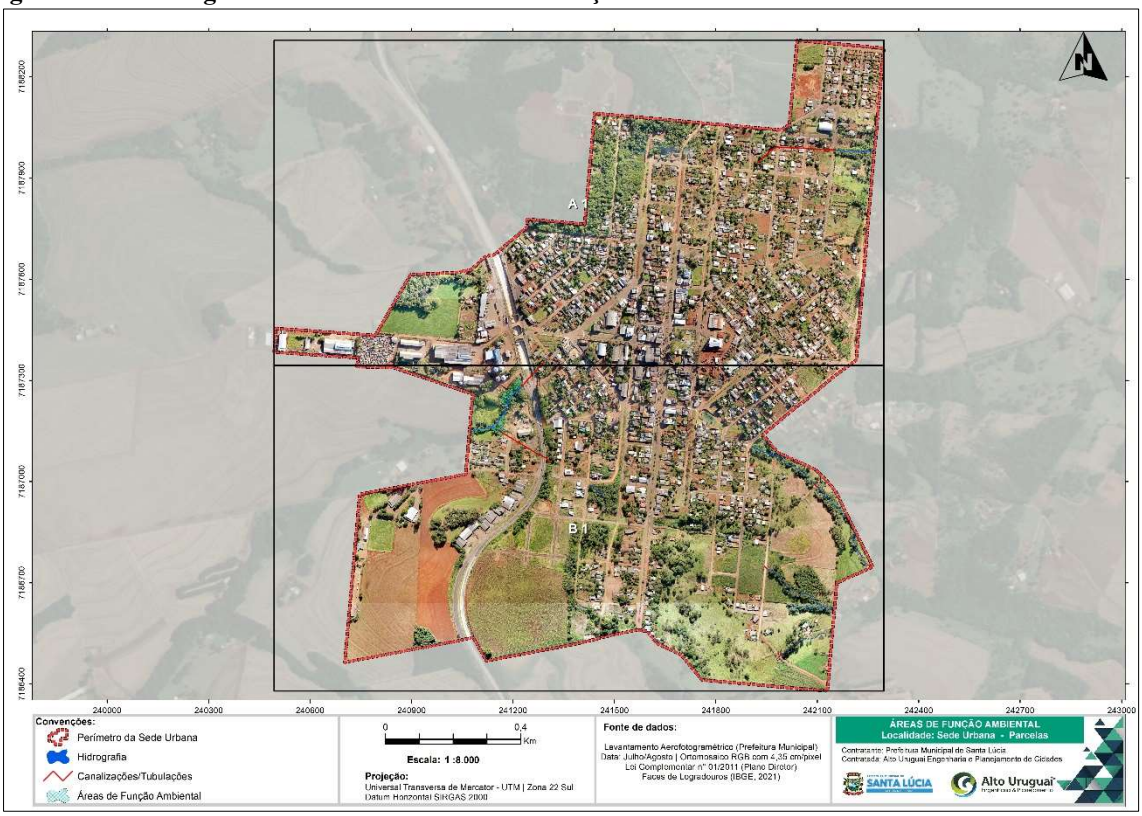
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 116 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana.



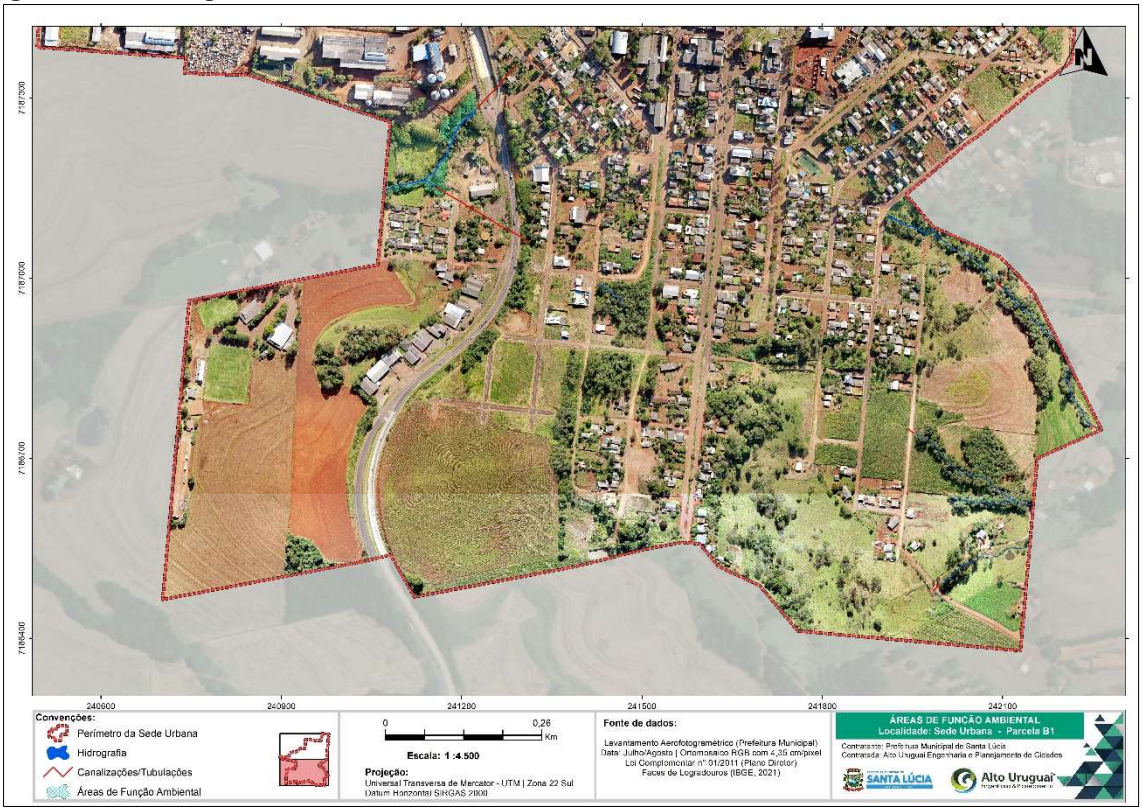
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 117 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana – Parcelas.



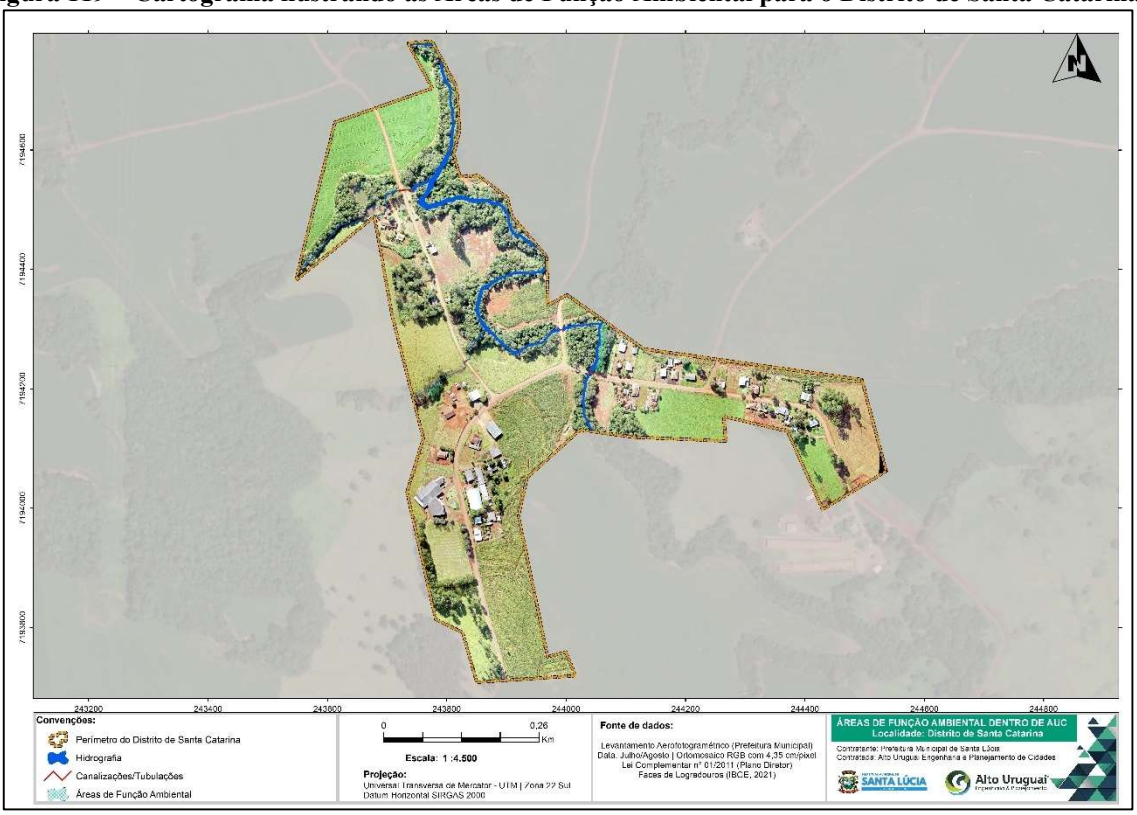
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 118 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 119 – Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental para o Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A definição da média da largura da faixa marginal dos cursos d'água é dada pela área dos polígonos de Função Ambiental delimitados dividida pelo comprimento da margem do curso d'água abrangida por estes polígonos. As Tabelas abaixo apresentam esta relação de dados.

Tabela 63 – Relação da dados para obtenção da Área de Preservação Permanente da Sede Urbana.

Localidade	Área Função Ambiental (m²)	Distância do Curso Hídrico em Áreas que possuem Função Ambiental (m)	Relação entre Área/Distância (m)
Sede Urbana	1885,7	78,3	24,1
	1873,2	177,5	10,6
	Média		**17,3**
	Nova Área de Preservação Permanente		**18 metros**

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Tabela 64 – Relação da dados para obtenção da Área de Preservação Permanente para o Distrito de Santa Catarina.

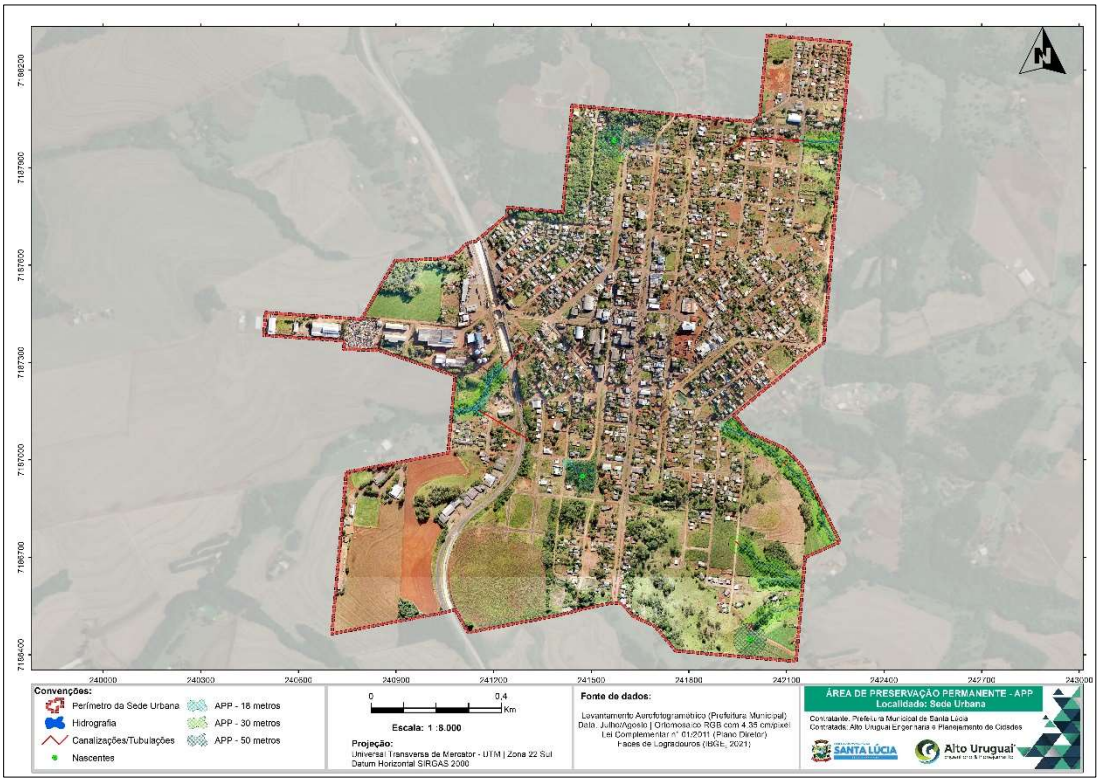
Localidade	Área Função Ambiental (m²)	Distância do Curso Hídrico em Áreas que possuem Função Ambiental (m)	Relação entre Área/Distância (m)
Distrito de Santa Catarina	904,8	85,7	10,6
	292,82	25,6	11,4
	Média		**11,0**
	Nova Área de Preservação Permanente		**11,0 metros**

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A partir da Razão entre a Área de Função Ambiental e a distância do curso hídrico dentro desta, pode-se determinar a nova Área de Preservação Permanente dentro de Área Urbana Consolidada. Foi realizado uma média dos valores obtidos e apresentados nas Tabelas anteriores e determinou-se que a Área de Preservação Permanente (APP) em Área Urbana Consolidada para a Sede Urbana e Distrito de Santa Catarina é de 18 e 11 metros, respectivamente.

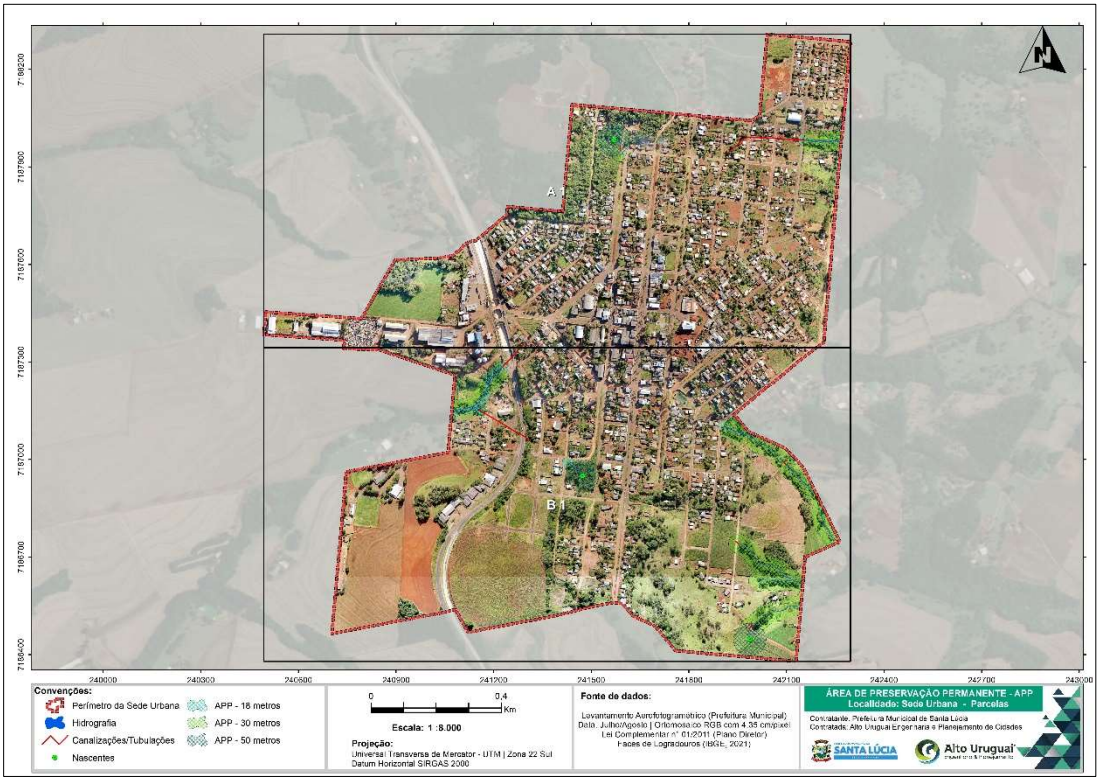
A seguir são apresentados os cartogramas que ilustram as Áreas de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito de Santa Catarina.

Figura 120 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.



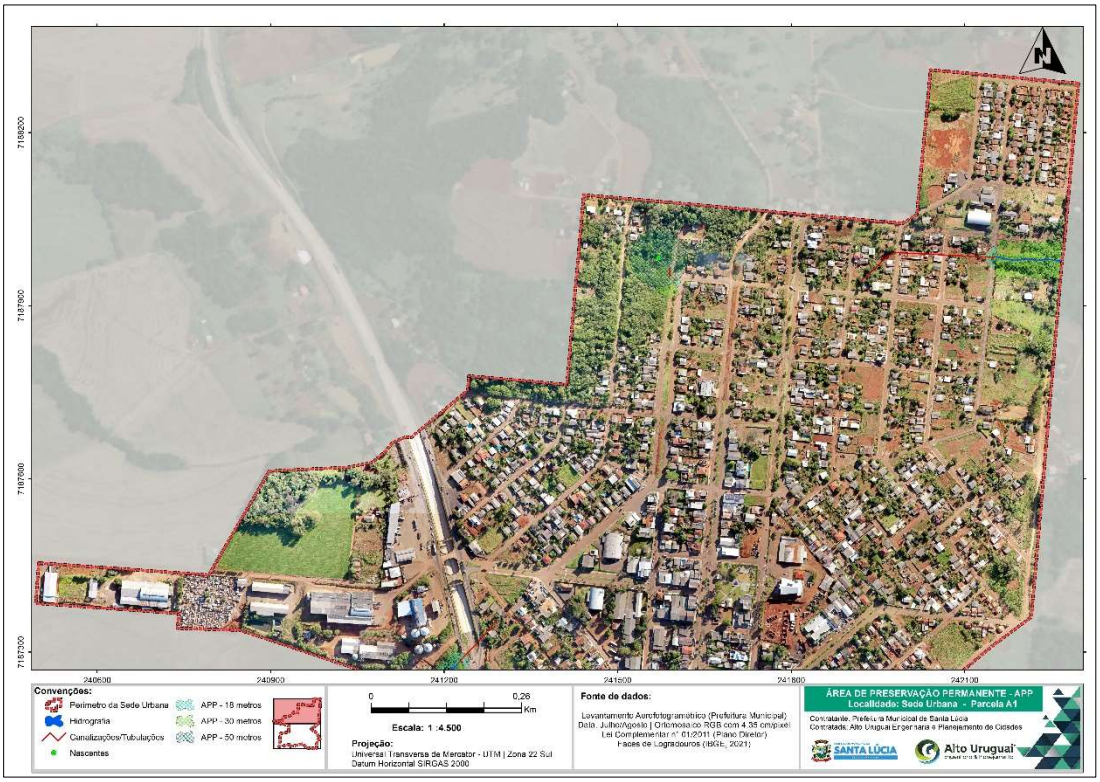
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 121 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas.



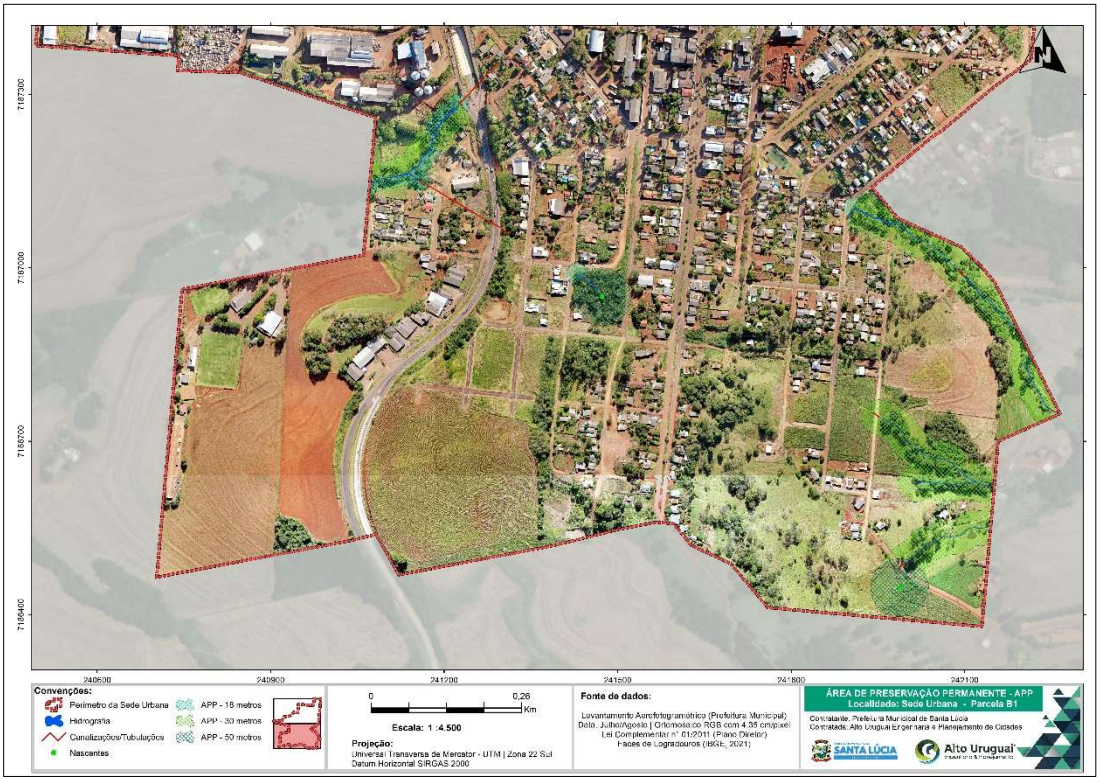
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 122 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1.



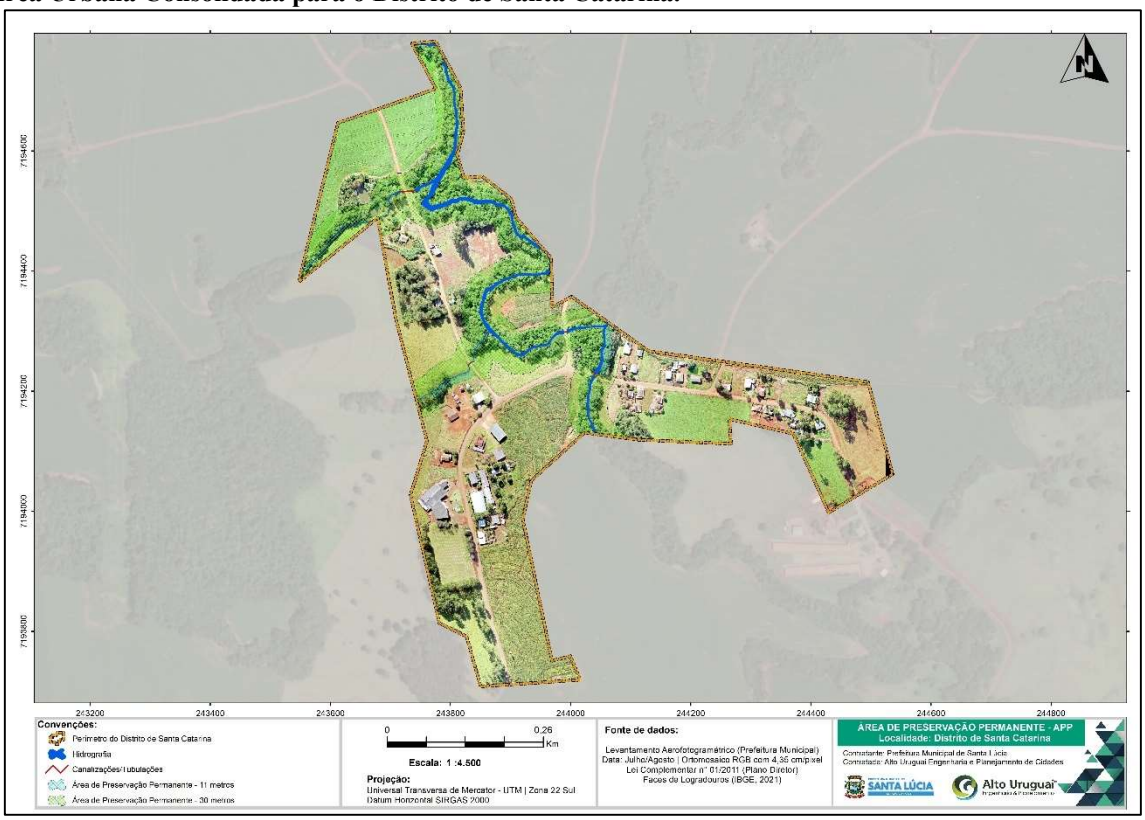
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 123 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 124 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada para o Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

9.1 MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES EM NOVA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

A Lei de Parcelamento do Solo (Lei Federal nº 6.766/1979) cuja finalidade é estabelecer critérios para o loteamento urbano, determina a proibição de construções na faixa não-edificável de 15 metros dos cursos de água. A Lei indica a possibilidade de a legislação específica impor maior restrição do que a referida norma:

> Art. 4º […]
>
> III – ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

As interpretações em relação aos citados diplomas legais, geram conflitos para os municípios quanto aos limites que devem ser seguidos para as edificações existentes às margens dos cursos d´água. A Lei Federal nº 13.465/2017, que disciplina a regularização fundiária rural e urbana, constitui um novo marco para a questão no país, procurando resolver esse conflito.

A Lei, regulamentada pelo Decreto Federal nº 9.310/2018 determina 22 de dezembro de 2016 como marco temporal para regularização dos núcleos urbanos informais comprovadamente existentes até esta data. A Regularização Fundiária Urbana - Reurb, que "abrange as medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação dos seus ocupantes".

Para a referida Lei e respectivo Decreto, são adotados alguns conceitos, que devem empregados no processo de regularização.

> Art. 3º Para fins do disposto na Lei nº 13.465, de 2017, e neste Decreto, considera-se:
>
> I - núcleo urbano - assentamento humano, com uso e características urbanas, constituído por unidades imobiliárias com área inferior à fração mínima de parcelamento prevista no art. 8º da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;
>
> II - núcleo urbano informal - aquele clandestino, irregular ou no qual não tenha sido possível realizar a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização;
>
> III - núcleo urbano informal consolidado - aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município ou pelo Distrito Federal;

Esses conceitos são importantes para definição das áreas que tem possibilidade de regularização. Para o diagnóstico socioambiental, as áreas de interesse dizem respeito aos núcleos urbanos informais consolidados, localizados, neste caso em APP's e áreas de risco. Esses locais foram identificados e mapeados pelo presente estudo, bem como as faixas não-edificáveis e as intervenções nessas novas faixas de preservação permanente.

A Lei determina quais são as ações que devem ser feitas para a regularização dos núcleos urbanos informais consolidados, existentes em APP´s e em Unidades de Conservação:

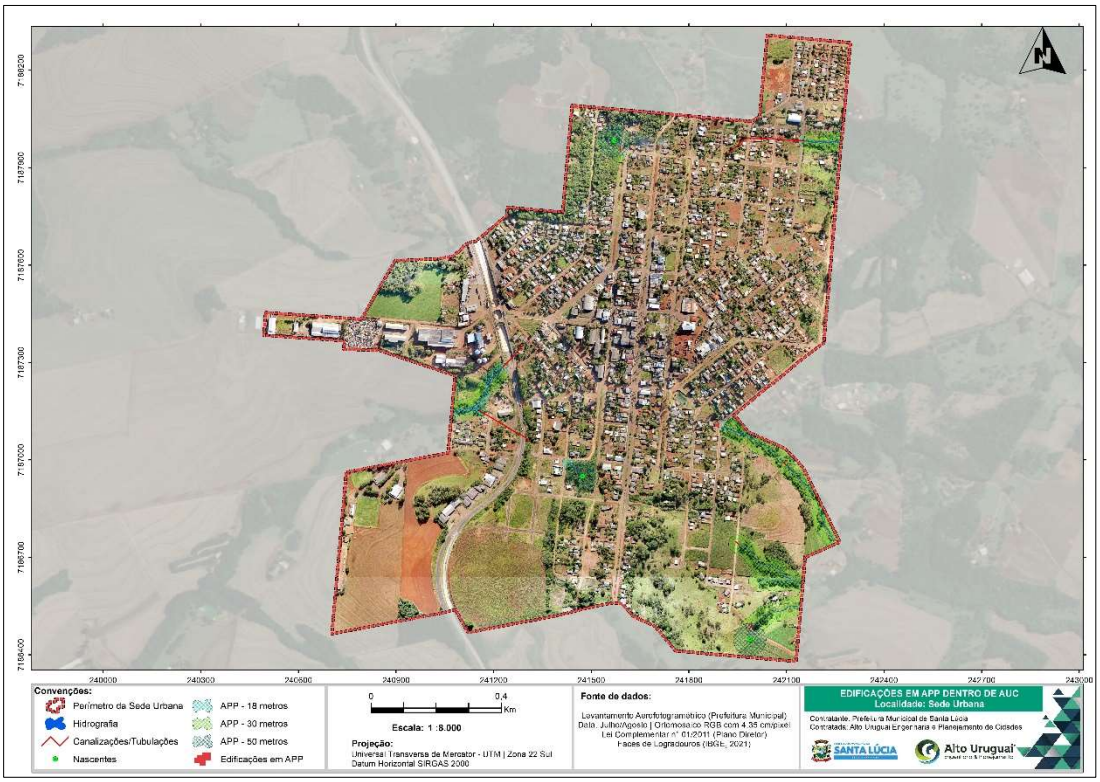
> § 3º Constatada a existência de núcleo urbano informal situado, total ou parcialmente, em área de preservação permanente ou em área de unidade de conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais definidas pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, a Reurb observará, também, o disposto nos art. 64 e art. 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e será obrigatória a elaboração de estudo técnico que comprove que as intervenções de regularização fundiária implicam a melhoria das condições ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior com a adoção das medidas nele preconizadas, inclusive por meio de compensações ambientais, quando necessárias.

O projeto de regularização nessas áreas, deve ser precedido de estudo técnico ambiental que comprove a melhoria das condições ambientais em decorrência da regularização e da implantação das melhorias ou adequações propostas. Tanto no Reurb-S aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, quanto no Reurb-E aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada como de baixa renda, estudo técnico ambiental podem considerar, a o longo dos rios ou de qualquer curso d´água, faixa não edificável com largura mínima de quinze metros de cada lado.

Cabe mencionar que as nascentes possuem área de preservação permanentes de 50 metros e as intervenções nesses locais protegidos não são permitidas. A nova delimitação de Área de Preservação Permanente – APP foi apresentado no item 9 deste estudo, sendo que as edificações inseridas dentro da delimitação da nova APP e dentro de Área Urbana Consolidada - AUC, são apresentadas nos cartogramas a seguir.

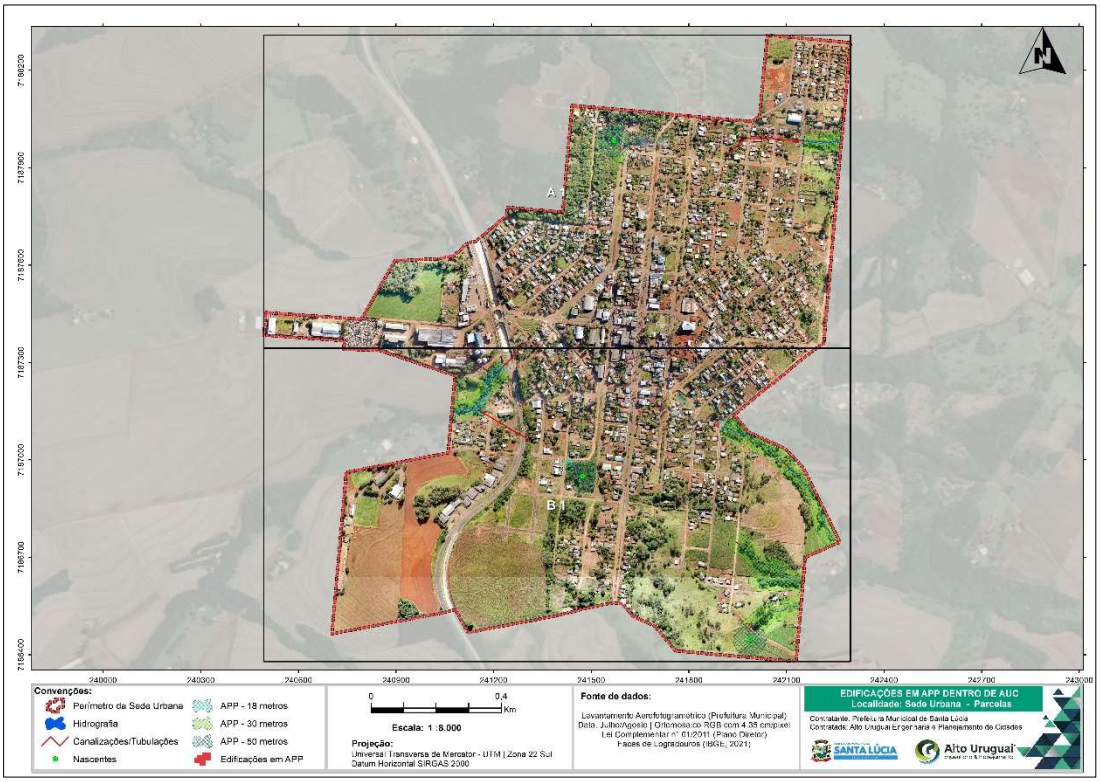
Ressalta-se que não foram identificadas edificações dentro da delimitação da nova APP para o Distrito de Santa Catarina.

Figura 125 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.



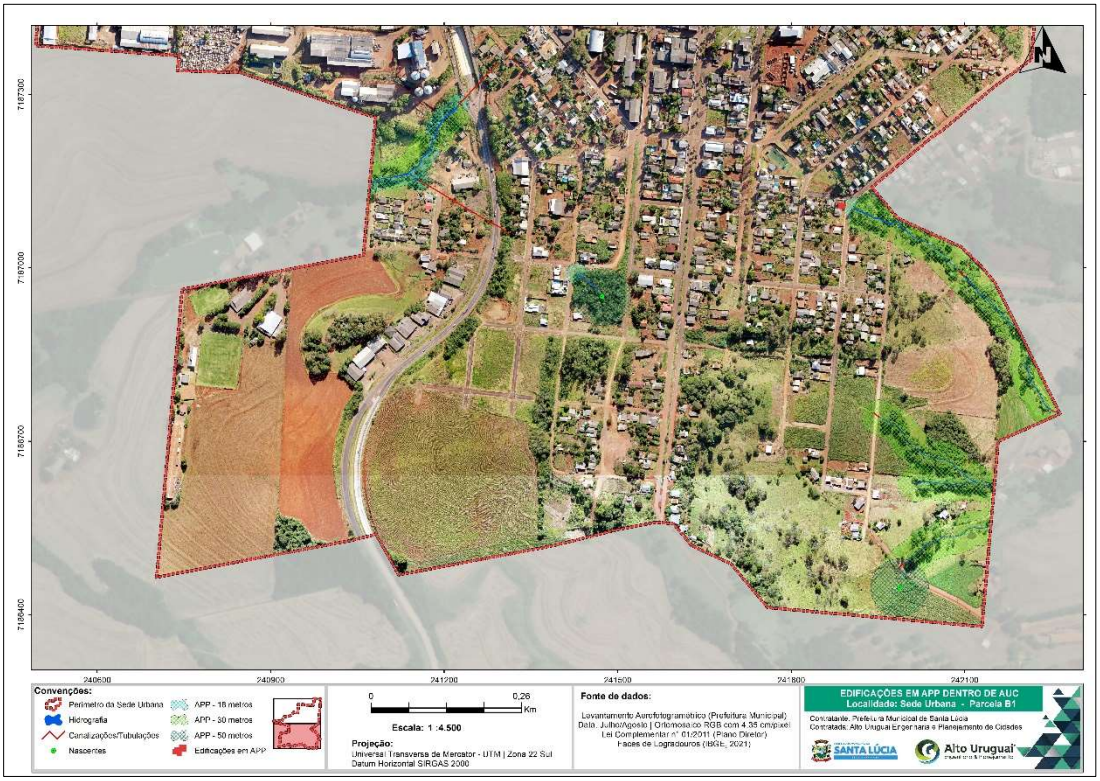
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 126 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 127 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O diagnóstico socioambiental demonstra o resultado da caracterização atual dos aspectos ambientais e sociais referente ao município de Santa Lúcia. Visto que o processo de urbanização municipal ocorreu de forma não controlada e desequilibrada, resultando em ambientes urbanos extremamente complexos e conflituosos sob a perspectiva socioambiental, este trabalho multidisciplinar servirá como ferramenta para a aplicabilidade de legislações e principalmente para o ordenamento territorial em situações que envolvem a ocupação de solo em áreas de preservação permanente.

Recomenda-se que ele sirva como guia para a gestão pública, visando a reestruturação urbana, que resultará em avanços nas políticas voltadas ao saneamento básico, à recuperação ambiental, às áreas de risco e nas faixas de preservação permanente na área urbana consolidada. Recomenda-se também o estudo de mecanismos de compensação ambiental para edificações situadas nas novas faixas de APP. A aplicação da metodologia da área de preservação permanente deste diagnóstico socioambiental está vinculada a atualização do Plano Diretor Municipal e Lei de Uso do Solo.

Para edificações consolidadas inseridas dentro das novas APP's e que não possuam risco, conforme apontado neste ETSA, poderá ser elaborado um ETSA específico da matrícula, possibilitando a adequação destas edificações dentro de possíveis novas APP's. O conteúdo mínimo e tramites, deverão seguir o que estabelece a Lei nº 14.285/2021. Caberá ao poder público municipal, juntamente com o Conselho Municipal de Meio Ambiente, a avaliação e aprovação do ETSA.

10.1 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS E SUGESTÃO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO

Quando uma área sofre algum tipo de perturbação ou degradação, de forma que não é capaz de retornar ao seu estado anterior pelo processo natural, essa necessita que seja realizada a sua recuperação para reestabelecer o equilíbrio do local.

Nas áreas urbanas é possível se deparar com diversas áreas degradadas, como áreas com ocorrência de processos erosivos, áreas assoreadas, taludes de corte e aterro inadequados, especialmente em áreas de assentamentos mais precários, situados ao longo de

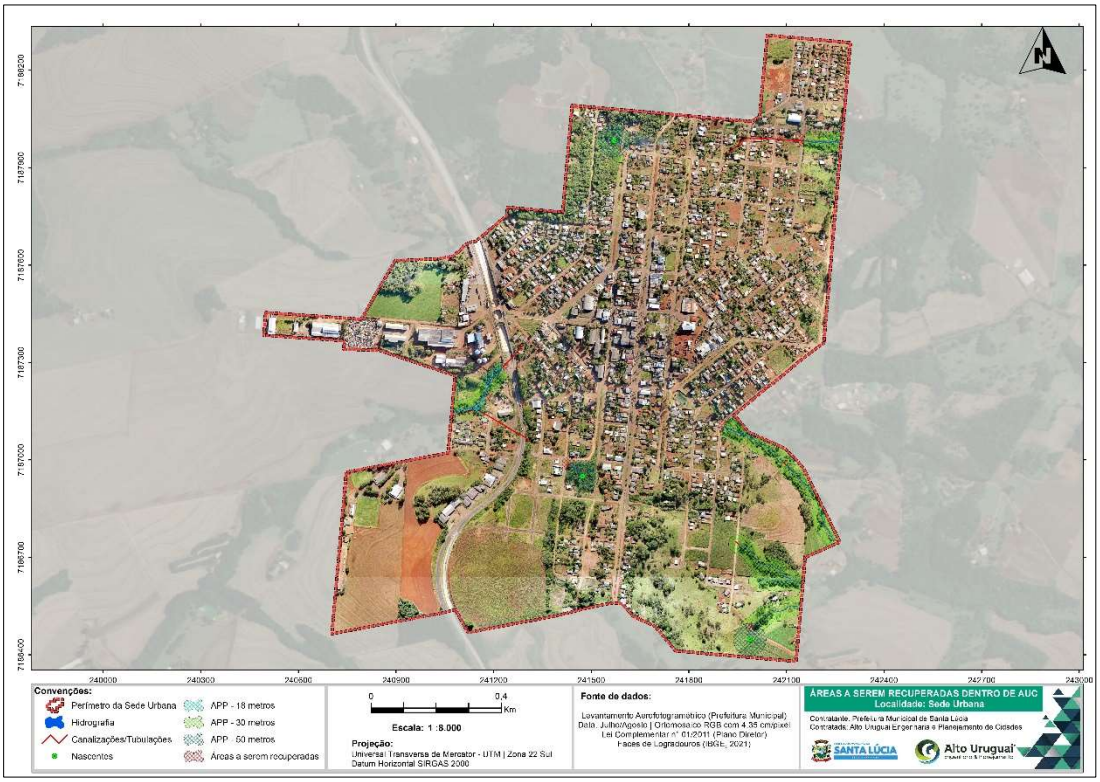
encostas íngremes ou nas margens de cursos d'água. A implantação desses assentamentos intensifica os processos naturais de degradação ambiental, cuja consequência, dentre outras, é a potencialização dos riscos geológicos.

Nas áreas identificadas como áreas de risco na área urbana do município de Santa Lúcia/PR foram verificados locais com encostas de declividade acentuada com sinais de movimentação, como degraus de abatimento, cicatrizes de deslizamento antigas e árvores inclinadas, além de pontos possibilidade de ocorrência de inundações, solapamento de margem e enxurradas. Esses problemas podem ser solucionados adotando as medidas propostas posteriormente nesse relatório, relacionadas com a diminuição ou controle do risco associado (geológico ou hidrológico), não sendo necessária a elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas nesses casos.

As áreas situadas no entorno dos cursos d'água e nascentes, classificadas como Áreas de Preservação Permanente – APP, devem ser objeto de trabalhos relacionados à recuperação e preservação. Sugere-se a elaboração e execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, visando principalmente o reestabelecimento da vegetação ciliar, o que contribui para o controle de processos erosivos das margens, aumento da taxa de infiltração, diminuição do escoamento superficial, fatores que auxiliam na diminuição dos riscos geológicos e hidrológicos. Além disso, medidas como a interrupção do lançamento de efluentes urbanos sem tratamento diretamente nos cursos d'água, diminuição do descarte irregular de resíduos sólidos em cursos d'água e fiscalização atuante no que diz respeito à ocupação das Áreas de Preservação Permanente também são importantes de serem consideradas nesse projeto.

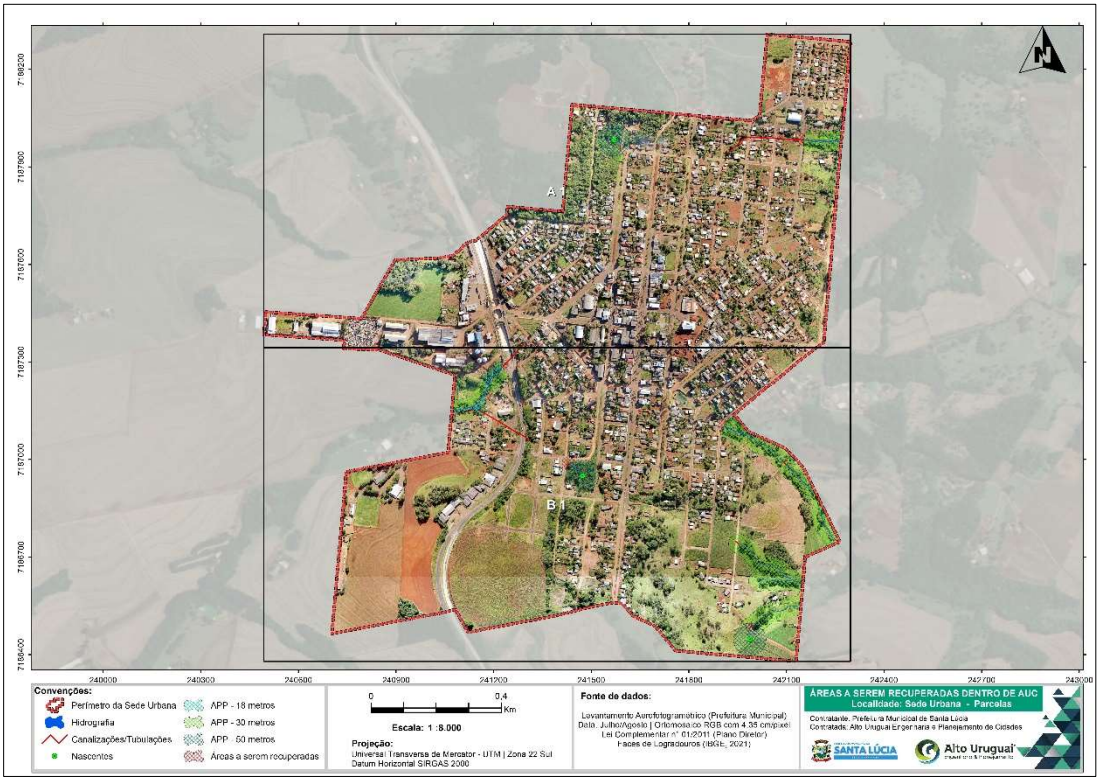
A seguir são apresentadas as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada no perímetro urbano de Santa Lúcia.

Figura 128 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.



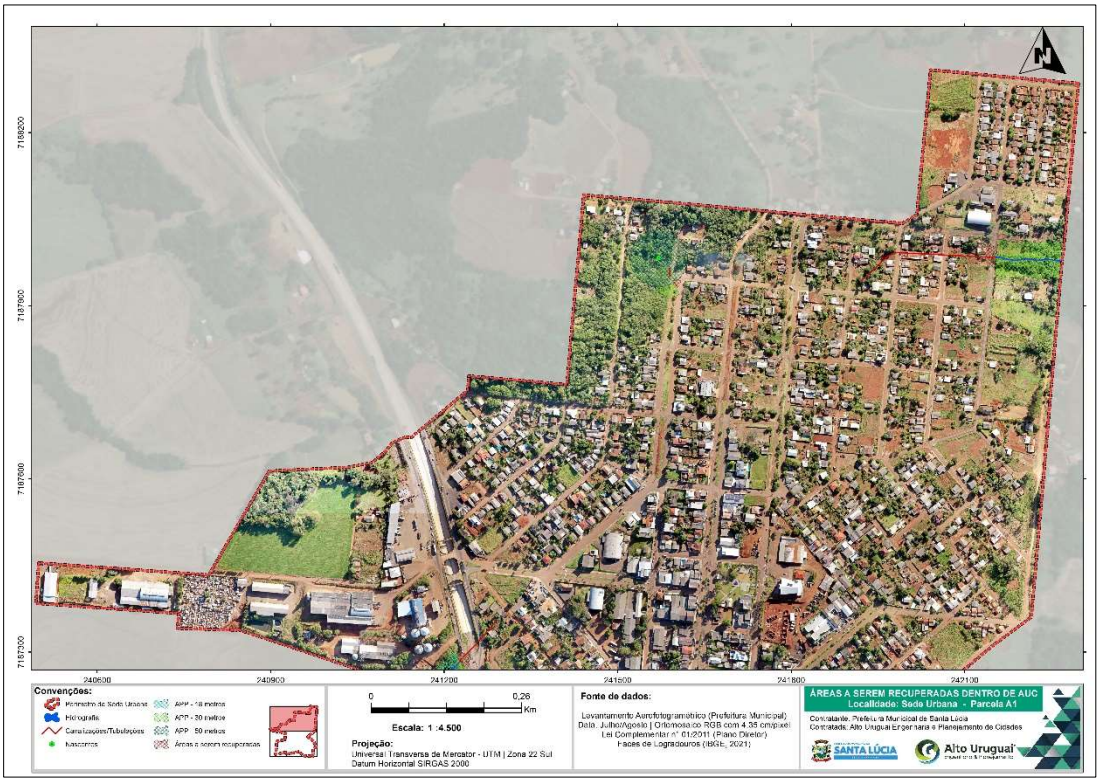
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 129 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas.



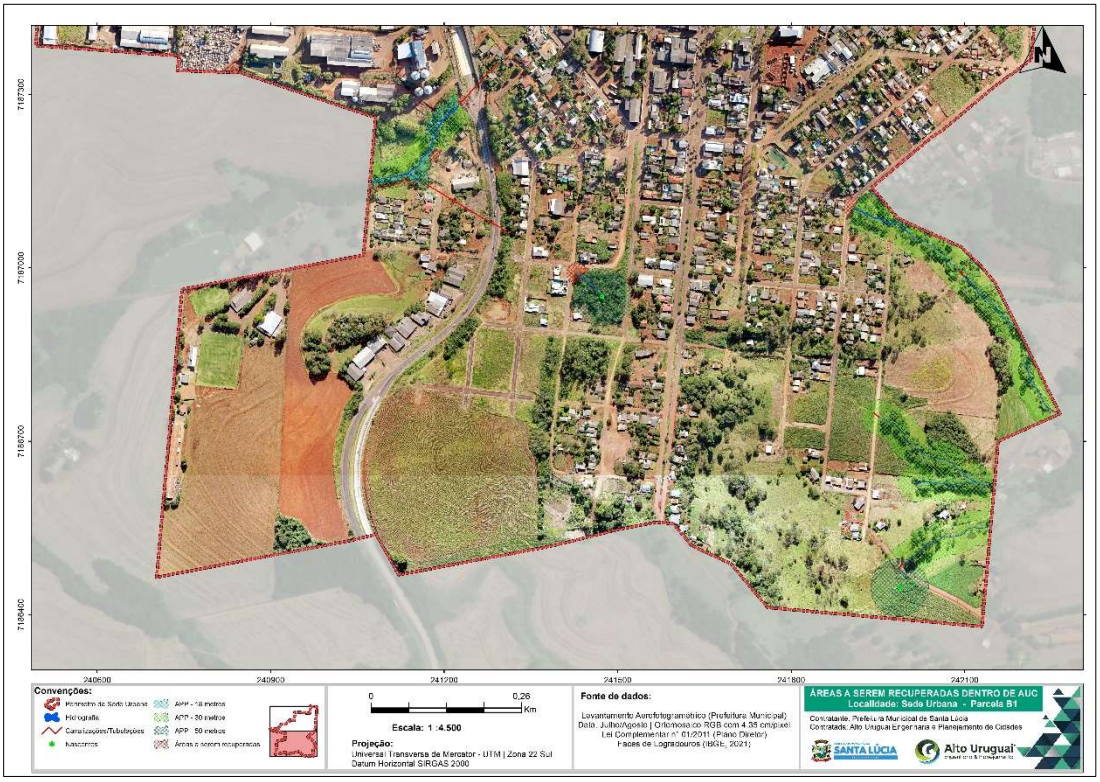
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 130 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A1.



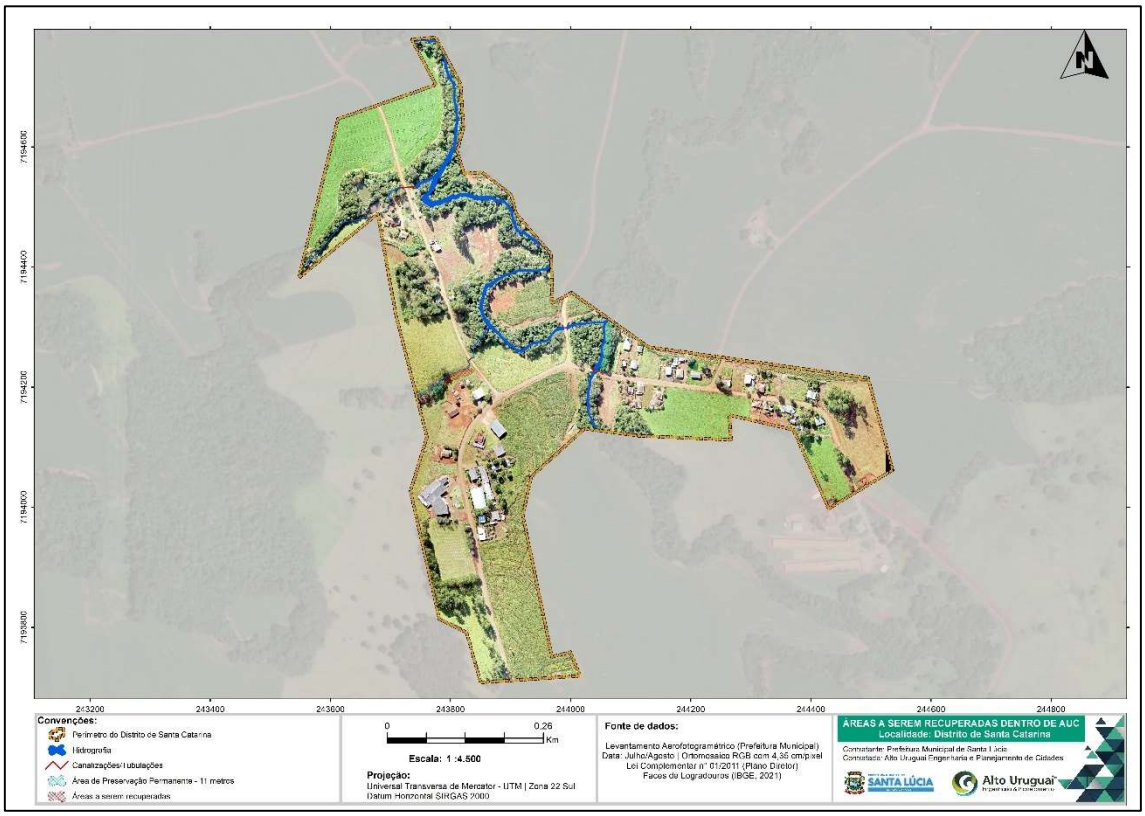
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 131 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 132 – Mapeamento das áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina.



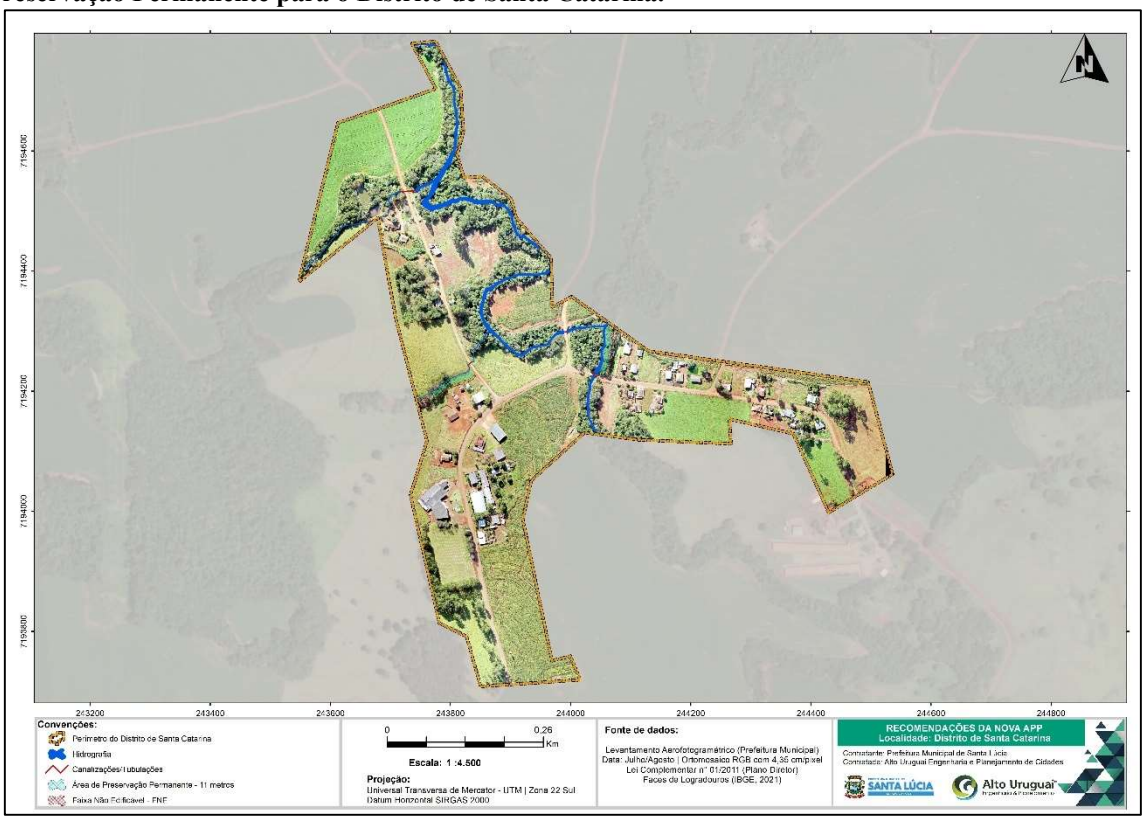
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

10.2 RECOMENDAÇÕES REFERENTE A NOVA DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Sugere-se que, após a implementação da nova faixa de preservação permanente anteriormente proposta, com largura de 11 metros para o Distrito de Santa Catarina, seja estabelecida uma faixa adicional de 04 metros na qual a construção de novas edificações será vedada. A justificativa ambiental para a sugestão está fundamentada na necessidade de preservar e proteger os recursos naturais presentes na área em questão.

A ampliação da faixa de restrição para mais 04 metros adicionais para o Distrito de Santa Catarina, busca aumentar a proteção ambiental, evitando a fragmentação dos habitats, a interferência nos cursos d'água e a degradação da vegetação nativa remanescente, assim como, estar concordância com a Lei Federal nº 6.766/79. Essa medida visa minimizar a destruição de ecossistemas sensíveis e garantir a preservação de sua biodiversidade, bem como os serviços ambientais que eles oferecem, como a manutenção da qualidade da água, a estabilização do solo e a promoção do equilíbrio ecológico.

Figura 133 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente para o Distrito de Santa Catarina.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Além disso, considerando a importância vital da preservação ambiental e o reconhecimento da necessidade de proteção dos recursos hídricos, enfatiza-se a relevância da preservação da vegetação existente dentro das áreas de preservação permanente (APPs) de 30 metros ao longo dos cursos hídrico através dos seguintes pontos:

- Embasamento legal e ambiental: A proteção das APPs ao longo dos cursos hídricos é prevista na legislação ambiental, especificamente na Lei Federal nº 12.651/2012, conhecida como Código Florestal. Essa legislação tem como objetivo garantir a conservação dos recursos naturais, especialmente os cursos d'água, que desempenham um papel crucial na manutenção dos ecossistemas e na oferta de serviços ecossistêmicos;
- Funções ecológicas das APPs: As áreas de preservação permanente ao longo dos cursos hídricos desempenham diversas funções ecológicas essenciais. A vegetação nesses locais atua como uma barreira natural para a erosão do solo, contribuindo para a estabilidade das margens e a manutenção da qualidade da água. Além disso, a vegetação nativa desempenha um papel

fundamental na manutenção da biodiversidade, oferecendo habitat para espécies vegetais e animais, além de contribuir para a conectividade ecológica entre diferentes ecossistemas;

- Proteção contra desastres naturais: A preservação da vegetação nas APPs também desempenha um papel importante na redução dos riscos de desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra. A vegetação atua como um sistema natural de contenção e absorção de água, ajudando a regular o fluxo hídrico e minimizando os impactos de eventos extremos;
- Compromisso com a sustentabilidade: A preservação da vegetação nas áreas de preservação permanente é um compromisso com a sustentabilidade e a promoção de um desenvolvimento equilibrado. Ao manter essas áreas protegidas, garantimos a disponibilidade de recursos hídricos de qualidade para as presentes e futuras gerações, bem como a preservação da biodiversidade e a saúde dos ecossistemas.

Diante do exposto, recomendamos que sejam adotadas medidas efetivas para evitar a supressão da vegetação existente dentro das áreas de preservação permanente de 30 metros ao longo dos cursos hídricos.

10.3 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE MOVIMENTO DE MASSA

No Brasil, os principais fenômenos relacionados a desastres naturais são os deslizamentos de encostas e as inundações, que estão associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados (CARVALHO e GALVÃO, 2006). Segundo esses mesmos autores, as inundações são os processos que produzem as maiores perdas econômicas e os impactos mais significativos na saúde pública, porém são os deslizamentos que geram o maior número de vítimas fatais.

De acordo com o Ministério das Cidades, a política habitacional ineficiente para a população de baixa renda, a ineficácia dos sistemas de controle do uso e ocupação do solo, a inexistência de legislação adequada e apoio técnico para a população estão entre os fatores que contribuem para o aumento populacional em áreas de risco (BRASIL, 2007).

Cabe à política urbana municipal promover, entre outras medidas, o gerenciamento destas áreas, buscando a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais a serem executadas, no sentido de reduzir o risco de acidentes e o monitoramento do processo de expansão urbana, de forma a prevenir a ocupação de áreas suscetíveis a movimentos de massa, que possam a vir se tornar áreas de risco, caso forem ocupadas.

Segundo Santa Catarina (2013), a gestão de riscos consiste em primeiramente realizar uma identificação e avaliação dos riscos existentes, para posteriormente efetuar dois tipos de intervenções: diminuição da probabilidade e intensidade da ameaça e a redução das vulnerabilidades, com o fortalecimento da capacidade de enfrentamento dos riscos.

Na gestão de áreas de risco movimentos de massa, o Ministério das Cidades indica que se deve trabalhar com dois fundamentos principais: a previsão e a prevenção.

A previsão é a identificação dos locais em que o evento tenha maior probabilidade de acontecer, definindo também as condições e circunstâncias para a ocorrência dos processos. Já a prevenção é a possibilidade de aplicar medidas que visam impedir a ocorrência dos eventos adversos e a redução de seus impactos, agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população vulnerável.

As medidas preventivas podem ser classificadas em dois tipos: estruturais e não estruturais. As medidas estruturais têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca da população que está situada em área de risco, através da aplicação de técnicas de engenharia que podem diminuir os riscos, como a construção de obras de contenção, retaludamentos, melhoramento da infraestrutura urbana, implantação de sistemas de drenagem, etc.

As medidas não estruturais envolvem a aplicação de políticas públicas, buscando a mudança cultural e comportamental. São exemplos de medidas não estruturais: a elaboração de planos de contingência, planejamento urbano, a educação e a capacitação técnica, a implementação de normas técnicas e de regulamentos, etc.

No mapeamento das áreas de risco da área urbana do município de Santa Lúcia/PR foram identificados 6 setores de risco, sendo 2 de movimentos de massa e 4 de inundação, solapamento de margem e enxurrada, classificados com graus de risco médio e alto.

Tabela 65 – Síntese dos setores de risco geológico e hidrológico de Santa Lúcia/PR.

Setor de Risco	Localização	Tipologia	Grau de Risco
01	Morro da Formiga, município de Santa Lúcia/PR.	Deslizamento circular e rolamento de blocos	Médio, Alto e Muito Alto
02	Rua das Peróbas, Rua do Ipê e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR.	Deslizamento planar	Médio
03	Avenida Orlando Luiz Zamprônio, município de Santa Lúcia/PR.	Deslizamento planar e circular	Médio
04	Rua do Ipê, Rua Grando e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR.	Solapamento de Margem	Médio
05	Rua das Peróbas, Rua Imbuia e Avenida dos Cedros, município de Santa Lúcia/PR.	Inundação e Solapamento de Margem	Médio

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

As áreas de risco de movimentos de massa identificadas situam-se principalmente em regiões de declividade mais acentuada, associados principalmente com intervenções inadequadas realizadas nos terrenos.

Levando em consideração as características de cada setor, assim como os processos de instabilidade observados, são propostas a seguir medidas de intervenção para o controle ou redução do risco de movimentos de massa nesses locais.

- **SETOR DE RISCO 01**

O Setor de Risco 01 abrange uma área de 14,31 ha, localizada ao longo do Morro da Formiga, município de Santa Lúcia/PR, sendo classificado como de risco médio, alto e muito alto de deslizamentos circulares e rolamento de blocos (Figura 134 e Figura 135).

O setor está situado ao longo do Morro da Formiga, onde são observadas encostas de alta declividade, formadas principalmente por solos coluviais, com presença de blocos de rocha. O local foi atingido por uma série de deslizamentos no ano de 2013, após um evento de chuvas intensas que atingiram 470 mm em três dias, destruindo e interditando diversas moradias.

Atualmente os locais mais atingidos pelos deslizamentos estão desocupados, ocorrendo a regeneração natural da vegetação. Nessas áreas ainda não observados feições associadas aos movimentos de massa ocorridos, como degraus de abatimento, cicatrizes de deslizamentos e massas de solo movimentado. Além disso, observou-se novos indícios de

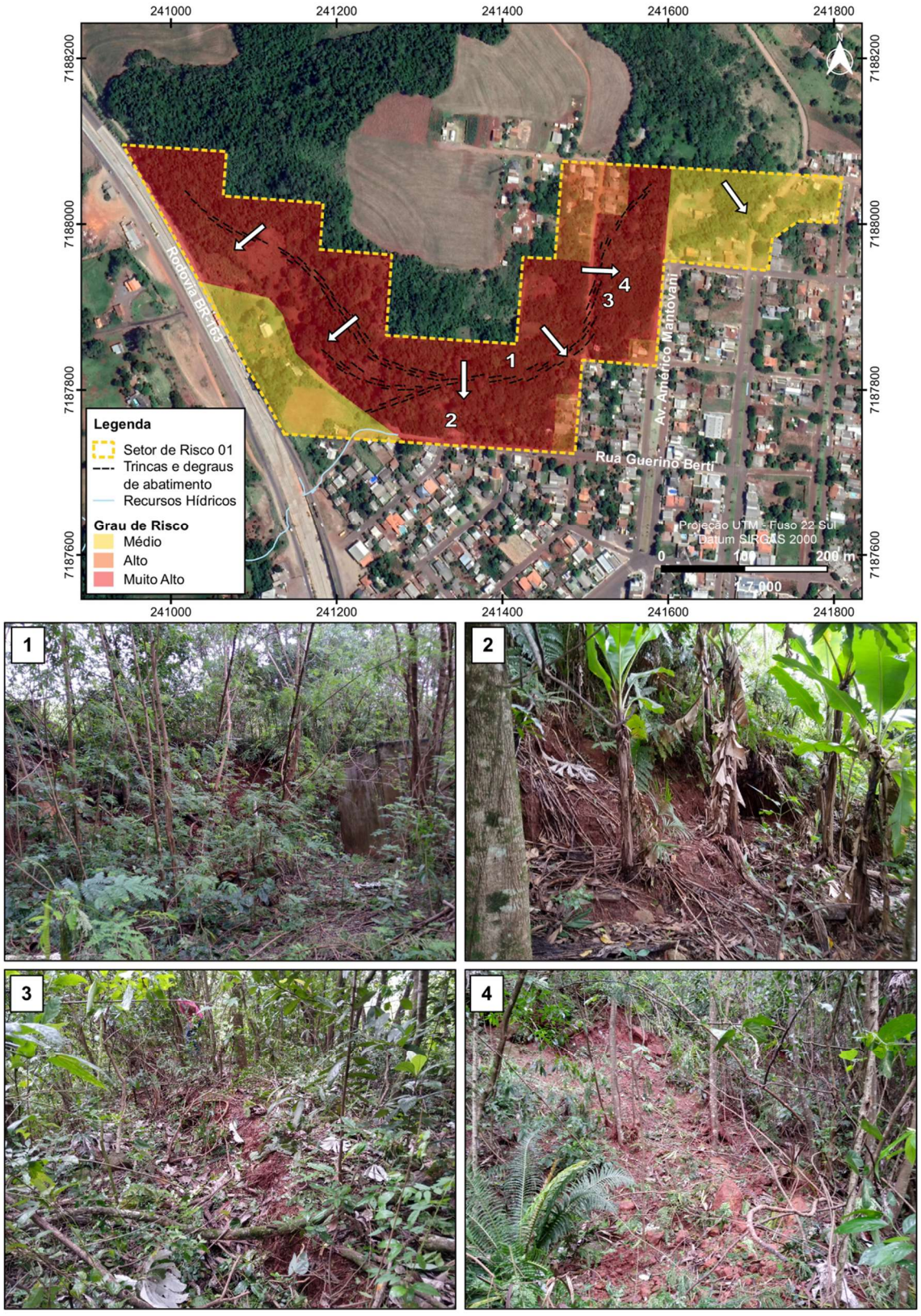
instabilidade, como árvores inclinadas, trincas no solo, degraus de abatimento e cicatrizes recentes, indicando muito alto risco de movimentos de massa.

Nas frações de declividade inferior a ocupação se dá através de cortes e aterros, formando pontualmente taludes com geometrias inadequadas. São observadas moradias de baixa até muito alta vulnerabilidade situadas ao longo da encosta, que promovem o lançamento de efluentes diretamente no solo, o que aumenta a suscetibilidade a movimentos de massa, devido à saturação do solo.

A rua que dá acesso à parte superior do Morro da Formiga não possui pavimentação e sistema de drenagem pluvial, o que agrava a situação do local, visto que a água pluvial escoa pela encosta de alta declividade, onde são observados os indícios de instabilidade, aumentando a suscetibilidade a movimentos de massa.

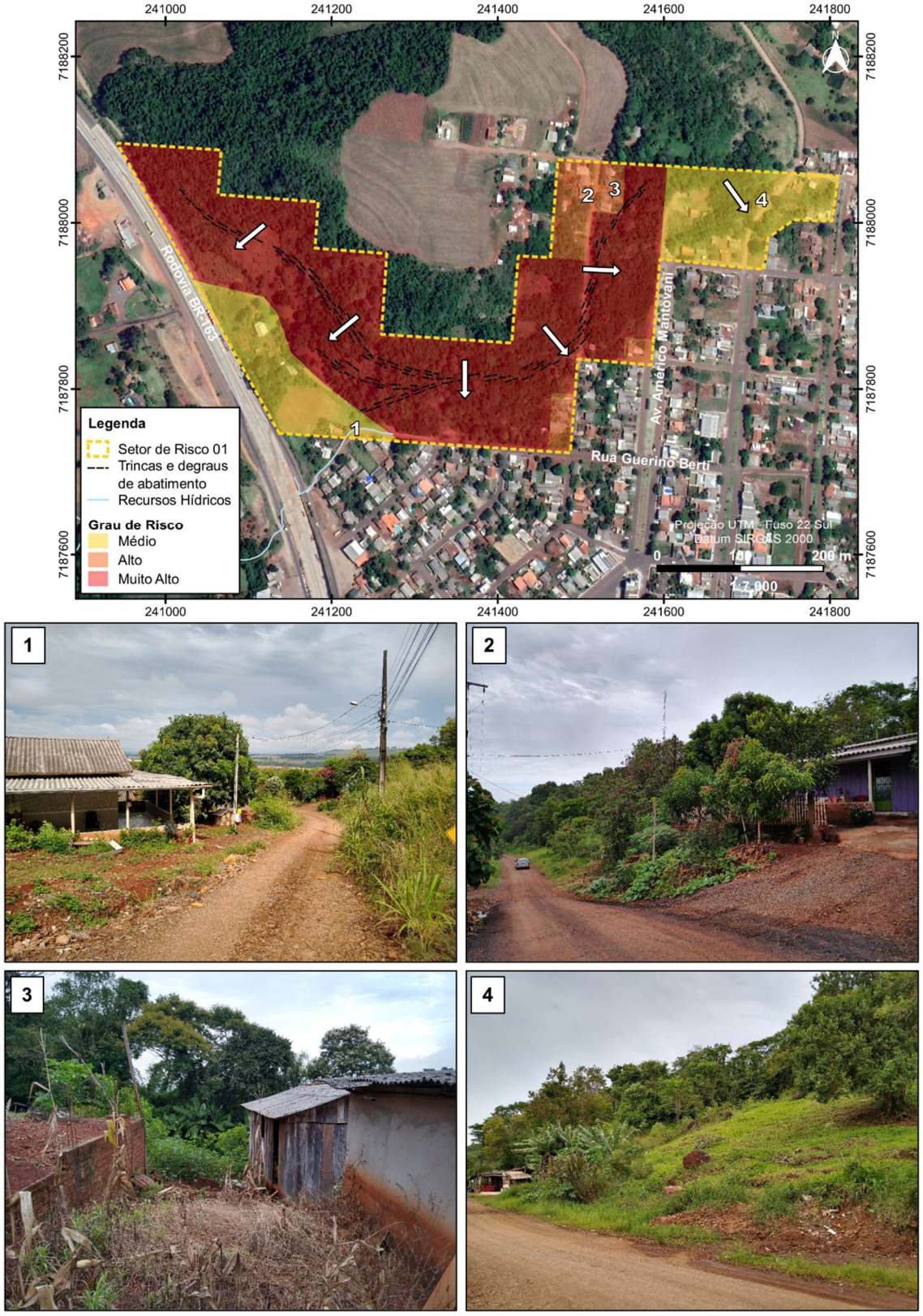
Também são observados blocos de rocha dispostos ao longo da encosta com risco de rolamento, podendo atingir moradias situadas na base da encosta.

Figura 134 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco muito: 1 e 2) Cicatrizes de deslizamento do evento ocorrido em 2013; 3) Degrau de abatimento recente observado ao longo da encosta de alta declividade; 4) Cicatriz de deslizamento recente.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 135 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área de risco médio e alto: 1) Vista geral da área definida com de risco médio, com declividade menor; 2 e 3) Vista geral do padrão de ocupação na área de risco alto; 4) Área de risco médio situada na base da encosta, onde a ocupação deverá ser controlada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Diante dos processos observados no setor, as principais recomendações para o controle e diminuição do risco de movimentos de massa são:

a) Proibição da ocupação do setor definido como de risco muito alto e ampliação da ocupação no setor de risco alto, devido aos indícios de instabilidade observados nessas áreas.
b) Monitoramento visual periódico do setor, para avaliação das condições e verificação de surgimento de novos indícios de instabilidade, como trincas de tração e subsidências, que podem indicar risco de deslizamentos, especialmente na região definida como de risco alto.
c) Nas frações de risco médio sugere-se que a construção de novas moradias e edificações somente seja autorizada com projeto e acompanhamento de profissional técnico habilitado, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas.
d) Pavimentação das ruas e implantação de um sistema de drenagem eficiente nos locais atualmente sem drenagem, a fim de evitar que a água pluvial escoe pela encosta, o que pode aumentar a suscetibilidade a movimentos de massa, devido à saturação do solo.

- **SETOR DE RISCO 02**

O Setor de Risco 02 abrange uma área de 0,80 ha, situada na Rua das Peróbas, Rua do Ipê e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR, sendo classificada como de risco médio para deslizamentos planares (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

O setor está localizado em uma região de declividade acentuada, onde a ocupação se dá através de cortes e aterros, formando pontualmente taludes com geometrias inadequadas e com sinais de instabilidade. São observadas moradias de baixa até muito alta vulnerabilidade situadas ao longo da encosta. Algumas ruas não possuem pavimentação e sistema de drenagem pluvial, fazendo com que o escoamento concentrado de água pluvial provoque o surgimento de processos erosivos.

Os principais processos verificados no setor decorrem da ocupação da encosta de declividade acentuada, onde são observadas moradias situadas próximas das cristas ou base

de taludes verticalizados com indícios de instabilidade, como presença de feições erosivas e árvores inclinadas.

Diante dos processos observados no local, as principais recomendações para o controle e diminuição do risco de movimentos de massa são:

a) Implantação de um sistema de drenagem eficiente nos locais atualmente sem drenagem, de forma a controlar os processos erosivos que se formam pelo escoamento concentrado da água pluvial;
b) Por se tratar de uma região de declividade acentuada recomenda-se que a construção de novas moradias e edificações ao longo da encosta somente seja autorizada com projeto e acompanhamento de profissional técnico habilitado, a fim de não aumentar a instabilidade do local devido a intervenções inadequadas;
c) Monitoramento visual periódico do setor, para avaliação das condições e verificação de surgimento de novos indícios de instabilidade, como trincas de tração e subsidências, que podem indicar risco de deslizamentos.

10.4 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE INUNDAÇÕES

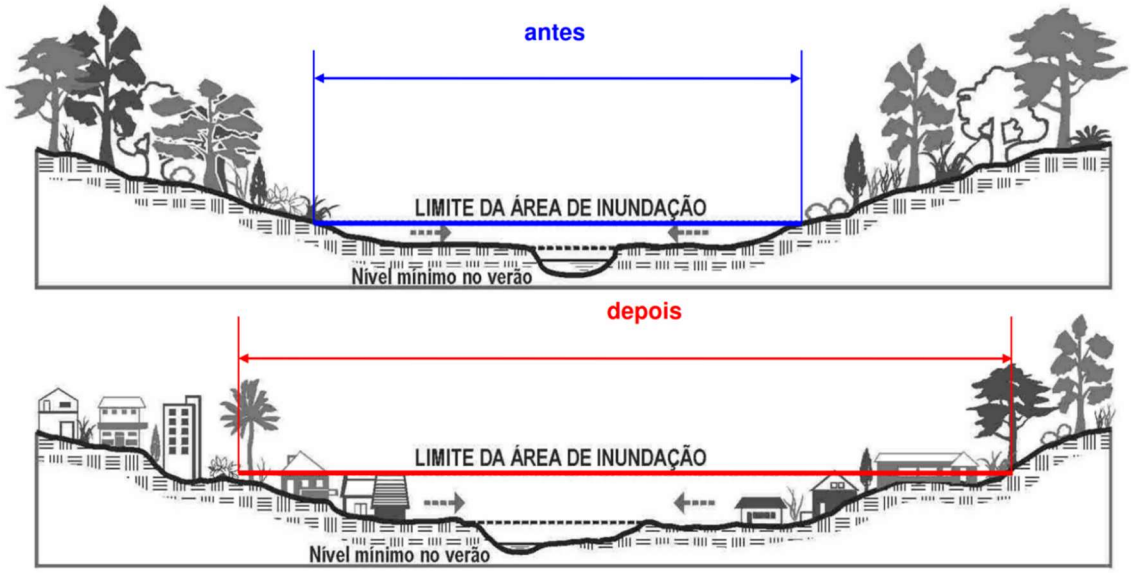
As enchentes e inundações são fenômenos de natureza hidrometeorológica e fazem parte da dinâmica natural. Ocorrem frequentemente devido à ocorrência de chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelos humanos, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento.

Segundo Tucci (2007), as inundações ocorrem quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do seu leito menor de escoamento e escoam através do leito maior, muitas vezes ocupado pela população para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros. Isto ocorre quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, parte do volume escoa para o sistema de drenagem, superando a capacidade do leito menor. Estes eventos chuvosos ocorrem de forma aleatória em função dos processos climáticos locais e regionais.

Com a expansão territorial das cidades, muitas vezes sem um planejamento, os problemas de alagamentos e inundações vão se intensificando, principalmente devido ao aumento do grau de impermeabilização do solo, o que aumenta as vazões de escoamento, causando impactos significativos na área urbana e alterando padrão de escoamento superficial da região.

O aumento da população gera o aumento das áreas impermeáveis e redução do tempo de concentração. Tucci (2007), descreve que o tempo de concentração é o tempo que leva o escoamento superficial se deslocar do ponto mais extremo até a seção de saída da bacia hidrográfica. Ele é reduzido quando ocorre impermeabilização do local, a partir da ocupação do solo pela população, favorecendo a aumento da frequência de inundações, a partir de vazões máximas maiores que as vazões verificadas em períodos não urbanizados (Figura 136).

Figura 136 – Alteração do leito do rio com o aumento das ocupações das margens e diminuição das áreas permeáveis.



Fonte: SÃO PAULO (2012).

Quando a ocupação urbana ocorre de maneira desordenada, o planejamento do espaço para implantação de infraestrutura básica de rede de drenagem também não ocorre de maneira adequada, e os prejuízos pelas inundações em áreas mal planejadas são significativos. Para Tucci (2007), os prejuízos causados pelos impactos das inundações ocorrem devido à falta de planejamento da ocupação do espaço e conhecimento do risco das áreas de inundações.

Diante disso, os municípios, como executores das políticas de desenvolvimento urbano, têm como grande desafio implementar uma gestão eficiente de risco de desastres.

Segundo MPRS, o gerenciamento das áreas de risco, considerada prevenção e controle (eliminação ou redução do risco), pode ser vista sob três enfoques distintos, mas que também podem ser simultâneos:

- Eliminar/reduzir o risco: Agindo sobre o processo e sobre a consequência;
- Evitar a formação de áreas de risco: Controlando efetivamente o uso do solo;
- Conviver com os problemas: Planos Preventivos de Defesa Civil.

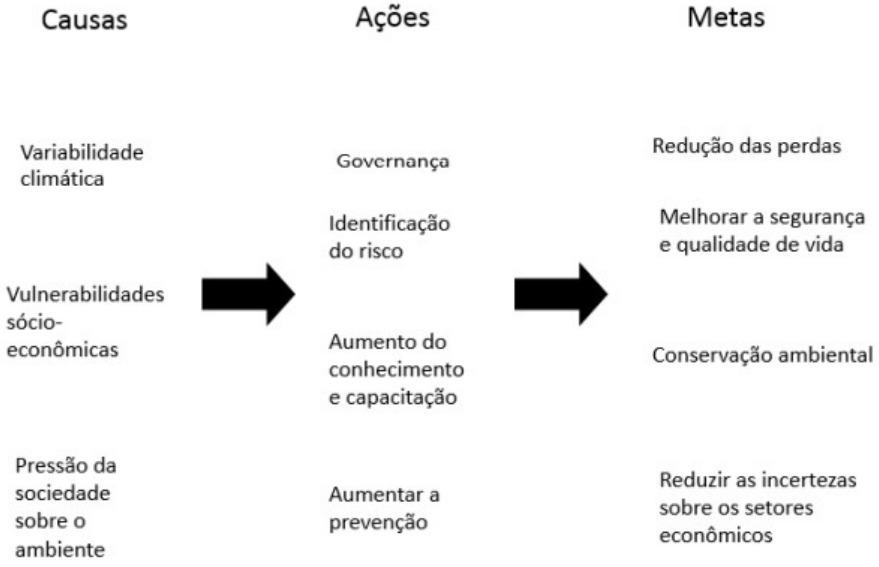
A primeira ação tem como objetivo, eliminar ou reduzir o risco agindo sobre o próprio processo, por meio da implantação de medidas estruturais ou sobre a consequência, removendo os moradores das áreas de risco.

A segunda ação visa evitar a formação e o crescimento de áreas de risco aplicando um controle efetivo da forma de uso e ocupação do solo, por meio de fiscalização e de diretrizes técnicas que possibilitem a ocupação adequada e segura de áreas suscetíveis a riscos geológicos e hidrológicos.

A terceira ação objetiva a convivência com os riscos geológicos e hidrológicos presentes, por meio da elaboração e operação de planos preventivos de defesa civil, envolvendo um conjunto de ações coordenadas que buscam reduzir a possibilidade de ocorrência de perda de vidas humanas, visando um convívio com as situações de risco dentro de níveis razoáveis de segurança.

Já para Tucci (2007), a estrutura geral da gestão de risco se baseia na identificação das causas predominantes, nas ações para reduzir a vulnerabilidade e nas metas a serem atingidas em cada setor identificado como vulnerável, conforme etapas das ações e as relações para atingir as metas de redução de riscos apresentadas na figura a seguir.

Figura 137 – Estrutura da gestão de risco.

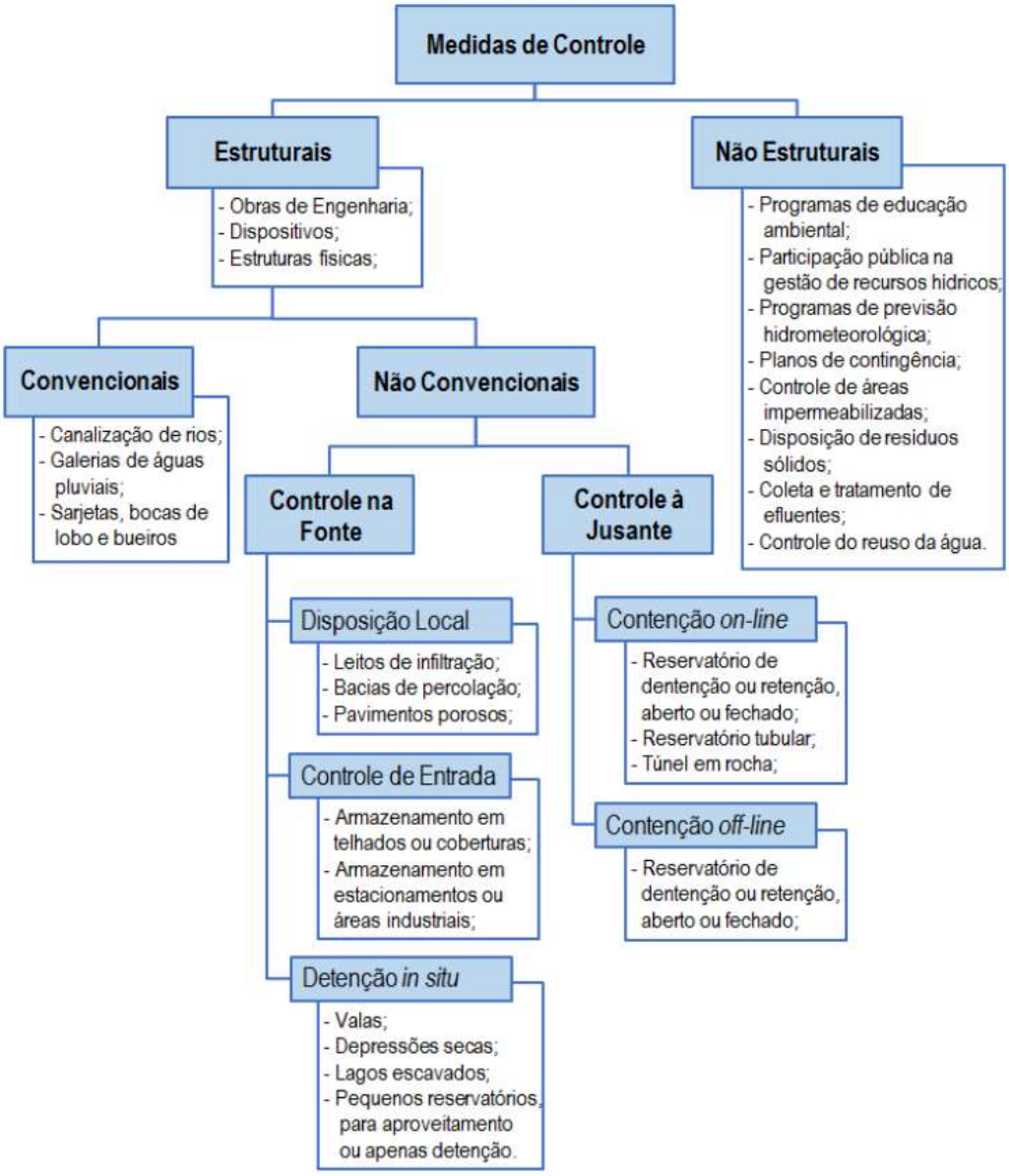


Fonte: TUCCI (2007).

No caso das inundações e enchentes, que causam grandes impactos ambientais e socioeconômicos nos ambientes urbanos, a solução para o controle e minimização das mesmas, é normalmente realizado através da adoção de medidas estruturais e não estruturais.

As medidas estruturais estão relacionadas à modificação do rio ou curso d'água, através de obras hidráulicas como barragens, diques e canalizações, entre outros. Já nas medidas não estruturais, encontram-se medidas do tipo preventivas, tais como sistemas de alerta vinculados à Defesa Civil (Figura 138).

Figura 138 – Tipos de medidas de controle de enchentes e inundações.



Fonte: Canholi, 2005 e FCTH (2012).

Na área urbana do município de Santa Lúcia/PR foram identificados 2 setores de risco hidrológico, relacionados à ocupação das margens de cursos d'água, onde há possibilidade de ocorrência de inundações e solapamentos de margem.

Os processos de inundações estão principalmente relacionados principalmente à proximidade das edificações aos leitos dos cursos d'água, aliado também ao assoreamento ou a obstrução das tubulações e galerias de passagem, contribuindo para a diminuição da vazão dos canais e aumentando assim, o risco de inundações e alagamentos.

A ocupação das margens dos cursos d'água, com a retirada da vegetação ciliar, aumento do grau de impermeabilização, disposição irregular de resíduos, etc. também tem uma contribuição significativa na alteração da dinâmica destes cursos, tendo como consequência, em alguns pontos, o aumento das erosões das margens, conhecidas também como solapamento de margens.

Levando em consideração as características dos setores, assim como os processos de instabilidade observados e as informações históricas, são propostas a seguir medidas de intervenção para o controle ou redução do risco de inundações e solapamentos de margem nessas áreas.

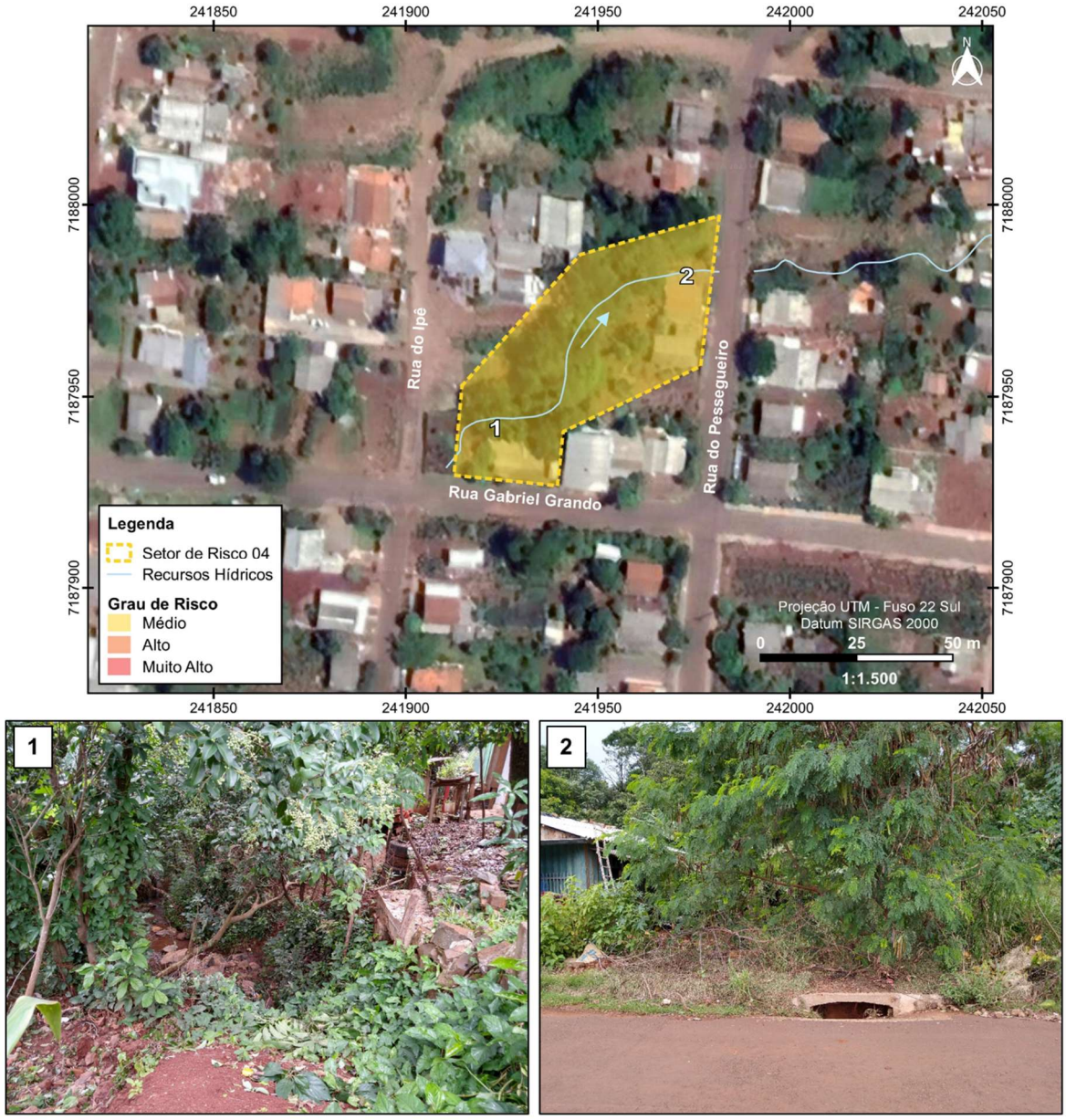
- **SETOR DE RISCO 04**

O Setor de Risco 04, classificado como de risco médio de solapamento de margens, abrange uma área de 0,26 ha, situada na Rua do Ipê, Rua Grando e Rua do Pessegueiro, município de Santa Lúcia/PR (Figura 139), onde verifica-se a ocupação das margens de um curso d'água sem denominação oficial por moradias de média a muito alta vulnerabilidade, sujeitas ao solapamento de margem, devido à proximidade das edificações ao leito. Pontualmente são observados processos erosivos na margem e problemas em contenções.

Diante dos processos observados no setor, as principais recomendações para o controle e diminuição do risco de solapamento de margem na área são:

a) Avaliar a possibilidade da realização da contenção das margens no trecho com moradias próximas das margens, a fim de eliminar o risco de solapamento de margem.
b) Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área, caso seja necessário.

Figura 139 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1) Margem do curso d'água onde observam-se processos erosivos e problemas na contenção, gerando risco de solapamento; 2) Detalhe da ocupação da margem do curso d'água.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

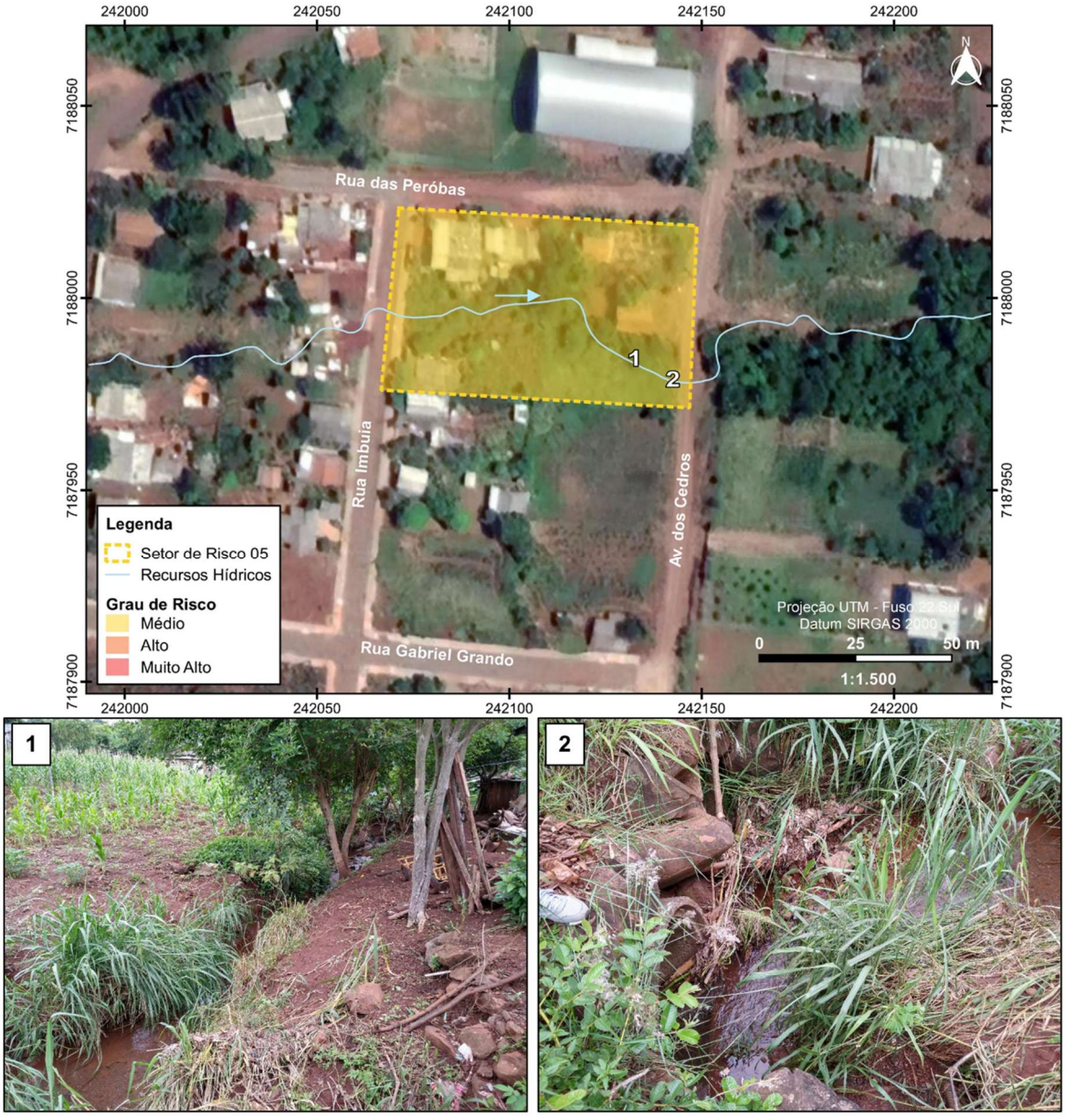
➢ SETOR DE RISCO 05

O Setor de Risco 05, classificado como de risco médio de inundações e solapamentos de margens, abrange uma área de 0,37 ha, situada na Rua das Peróbas, Rua Imbuia e Avenida dos Cedros, município de Santa Lúcia/PR (Figura 140), onde se verifica a ocupação das margens de um curso d'água sem denominação por moradias de média a muito alta vulnerabilidade, sujeitas a inundações e solapamento de margem, devido à proximidade das edificações ao leito.

Diante dos processos observados no setor, as principais recomendações para o controle e diminuição do risco de inundações e solapamento de margem são:

a) Execução periódica da limpeza dos leitos dos cursos d'água (desassoreamento) e das galerias e tubulações, a fim de evitar problemas de assoreamento e represamento da água, o que pode causar a redução da vazão e extravasamento da água para as margens.
b) Avaliar a possibilidade da realização da contenção das margens no trecho com moradias próximas das margens, a fim de eliminar o risco de solapamento de margem.
c) Monitoramento do setor em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação da área, caso seja necessário.

Figura 140 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do curso d'água, com moradias situadas na margem, sujeitas a inundações e solapamento de margem; 2) Detalhe da tubulação de passagem parcialmente obstruída, podendo causar o represamento da água e consequente extravasamento para as margens.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Além das medidas específicas para cada setor de risco de inundações e solapamentos de margem apresentadas acima, propõem-se as seguintes medidas não estruturais, buscando a prevenção de desastres, além da orientação da população:

a) Monitoramento dos setores em épocas de elevado índice pluviométrico, a fim de promover a evacuação das áreas, caso seja necessário;

b) Fiscalização e proibição de construções nas margens dos cursos d'água, respeitando-se as faixas de APP;
c) Implantação de um programa de Educação Ambiental, com a realização de campanhas de conscientização com os moradores e desenvolvimento de manuais que informem a população sobre desastres naturais, identificação dos riscos, procedimentos a serem adotados, etc. Em anexo são apresentadas cartilhas orientativas, elaboradas pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), que podem ser utilizadas como base.

10.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O Plano apresentado aqui diz respeito a identificação das áreas passíveis de recuperação e as medidas gerais para a recuperação, que deve ser planejada por cada responsável, seja público ou privado, em cada área de interesse.

A Instrução Normativa nº 4, de 13 de abril de 2011 do IBAMA, traz os conceitos e o Termo de Referência para elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo utilizado para referenciar a sua elaboração neste diagnóstico.

> I – área degradada: área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado;
>
> II – área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural;
>
> III – recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
>
> (...)
>
> V – Espécie exótica: espécie não originária do bioma de ocorrência de determinada área geográfica, ou seja, qualquer espécie fora de sua área natural de distribuição geográfica;

> VI – Espécies-problema ou espécies invasoras: espécies exóticas ou nativas que formem populações fora de seu sistema de ocorrência natural ou que excedam o tamanho populacional desejável, respectivamente, interferindo negativamente no desenvolvimento da recuperação ecossistêmica;
>
> VII – espécie ameaçada de extinção: espécie que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando e constante de listas oficiais de espécies em extinção;
>
> VIII – espécies pioneiras e espécies tardias: o primeiro grupo ecológico contempla as espécies pioneiras e secundárias iniciais, enquanto que o segundo contempla as espécies secundárias tardias e as climáticas;

A instrução serve de referência para elaboração do PRAD trazendo o Termo de Referência para sua confecção. A Resolução CONAMA n° 429, de 28 de fevereiro de 2011, nos traz a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs, e foi empregada nesse estudo como base para a definição das metodologias a serem utilizadas em cada caso, sob a responsabilidade de cada sujeito da regularização.

10.5.1 Mapa da Área Degradada

Para definição do mapa da área degradada deverão ser consideradas as áreas de Área de Preservação Permanente ocupadas por edificações e inseridas em perímetro urbano, as áreas de risco, mapeadas e monitoradas pelo DNPM, os levantamentos de campo executados pela equipe de geólogos. Essas áreas não são passíveis de edificação e salvo os casos específicos, devem ser desocupadas e recuperadas.

10.5.2 Origem da Degradação

As áreas degradadas analisadas no presente estudo estão relacionadas com as ocupações em APP, áreas de risco ou áreas de interesse para a preservação, alteradas pela urbanização desordenada a longo dos anos. Os assentamentos humanos nessas áreas são muitas vezes, anteriores à existência de legislação que discipline sua ocupação e foi se acentuando com o passar do tempo, gerando conflitos de direito adquirido, à medida que a legislação foi se tornando mais restritiva.

O que hoje é definido legalmente como APP, devido a sua importância, em tempos de colonização eram as áreas mais férteis e que ofereciam acesso fácil à água e, portanto, onde ocorreram a formação dos núcleos urbanos.

Com o adensamento populacional, com o passar do tempo, observou-se a diminuição da cobertura vegetal, poluição dos recursos hídricos, assoreamento, erosão, riscos de deslizamentos e alagamentos, disposição irregular de resíduos sólidos, como efeitos causados ao ambiente em virtude das ocupações humanas.

A coleta e destinação de resíduos sólidos, o tratamento dos esgotos industriais e domésticos, a revegetação das áreas degradadas, as obras de contenção dos processos erosivos, fazem com que os impactos ambientais causados pela urbanização sejam mitigados, e a habitabilidade seja mantida, com menos riscos.

10.5.3 Caracterização Ambiental da Área para Recuperação

A caracterização física do ambiente nos permite compreender aspectos relacionados a importância da recuperação ambiental de cada área, em relação ao bioma, a Bacia Hidrográfica e as características físicas e geológicas.

Quanto a hidrografia, podemos adotar as sub-bacias existentes como referência para delimitação da área de ação. O fato de a região central urbana estar inserida no encontro das águas de diferentes cursos d´água aliado ao relevo mesclado entre mais suave e com morrarias, configura as condições para as situações de risco nestes locais, tanto de inundação, quanto escorregamentos e erosão.

As áreas com cobertura vegetal nativa, na área de estudo, devem ser priorizadas para incremento da biodiversidade e, quando estiverem em áreas de risco, ou APP, serem recuperadas pela importância ambiental que possuem e para o aumento da estabilidade das encostas.

Nas áreas não consolidadas, a recuperação deve ser executada respeitando-se os limites da legislação ambiental vigente. As áreas de risco devem ser recuperadas, quando ocupadas, prioritariamente através de obras de contenção que impeçam os riscos de escorregamentos ou alagamentos, permitindo, nesses casos, a manutenção das ocupações, passíveis de regularização após a implantação das obras projetadas. Já nas áreas

consolidadas, a recuperação se dará através da delimitação das novas Área de Preservação Permanente – APP propostas.

Em virtude de o solo ter sido degradado pela antropização, sobretudo próximo as encostas, há presença de processos erosivos, conforme foi documentado nesse diagnóstico, diminuindo a estabilidade e a fertilidade deste. Nesses pontos se observa a diminuição da fertilidade consequentemente.

10.5.4 Objetivo Geral

Identificar as ações gerais para a recuperação das áreas urbanas degradadas, através da vegetação e correção topográfica, necessárias à minimização das áreas de risco e consequente ampliação das áreas de regularização imobiliária.

10.5.5 Objetivo Específico

- Intervenções para contenção de processos erosivos nos pontos de risco identificados;
- Desassoreamento de áreas específicas dos cursos hídricos possibilitando melhor fluidez das águas, sobretudo na região central;
- Reintrodução da cobertura vegetal, em encostas, APPs e áreas suscetíveis à erosão;
- Recuperação de nascentes identificadas neste estudo;
- Enriquecimento ambiental com plantio de espécies nativas da região.
- Caso haja necessidade, e consequentemente aprovação do órgão fiscalizador, a compensação poderá ser dada em outra área, dentro da mesma bacia hidrográfica;

10.5.6 Implantação do PRAD e as Medidas para Sanar os Danos

Para implantação do PRAD devem ser levadas em consideração cada situação identificada neste estudo, tendo como responsáveis os interessados, seja o Poder Público, seja o interesse específico. Medidas adotadas em áreas particulares, irregulares, devem ser efetivadas e mantidas com recursos privados, enquanto que as áreas públicas, em risco, devem ser custeadas pelo poder público.

A metodologia específica e detalhada para a recuperação das áreas pode ser objeto do termo de Ajustamento de Conduta, firmado entro o Ministério Público, o Poder Público e os interessados, em consonância com as diretrizes gerais deste estudo, em cada caso:

- Ações de educação ambiental para envolvimento da população influenciada nas atividades de recuperação
- Monitoramento das áreas em recuperação e ações corretivas quando necessárias.
- Utilização do mapeamento apresentado neste estudo para definição das áreas sujeitas à erosão, aptas a serem recuperadas;
- Determinação dos responsáveis pela recuperação de cada área mapeada
- Identificação das ações de contenção, de preparação do solo, plantio, bem como adotar formas de recuperação por técnicas de nucleação
- Recuperação das áreas risco de escorregamentos, ou com histórico de ocorrências, com vegetação recomendada ou com obras de contenção.
- Identificação das espécies compatíveis com cada fragmento a ser recuperado, restringindo a escolha às nativas da região
- Enriquecimento da vegetação existente em APPs e encostas, com espécies nativas.
- Em caso de demolições, remover os entulhos e recuperar imediatamente a área desocupada.

O prazo de monitoramento para cada área, conforme a determinação das normas federais e estaduais pertinentes, não pode ser inferior aos 3 anos, com relatórios semestrais ou anuais, conforme a determinação do órgão ambiental estadual.

As técnicas utilizadas para o plantio devem ser adequadas para cada situação e expressa cada projeto de recuperação. Em casos em que houver predominância da fitofisionomia original, a recuperação natural induzida é recomendada, aliada ao enriquecimento artificial.

Em áreas onde a vegetação foi suprimida, em APPs, as técnicas de plantio devem ser mais amplas, através da semeadura direta, técnicas de nucleação, plantio em ilhas, aliadas à regeneração natural.

Todas as áreas de plantio devem ser mapeadas, mensuradas e corretamente identificadas possibilitando o trabalho de monitoramento. O adensamento populacional deve ser suficiente para permitir o processo de regeneração sem superlotação ou privilégio entre espécies.

Devem ser priorizados adubos orgânicos e processos de contenção de predadores sem a utilização de agrotóxicos, por exemplo. Sempre que possível se fazer a transposição do solo e a utilização da serapilheira para cobertura e adubação.

As espécies indicadas para a recuperação devem ser exclusivamente originárias do ecossistema da região, identificadas em inventários específicos, pertencentes à Floresta Ombrófila Densa, restinga ou mangue.

As espécies invasoras, identificadas durante o plantio, devem ser removidas ou aneladas, conforme o diagnóstico das áreas, pois possuem grande vantagem competitiva perante as nativas.

Durante o processo de recuperação deve-se ter cuidados com as ações possam colocar em risco o crescimento das mudas, que estão sujeitas ao vandalismo, intemperismo, animais, doenças e mal desenvolvimento. O monitoramento correto das áreas possibilita a identificação da necessidade de replantio, retirada de daninhas competidoras, coroamento, readubação, irrigação e outros cuidados necessários.

10.5.7 Cronograma Físico

O cronograma físico/financeiro deve ser apresentado por cada projeto, a fim de se quantificar os custos totais de recuperação.

Implantação/manutenção/monitoramento e avaliação								
Atividades	**Ano/semestre**							
	1		2		3		4	
Mapeamento das áreas de recuperação	X							
Elaboração dos projetos específicos de recuperação		X						
Aprovação pelos órgãos ambientais		X						

Execução dos PRADs			X	X	X	X	X	X
Monitoramento				X	X	X	X	X
Relatórios de monitoramento				X		X		X
Replantio					X	X	X	X
Avaliação						X	X	X

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Para confecção de cada PRAD, visando padronizar os modelos apresentados, pode ser adotado o modelo adaptado da Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, conforme apresentamos a seguir:

> Termo de Referência para elaboração de Projeto Simplificado de Recuperação de Área Degradada ou Alterada
>
> Identificação do Projeto Simplificado de Recuperação de Área Degradada ou Alterada:
>
> Nome do Interessado:
>
> Número do Processo no IBAMA:
>
> Termo de Compromisso de execução do PRAD Simplificado pelo interessado (Anexo ao PRAD Simplificado):
>
> I - Caracterização do Imóvel
>
> Matrícula (s) do imóvel (is):
>
> Endereço completo:
>
> Área total do dano
>
> II - Identificação do Interessado
>
> Nome:
>
> CPF:
>
> RG / Emissor:
>
> Endereço completo:
>
> Endereço eletrônico:
>
> Telefone
>
> III - Origem da degradação ou alteração
>
> Identificação da área degradada ou alterada:
>
> Causa da degradação ou alteração:
>
> Descrição da atividade causadora do impacto:

Efeitos causados ao ambiente:

IV - Caracterização da Área a ser Recuperada - Situação Atual (Após a Degradação ou Alteração)

Solo:

Cobertura vegetal:

Hidrografia:

V - Objetivo Geral

VI - Da Implantação

- O projeto deverá objetivar a recuperação da área degradada ou alterada como um todo, devendo ser descritas as medidas de contenção de erosão, de preparo e recuperação do solo da área inteira e não apenas na cova de plantio, de revegetação da área degradada ou alterada incluindo espécies rasteiras, arbustivas e arbóreas e medidas de manutenção e monitoramento. Deverá ser informado o prazo para implantação do projeto;

- Informar os métodos e técnicas de recuperação da área degradada ou alterada que serão utilizados para o alcance do Objetivo Geral.

- As atividades deverão ser mensuradas e mapeadas, para que também possam ser monitoradas posteriormente.

- As espécies vegetais utilizadas deverão ser listadas e identificadas por nome vulgar e, se possível, por nome científico.

VII - Da Manutenção (Tratos Culturais e demais intervenções)

- Deverão ser apresentadas as medidas de manutenção da área objeto da recuperação, detalhando-se todos os tratos culturais e as intervenções necessárias durante o processo de recuperação.

- Caso haja necessidade de se efetuar o controle de vegetação competidora, de gramíneas invasoras e agressivas, de pragas e de doenças, deverão ser utilizados métodos e produtos que causem o menor impacto ambiental possível, observando-se critérios técnicos e normas em vigor.

VIII - Cronograma Físico e Cronograma Financeiro

Para confecção do relatório de monitoramento, sugere-se o modelo adaptado da Instrução Normativa IBAMA nº 4, de 13 de abril de 2011, abaixo:

Relatório de Monitoramento e de Avaliação de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada

I - Caracterização do Projeto

Data da Protocolização:

Nº do Protocolo do Projeto:

Data da Aprovação:

II - Caracterização do Imóvel

Nome do imóvel/área:

Endereço completo:

Mapa ou Croqui de acesso:

Área total do dano:

Caracterização da área do dano

Informações georreferenciadas de todos os vértices do imóvel e coordenadas da sede (Latitude; Longitude):

III - Identificação do Interessado

Nome / Razão Social:

CPF / CNPJ:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone:

IV - Responsável Técnico pela Execução

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município/UF/CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional/UF:

Número de Registro CTF

Número da ART

V - Diagnóstico e Caracterização Geral da Área em Recuperação

- Solo e subsolo:

Situação Inicial: Caracterizar as condições do solo no início da execução do projeto e nas avaliações anteriores a atual (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

Situação Atual: Informar a situação atual do solo na área em recuperação (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O e A).

- Hidrografia:

Situação Inicial: Caracterizar a hidrografia da área em recuperação se for o caso, no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual (nascentes, córregos etc.).

Situação Atual: Informar a situação atual da hidrografia na área em recuperação (ressurgência de nascentes, drenagens natural e artificial).

- Cobertura vegetal:

Situação Inicial: Caracterizar a cobertura vegetal existente na área em recuperação no início da execução do Projeto e nas avaliações anteriores a atual, informando a existência e localização (distância) de remanescentes na mesma, banco de sementes e plântulas, presença de plantas invasoras ou espontâneas, espécies indicadoras, mecanismos de fornecimento de propágulos; etc.

Situação Atual: Informar a situação atual da cobertura vegetal na área em recuperação.

Obs.: Os relatórios deverão conter registros fotográficos dos

mesmos pontos, antes e ao longo da execução do projeto; também

deverão conter informações relativas a todas e quaisquer atividades

programadas e não executadas e atividades extras, justificadas, que se fizeram necessárias. Complementarmente, técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento poderão ser utilizadas.

VI - Avaliação da Recuperação

- Apresentar os resultados das avaliações propostas no Projeto.

VII - Avaliação da Eficácia do Projeto para a Recuperação

- Com base nas avaliações, verificar a eficácia das estratégias adotadas para a recuperação. Apresentar possíveis soluções para os problemas encontrados.

VIII- Cronograma de Atividades Executadas

IX - Responsável Técnico pela Execução do Projeto

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:

DECLARAÇÃO do Responsável Técnico pela Execução do Projeto:

Declaro, para os devidos fins, que as atividades contempladas no PRAD proposto foram desenvolvidas de forma satisfatória, monitoradas no tempo devido e que reúnem condições ambientais que me permitem afirmar que a área se encontra em processo regular de recuperação.

X - Interessado ou seu representante legal

Nome:

CPF:

Local e Data:

Assinatura:

Os projetos de recuperação devem ser protocolados nos órgãos ambientais e ficarem à disposição do município, inclusive para definição das ações dos respectivos projetos de regularização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, 2005. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Disponível em: http://portalpnqa.ana.gov.br/publicacao/panorama_da_qualidade_das_aguas.pdf

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222 de 28 de março de 2018**. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços da saúde e dá outras providências. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410

AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL – ADASA, 2018. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais** urbanas do Distrito Federal. Brasília, DF, 329 p. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/drenagem_urbana/Manual_Drenagem/Manual_Drenagem.pdf

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22 (6): 711-728, 2013.

AMARANTE, O. C.; BROWER, M.; ZACK, J.; DE SÁ, A. L. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. MME/ELETROBRAS/CEPEL, Brasília, 2001.

ANTUNES, P.B. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E TRESÍDUOS ESPECIAIS -ABRELPE, 2022. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. ABRELPE, 54p. São Paulo, SP. Disponível em: http://abrelpe.org.br/panorama/

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológica-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: **Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas,** Rio de Janeiro: ABMS/ABGE, p. 721-733, 1992.

BASEI, M. A. S.; CAMPOS NETO, M. C.; CASTRO, N. A.; NUTMAN, A. P.; WEMMER, K.; YAMAMOTO, M. T.; HUECK, M.; OSAKO, L.; SIGA, O.; PASSARELLI, C. A. Tectonic Evolution of The Brusque Group, Dom Feliciano Belt, Santa Catarina, Southern Brazil. **Journal of South American Earth Science**, Vol. 32, pag. 324-350. 2011.

BITAR, O. Y. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações**: 1:25.000. Nota Técnica Explicativa. IPT & CPRM. São Paulo. Brasília. 2014. 50p.

BOIN, M. N. **Chuvas e erosões no oeste paulista: uma análise climatológica aplicada**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto Geográfico de Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, 264 p., 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 143, de 2002**. Aprova o texto da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre os povos indígenas e tribais em países independentes. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2002/decretolegislativo-143-20-junho-2002-458771-convencao-1-pl.html

BRASIL. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm

BRASIL. **Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm

BRASIL. **Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005**. Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5566.htm

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm

BRASIL. **Decreto nº 6.660 de 21 de novembro de 2008**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428 de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

BRASIL. **Decreto nº 9.310 de 15 de março de 2018**. Institui as normas gerais e os procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana e estabelece os procedimentos para a avaliação e a alienação dos imóveis da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9310.htm

BRASIL. Defesa Civil – **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. 2018. Disponível em: https://s2id.mi.gov.br/

BRASIL. **Lei n° 14.285 de 29 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm

BRASIL**. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm

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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm

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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm

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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

BRASIL. **Lei nº 13.465 de 11 de julho de 2017.** Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm

BRASIL. **lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de

março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm

BRASIL. Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, 2022. **Consulta estabelecimentos**: Município de Santa Lúcia. Disponível em: http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp

BRASIL. Ministério da Saúde - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, 2022. **Recursos Humanos**: Município de Santa Lúcia. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/prid02SC.def

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília, maio de 2013, 172 p. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf

BRASIL. Ministério das Cidades. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas**: Guia para Elaboração de Políticas Municipais. Brasília: Ministério das Cidades e Cities Alliance, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos.** Por: Ministério do Meio Ambiente, Conservation International do Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SEMAD, Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília, 2000, 40p.

CANÇADO, T. C. L.; SOUZA, R. S. CARDOSO, C. B. S. Trabalhando o conceito de vulnerabilidade social. In: **XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 2014, São Paulo. Anais. São Pedro/SP: ABEP, 2014. p.1-21.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2005, 302p. CASTRO, A.L. Glossário de Defesa Civil. Estudos de Riscos e Medicina de Desastres. 5ª ed. Brasília: Ed. SEDEC/MI, 1998, 191p.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). **Prevenção de riscos de deslizamento em encostas**: guia para elaboração de políticas municipais. Brasília: Cities Alliance, 2006.

CNRH - CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 30, de 11 de outubro de 2002.** Disponível em: http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2030.pdf

CNRH - CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003.** Disponível em: http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 005, de 15 de junho de 1989.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004.** Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 18 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços da saúde e dá outras providências. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social, ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do Estado do Paraná**. Curitiba: CPRM, 2015.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial**. Volume 3 - Versão 1: Setorização de Áreas de Risco Geológico. Rio de Janeiro: CPRM/DEGET e DIGEAP, 2021.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa** – Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais – Projeto GIDES. (livro eletrônico): CPRM - Coordenação: Jorge Pimentel e Thiago Dutra dos Santos. – Rio de Janeiro: CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil, 2018; Versão 1. 213 p.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geológico e de Recursos Minerais do estado do Paraná.** Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral, Curitiba: SGB-CPRM, 2021. Escala 1:600.000.

CRUZ, C. B. M.; *et al*. Avaliação da exatidão planialtimétrica dos modelos digitais de superfície (MDS) e do terreno (MDT) obtidos através do LIDAR. 2011. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba: INPE 2011. p. 5463.

DE BIASI, Mário. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção.1996.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT, 2022. **Rodovias Brasileiras**. Disponível em http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles

DINIZ, J. A. O.; DE PAULA, T. L. F.; MONTEIRO, A. B.; FEITOSA, F. A. C.; CARDOSO, A. C. Taxonomina Hidrogeológica – Unidades Básicas de Referência. Belo Horizonte: **XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, 2014.

DOS SANTOS, A. R. **Manual básico para elaboração e uso da carta geotécnica**. 2015.

DOUBECK, A. **Topografia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989.

DUARTE, M. C. S. **Meio ambiente sadio**: direito fundamental em crise. Curitiba: Juruá, 2003.

ELLISON, W. D. Soil Erosion. **Soil Science Society American Proceedings**. v. 12, n. 5, p. 479-484, 1948.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 412p.

EMBRAPA. **Mapa de erodibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2020.

EMBRAPA. Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, **Embrapa Solos**, Instituto Agronômico do Paraná, 2008. 74 p.

EMBRAPA. **Mapa de suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2003. **Revista Embrapa Algodão**. Sistemas de Produção, 3 ISSN 1678-8710. Disponível em: www.ft.unicamp.br/~sandro/st571/Solos%20-%20EMBRAPA%20ALGODÃO.doc

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2004. Cultivo da Mangueira. **Sistemas de Produção**, 2 ISSN 1807-0027. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111770/1/Cultivo-da-Mangueira-Sistema-de-producao.pdf

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2018. https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos.

ESPARTEL, L. **Curso de Topografia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

ESPÍRITO SANTO JR, C. Atlas Geográfico do Paraná - **O Uso de Novas Tecnologias**. Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE-SEED/PR, 2007.

FBDS - FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil**, 2009.

FCTH. Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. **Aspectos Tecnológicos**: Diretrizes para projetos. Volume III. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU). São Paulo, 2012, 128p.

FELL, R. et al. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land-use planning. **Engineering Geology**, v. 102, p. 83-111, 2008.

FERREIRA, J. S. Climatologia: aportes teóricos, metodológicos e técnicos. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p. 766-773, 2012.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORISBAL, L. M. **Petrogênese de Granitos Sintectônicos em Ambiente Pós-colisional do Escudo Catarinense**: Estudo Integrado de Geologia Estrutural, Geoquímica Elemental e Isotópica Sr-Nd-Pb e Geocronologia U-Pb em Zircão. 2011. Tese de Doutoramento. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências. São Paulo. 2011.

FREITAS C. M. et al. **Desastres naturais e saúde**: uma análise da situação do Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 19(9):3645-3656, 2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI, 2022. **Demarcação de terras indígenas**. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoes/demarcacao-de-terras-indigenas?limitstart=0#

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI, 2022. **Terras indígenas no Brasil**. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas

GIN, R. B. B.; FILHO, A. J. P.; DIAS, M. A. F. S. **Estudo das Descargas Elétricas Atmosféricas em Sistemas Convectivos Organizados**: análise preliminar. X Congresso Brasileiro de Meteorologia, Brasília, DF. 1998. Disponível em: http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/cptec.inpe.br/walmeida/2004/06.29.16.10/doc/Gin_Estudo%20de%20descargas%20eletricas.pdf

GUEDES, R. L.; MACHADO, L. A. T. Características Médias da Cobertura de Nuvens Sobre a América do Sul com base em imagens do GOES-E/ISCCP: Julho de1987 a junho de 1988. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.12, n. 1, p.1-19, 1997. Disponível em: http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista_artigo.php?id_artigo=492

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. **Estabilidade de taludes naturais e de escavação**. São Paulo: Edgar Blücher, 170 p. 1976.

IDR/IAPAR - Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. **Dados Meteorológicos Históricos e Atuais.** Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Dados-Meteorologicos-Historicos-e-Atuais. Acessado em abril de 2023.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acessado em março de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2009. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 1° edição. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. **Município de Santa Lúcia**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-lucia/panorama

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. **Município de Santa Lúcia**: Amostra - domicílios. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-lucia/pesquisa/23/47427

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. **Município de Santa Lúcia**: CNEFE – Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-lucia/pesquisa/23/22106

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2016. **Município de Santa Lúcia**: Produto interno bruto dos municípios. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-lucia/pesquisa/38/46996

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE, 2021. **Município de Santa Lúcia**: Ensino – matrículas, docentes e rede escolar. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-lucia/pesquisa/13/5902

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS – IBAMA, 2011. **Instrução Normativa n° 4 de 13 de abril de 2011**. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118064

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA**. Infraestrutura social e urbana no Brasil**: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. v.2, 898p. IPEA. Brasília, 2010. Disponível em: http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/42543_Livro_InfraestruturaSocial_vol2.pdf

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN, 2022. **Tombamento**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Tombamento2.pdf .

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN, 2022. **Patrimônio arqueológico – SC**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN, 2022. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) – Município de Santa Lúcia**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1699

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Catálogo de Escolas**. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, 2016. **Densidade de raios no Brasil**. Disponível em: http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/infografico.-.densidade.de.raios.no.brasil.php

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, 2022. **Grupo de Eletricidade Atmosférica – ELAT**. Ocorrência de relâmpagos na Terra. Disponível em: http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/relamp/relampagos/ocorrencia.na.terra.php

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. Cadernos Municipais. 2023. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Cadernos-municipais

JULIEN, P. Y. Erosion and Sedimentation, 2nd ed. **Cambridge University Press**. 2010. 371 p.

MAIDMENT, D. R. **Handbook of Hydrology**. New York: McGraw-Hill, Ch. 2, 1993.

MARQUES, R. P. Os mortos e seus acompanhamentos no sítio arqueológico Praia das Laranjeiras II: um estudo antropológico a partir de coleções museológicas. **Dissertação.** Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.

MARTINS, M. E. G. Coeficiente de determinação. **Revista de Ciência Elementar**, [S.L.], v. 6, n. 1, mar. 2018.

MASSAD, F. **Curso Básico de Geotecnia**. Editora Oficina de Texto. Rio de Janeiro, 2003.

MERRITT, W. S.; LETCHER, R. A.; JAKEMAN, A. J. **A review of erosion and sediment transport models. Environmental Modelling & Software**. v. 18, p. 761-799, 2003.

MILANI, E. J. Evolução tecnoestratigráfica da bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozoica do Gondwana sulocidental. **Tese de Doutorado** - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

MINEROPAR. **Mapa Geomorfológico do Paraná**. Escala 1:250.000. Secretaria de Indústria, Comércio e do Turismo do Estado do Paraná, Curitiba.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Treinamento de Técnicos Municipais para o Mapeamento e Gerenciamento de Áreas Urbanas com Risco de Escorregamentos, Enchentes e Inundações**. Apostila de treinamento. 2004. 73p.

MORGAN, R. P. C. **Soil erosion and conservation**. Oxford, Blackwell Science Ltd: 2005. 304p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 422 p. Rio de Janeiro, RJ. 1979.

NITSCHE, Pablo Ricardo; CARAMORI, Paulo Henrique; RICCE, Wilian da Silva; PINTO, Larissa Fernandes Dias. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019

PARANÁ. **Decreto 10.266 de 19 de fevereiro de 2014**. Define critérios e estabelece as condições necessárias para a inclusão de áreas úmidas como áreas de preservação permanente e para sua utilização. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=114173&indice=1&totalRegistros=285&dt=23.0.2023.9.7.22.907

PARANÁ. **Decreto n° 387 de 02 de março de 1999**. Instituído o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente – SEMA. Disponível em: http://www.transparencia.pr.gov.br/pte/assunto/1/20?origem=3

PARANÁ. **Lei n° 11.054 de 11 de janeiro de 1995**. Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. Disponível em: http://www.transparencia.pr.gov.br/pte/assunto/1/20?origem=3

PARANÁ. **Lei n° 18.519 de julho de 2015**. Instituição da Política Estadual de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: http://www.transparencia.pr.gov.br/pte/assunto/1/20?origem=3

PARANÁ. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná**. Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2010.

PARANÁ. **Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23 de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente – APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=230769&indice=1&totalRegistros=2&dt=23.0.2023.15.51.15.277

PARANÁ. **Resolução SEMA nº 003 de 15 de fevereiro de 2019**. Procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica. Disponível em:

https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=216273&indice=1&totalRegistros=285&dt=23.0.2023.8.57.45.531

PARANÁ. **Resolução SEMA nº 41 de 04 de agosto de 2010**. Autoriza nos termos da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, nº 5 de 08 de setembro de 2009, artigo 1º, a implantação de ações com a finalidade de recuperar e preservar as condições ambientais das Áreas de Preservação Permanente – APP, no entorno de nascente do Estado do Paraná, garantindo assim a melhoria de qualidade de vida e o aumento da disponibilidade de água, incentivando os proprietários rurais a recuperarem as nascentes existentes em suas propriedades. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=59929&indice=1&totalRegistros=285&dt=23.0.2023.9.19.55.91

PHILIPP, R. P.; MALLMANN, G.; BITENCOURT, M. F.; SOUZA, E. R.; SOUZA, M. M. A. LIZ, J.D.; WILD, F.; ARENDT, S.; OLIVEIRA, A. S.;18.519 DUARTE, L.; RIVERA, C. B.; PRADO, M. Caracterização Litológica e Evolução Metamórfica da Porção Leste do Complexo Metamórfico Brusque, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Geociências**, vol. 34(1), pag. 21-34, 2004.

PNUD; IPEA; FJP, 2013. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Município de Santa Lúcia/PR. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/412382

POLÍCIA CIVIL DO PARANÁ - PCPR. **Unidades Policiais**. 2023. Disponível em: https://www.policiacivil.pr.gov.br/Categoria-de-Endereco/Unidades-Policiais

RECKZIEGEL, B. W.; ROBAINA, L. E. S. **Riscos geológico-geomorfológicos**: revisão conceitual. Ciência e Natura, Santa Maria, vol. 27, n. 2, p. 65-84, 2005.

REGINATO, P. A. R.; AHLERT, S.; GILIOLI, K. C.; CEMIN, G. Caracterização hidrogeológica e hidroquímica do aquífero livre do manto de alteração da Formação Serra Geral, na bacia hidrográfica Taquari-Antas, região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ambi-Água**, Taubaté, v. 7, n. 1, 2012.

REGINATO, P. A. R.; STRIEDER, A. J. Caracterização hidrogeológica dos recursos hídricos subterrâneos da Formação Serra Geral na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL, 1., 2005, Santa Maria. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2005. 1 CD-ROM.

SANTA LÚCIA. **Lei Complementar n° 01 de 26 de abril de 2011**. Institui o Plano Diretor Municipal, estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações de planejamento no município de Santa Lúcia e dá outras providências. Disponível em: https://www.controlemunicipal.com.br/inga/sistema/arquivos/12140/150218132632_lei_complementar_00111__institui_o_plano_diretor_pdf.pdf

SANTA LÚCIA. **Lei Complementar n° 02 de 26 de abril de 2011**. Institui o perímetro urbano da sede do município de Santa Lúcia e do Distrito de Santa Catarina e dá outras providências. Disponível em: https://www.controlemunicipal.com.br/inga/sistema/arquivos/12140/150218140342_lei_complementar_00211__perimetro_urbano_pdf.pdf

SANTA LÚCIA. **Lei Complementar n° 03 de 26 de abril de 2011**. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo do município de Santa Lúcia e dá outras providências. Disponível em: https://www.controlemunicipal.com.br/inga/sistema/arquivos/12140/150218140931_lei_complementar_00311__uso_e_ocupacao_do_solo_pdf.pdf

SANTA LÚCIA. **Lei Complementar n° 05 de 26 de abril de 2011**. Dispõe sobre a mobilidade municipal e urbana e hierarquização do sistema viário para o município de Santa Lúcia, e dá outras providências. Disponível em: https://www.controlemunicipal.com.br/inga/sistema/arquivos/12140/150218141739_lei_complementar_00511__sistema_viario_pdf.pdf

SANTA LÚCIA. **Lei Municipal n° 751 de 24 de julho de 2017**. Cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Fundo Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.controlemunicipal.com.br/inga/sistema/arquivos/12140/100817131859_lei_751_2017_conselho_municipal_de_saneamento_pdf.pdf

SANTA LÚCIA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Santa Lúcia**. 2018.

SANTOS, C. N. F. **A cidade como um jogo de cartas**. 192 p. Projeto Editores. São Paulo, SP. 1988.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário Florestal Nacional do Paraná**. 2018. Disponível em: https://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/periodo_eleitoral/publicacoes_ifn/relatorios/IFN_PR_2018_periodo_eleitoral.pdf

SIAB - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Ministério da Saúde. Situação de Saneamento**. 2015. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?siab/cnv/SIABCSC.def

SIAGAS/CPRM - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php.

SISDAGRO - SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO NA AGROPECUÁRIA. Disponível em: http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/bhclimatologicomensal/index/.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS, 2021. **Série histórica**: município de Santa Lúcia. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – SNUC. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. 2023. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGNmMGY3NGMtNWZlOC00ZmRmLWExZWItNTNiNDhkZDg0MmY4IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBlNyJ9&pageName=ReportSectione0a112a2a9e0cf52a827

SOMAR METEOROLOGIA. **Os impactos da umidade relativa do ar em diferentes negócios.** 2018. Disponível em https://blog.somarmeteorologia.com.br/umidade-relativa-do-ar/.

SOUZA, M. L. **Pavimentação rodoviária**. 2ª ed. 364 p. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER: Instituto de Pesquisa Rodoviária. Rio de Janeiro, RJ. 1980.

SUDERHSA - Superintendência Desenvolvimento de Recursos Híbridos e Saneamento Ambiental. Relatório de diagnóstico – **Plano da bacia do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira**. Capítulo 8 – Síntese. Curitiba: Instituto das Águas do Paraná, 2007, p.67 – 94.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. 1 ed. Porto Alegre: Ed. ABRH/RHAMA, 2007, 393p.

UNISDR. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. **United Nations**. 2009. 35p.

UNISDR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Living whit risk**: a global review of disaster reduction iniatives. 2004. Disponível em https://www.unisdr.org/we/inform/publications/657.

WYOMING STATE GEOLOGICAL SURVEY. **Landslides**. Disponível em: http://www.wsgs.wyo.gov/hazards/landslides

ZALÁN, P. V., WOLFF, S., CONCEIÇÃO, J. C. J., MARQUES, A., ASTOLFI, M. A. M., VIEIRA, I. S., APPI, V. T. e ZANOTTO, O. A. 1990. (org.: Raja Gabiglia, G. P. Milani, E. J.) Bacia do Paraná. In: **Origem e Evolução de Bacias Sedimentares**. Petrobras, pp. 681-708.

ZVEIBIL, V. Z. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. 193p. Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM**. Brasília, DF, 2001. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf.

ANEXOS

I. Coordenas Geográficas do Perímetro Urbano.
II. Cartilha: Movimentos Gravitacionais de Massa I.
III. Cartilha: Movimentos Gravitacionais de Massa II.
IV. Cartilha: Comunidade Segura – CPRM.
V. Anotações de Responsabilidade Técnica – ART.
VI. Minuta de Lei.

APÊNDICES

I. Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana.
II. Cartograma ilustrando os recursos hídricos do Distrito de Santa Catarina.
III. Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas da Sede Urbana.
IV. Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas do Distrito de Santa Catarina.
V. Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de drenagem na Sede Urbana.
VI. Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de drenagem do Distrito de Santa Catarina.
VII. Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água na Sede Urbana.
VIII. Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água do Distrito de Santa Catarina.
IX. Cartograma ilustrando a abrangência do fornecimento de energia elétrica da Sede Urbana.
X. Cartograma ilustrando a abrangência do fornecimento de energia elétrica do Distrito de Santa Catarina.
XI. Cartograma ilustrando a abrangência da coleta e manejo dos resíduos sólidos na Sede Urbana.
XII. Cartograma ilustrando a abrangência da coleta e manejo dos resíduos sólidos do Distrito de Santa Catarina.
XIII. Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.
XIV. Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada do Distrito de Santa Catarina.
XV. Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana.
XVI. Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente do Distrito de Santa Catarina.
XVII. Cartograma ilustrando as Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana.
XVIII. Cartograma ilustrando as Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para o Distrito de Santa Catarina.
XIX. Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana.
XX. Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental do Distrito de Santa Catarina.
XXI. Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.
XXII. Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada do Distrito de Santa Catarina.
XXIII. Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental da Sede Urbana.
XXIV. Cartograma ilustrando as Áreas de Função Ambiental do Distrito de Santa Catarina.
XXV. Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.
XXVI. Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina.

XXVII. Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.

XXVIII. Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana.

XXIX. Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada no Distrito de Santa Catarina.

XXX. Cartograma ilustrando as recomendações da nova delimitação de APP em AUC da Sede Urbana.

XXXI. Cartograma ilustrando as recomendações da nova delimitação de APP em AUC do Distrito de Santa Catarina.

ESTUDO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SANTA LÚCIA/PR

Marcos Roberto Borsatti

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades

Engenheiro Ambiental

CREA SC 116226-6

Coordenador Geral

Maycon Pedott

Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades

Engenheiro Ambiental

CREA SC 114899-9

Coordenador Técnico

OUTUBRO/2023
Concórdia/SC