



Plano Municipal da Mata Atlântica



Dois Irmãos - RS



Alto Uruguai
Engenharia & Planejamento

TOMADA DE PREÇO Nº 06/2023

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº 155/2023

OBJETO: Elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA de Dois Irmãos/RS.

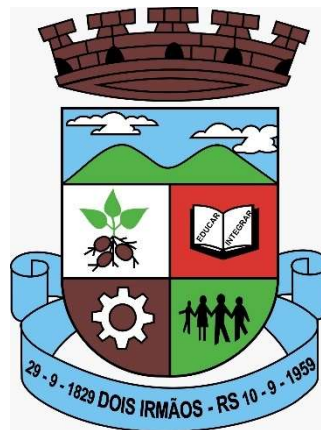
GESTÃO MUNICIPAL

JERRI ADRIANI MENEGHETTI

Prefeito Municipal

Juarez Stein

Vice-prefeito



CONSULTORIA CONTRATADA:



Alto Uruguai
Engenharia & Planejamento

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:

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

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AMVAG	Associação dos Municípios do Vale Germânico
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAP	Diâmetro Altura do Peito
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FUNBIO	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAN-Bio	Política Nacional de Biodiversidade
PMMA	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAP	Plano Nacional de Áreas Protegidas
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
PROMDEMA	Programa Municipal de Proteção ao Meio Ambiente
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura
SME	Secretaria Municipal de Educação (SME)
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	13
2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	16
2.1 PRIMEIRA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: REMANESCENTES DA MATA ATLÂNTICA	21
2.1.1 Levantamento dos remanescentes da Mata Atlântica no município	21
2.1.2 Grau de conservação ou degradação dos remanescentes.....	26
2.1.3 Localização dos remanescentes em áreas urbanas e rurais.....	49
2.1.4 Corredores ecológicos a serem preservados nos limites do município	57
2.1.5 Remanescentes integrados com municípios vizinhos.....	72
2.1.6 Mapa das fitofisionomias encontradas atualmente no município.....	77
2.1.7 Áreas de risco e de fragilidade ambiental.....	80
2.1.8 Meio físico	95
2.1.9 Fitofisionomias originais	102
2.1.10 Levantamentos de vegetação.....	107
2.1.11 Levantamentos de fauna	116
2.1.12 Serviços ecossistêmicos.....	138
2.1.13 Áreas protegidas em imóveis rurais.....	141
2.1.14 Áreas protegidas urbanas	145
2.1.15 Unidades de Conservação.....	148
2.1.16 Atrativos naturais, histórico-culturais e arqueológicos.....	161
2.1.17 Áreas definidas como prioritárias para conservação	166
2.1.18 Terras Públicas.....	171
2.2 SEGUNDA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: VETORES DE DESMATAMENTO OU DESTRUIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA.....	172
2.3 TERCEIRA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: CAPACIDADE DE GESTÃO	181
2.3.1 Quadro Legal em Vigor	181

2.3.2	Gestão Ambiental.....	184
2.4 QUARTA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: PLANOS E PROGRAMAS		186
2.4.1	Objetivos, áreas e ações prioritárias	186
2.4.2	Ações prioritárias	187
2.4.3	PMMA e os demais planejamentos municipais e regionais.....	209
2.5	Sistematização Do Diagnóstico	211
2.6	ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO..	216
2.6.1	Estratégias de implementação e monitoramento	216
2.6.2	Indicadores.....	218
2.6.3	Avaliação	226
3.	APROVAÇÃO DO PMMA.....	229
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	230
ANEXOS		

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cobertura vegetal na área de aplicação da lei nº 11.428/2006, conforme IBGE.....	18
Figura 2 – Localização do município de Dois Irmãos no Bioma e no Estado.	19
Figura 3 – Municípios limítrofes.....	20
Figura 4 – Aspecto dos remanescentes de vegetação no município.....	22
Figura 5 - Culturas monoespecíficas de espécies arbóreas exóticas	23
Figura 6 - Visão panorâmica do fragmento 70.	28
Figura 7 – Relevo ondulado vista a partir do fragmento 70.....	28
Figura 8 – Aspecto da vegetação conservada no fragmento 70.	29
Figura 9 – Pequenas clareiras na mata para abertura de áreas de plantio.	29
Figura 10 – Plantação de Exóticas às margens do fragmento 70	30
Figura 11 – Substituição de nativas por exóticas e pastagem	30
Figura 12 – Vegetação as margens do vale do Arroio 48.	31
Figura 13 – Aspecto da vegetação no fragmento 69.	32
Figura 14 – Arroio Carpintaria no fragmento 69.....	33
Figura 15 - Arroio Caru.	33
Figura 16 – Aspecto da vegetação no fragmento 177	34
Figura 17 – Aspecto da vegetação no fragmento 181	34
Figura 18 – Aspecto da vegetação nos fragmentos 155 e 156, no entorno do Morros dos Dois Irmãos.....	35
Figura 19 – Vista da região Rurbana no centro da imagem, a partir do Morros dos Dois Irmãos.	36
Figura 20 – Parte do fragmento 155 próximo a Zona Rural, no vale do Arroio Capim.....	37
Figura 21 – Fragmento 228.	38
Figura 22 – Características da Zona Rural.	38
Figura 23 –Extração de basalto na área.....	39
Figura 24 – Aspecto da fragmentação da vegetação no entorno do Morros dos Dois Irmãos.	39
Figura 25 – Fragmento 194.	40
Figura 26 - Fragmento 252 no encontro do Arroio da Direita (ao fundo) com o Arroio Feitoria, na região central da área urbana.	41
Figura 27 – Mapa do grau de degradação/conservação da Mata Atlântica no município.....	48
Figura 28 – Graus de degradação/conservação nas demais áreas	51
Figura 29 – Remanescentes em Zona Urbana.	54

Figura 30 – Remanescentes em Zona Rurbana.	55
Figura 31 – Remanescentes em Zona Rural.	56
Figura 32 – Corredores Ecológicos identificados no município.	60
Figura 33 – Aspecto da vegetação predominante no Corredor ecológico 48 – Feitoria.	61
Figura 34 – Liana encontrada na área de estudo.	62
Figura 35 – Aspecto da vegetação no Corredor ecológico 48 – Feitoria.	63
Figura 36 - <i>Solanum mauritianum</i> em área de regeneração.	64
Figura 37 - <i>Syagrus romanzoffiana</i> em área de regeneração.	64
Figura 38 - Presença de <i>Cecropia sp.</i>	64
Figura 39 <i>Ficus adhatodifolia</i> encontrado na área.	65
Figura 40 - Aspecto da vegetação às margens do Arroio Carpintaria.	65
Figura 41 - Aspecto da vegetação preservada no corredor ecológico Carpintaria – Feitoria..	66
Figura 42 – Vista da Cascata das 7 Quedas.	67
Figura 43 – Arroio Caru.	67
Figura 44 – área degradada pela extração de saibro às margens do Arroio Caru.	68
Figura 45 – Silvicultura como atividade intensa na área	68
Figura 46 – Vegetação no corredor Ecológico Caru.	69
Figura 47 – Vegetação no corredor Ecológico dos Morros dos Dois Irmãos.	70
Figura 48 – Atividades agrícolas no interior da Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos. .	71
Figura 49 – vegetação remanescente no início do vale do Arroio Capim.	71
Figura 50 – Integração do corredor ecológico Arroio 48 – Arroio Feitoria com os município vizinhos.	74
Figura 51 – Integração do corredor ecológico Arroio Carpintaria – Arroio Feitoria e Corredor ecológico Caru com os município vizinhos.	75
Figura 52 – Integração do corredor ecológico dos Morros dos Dois Irmãos com os municípios vizinhos.	76
Figura 53 – A vegetação nativa como protetora das encostas entre Dois Irmãos e Campo Bom.	76
Figura 54 – A vegetação nativa como protetora das encostas entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo.	77
Figura 55 – Cobertura Florestal original.	78
Figura 56 – presença de <i>Araucaria angustifolia</i>	80
Figura 57 – Mapa da área de risco de alagamento.	84

Figura 58 – Área de risco de alagamentos no encontro do Arroio feitoria com Arroio da Direita (ao fundo).....	85
Figura 59 – Mapa de declividade em porcentagem.....	87
Figura 60 – Mapa de fragilidades ambientais.	90
Figura 61 – Aspecto da vegetação na área de risco.....	91
Figura 62 – Mapa do estado de conservação da vegetação na área de risco.....	92
Figura 63 – Mapa das Áreas suscetíveis e de aptidão à urbanização.....	94
Figura 64 – Vista do relevo de transição entre Sapiranga e Dois Irmãos, a partir do Morro Ferrabraz.....	95
Figura 65 – Zona de transição entre a Serra Geral e a Depressão Central entre Dois Irmãos e Campo Bom/Novo Hamburgo.	96
Figura 66 – Relevo suavizado na área urbana consolidada.....	96
Figura 67 – Macrozona de consolidação Urbana e Relevo.....	97
Figura 68 – Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul.....	98
Figura 69 – Bacias Hidrográficas.....	100
Figura 70 – Cursos d’água presentes no município.	101
Figura 71 - Diferentes Biomas no Rio Grande do Sul.	103
Figura 72 - Regiões fitoecológicas da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul.	104
Figura 73 – Formações fitoecológicas da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul.....	105
Figura 74 – Fitoecologia da Mata Atlântica na área de estudo.	107
Figura 75 – Áreas de levantamento da vegetação.....	109
Figura 76 – Delimitação das parcelas amostrais.	110
Figura 77 – Imagem aérea evidencia árvores caducifólias na proporção típica da Floresta Decidual.	111
Figura 78 – aspecto da vegetação nas áreas 1, 2 e 3, respectivamente.	112
Figura 79 – – Presença de <i>Cecropia adenopus</i> indicador de estágio secundário avançado para a Floresta Estacional e semidecidual.	114
Figura 80 - <i>Araucaria angustifolia</i> espécie Vulnerável encontrada.....	115
Figura 81 – Fruto de <i>Ficus adhatodifolia</i>	116
Figura 82 – Armadilhas fotográficas usadas no estudo da fauna local.	122
Figura 83 -Locais de colocação das armadilhas fotográficas.....	123
Figura 84 - Vestígio de toca de <i>Dasyopus novemcinctus</i>	124
Figura 85 - <i>Cerdocyon thous</i> capturado em armadilha fotográfica (câmera 1).....	125
Figura 86 - <i>Cerdocyon thous</i> encontrado na área de estudo, (câmera 2).	126

Figura 87 – Registro de encontro com <i>Alouatta guariba</i>	128
Figura 88 – Registros de 1- <i>Chiroxiphia caudata</i> , 2- <i>Colaptes melanochloros</i> , 3- <i>Fluvicola nengeta</i> , 4- <i>Turdus rufiventris</i>	132
Figura 89 – Categorias de risco de extinção.	133
Figura 90 – Vista aérea da Zona Rural.	142
Figura 91 – Reserva Legal e APPs.	143
Figura 92 – Reserva Legal e APPs na área de proteção de manacial.....	144
Figura 93 – Áreas verdes urbanas.	146
Figura 94 – Áreas protegidas urbanas.	147
Figura 95– Unidades de Conservação e áreas de amortecimento próximas.	155
Figura 96 – Unidades de Conservação propostas.....	157
Figura 97 – Arroio Feitoria na área proposta para criação da UC.....	158
Figura 98 - UC Parque Romeo Benício Wolf.....	159
Figura 99 – Vista aérea do Morros dos Dois Irmãos e Dom Braga.....	160
Figura 100 – Unidade de Conservação Travessão.	161
Figura 101 – Vista aérea do Parque Municipal Romeo Benício Wolf.....	162
Figura 102 – Cascata São Miguel.	162
Figura 103 – Cascata 7 Quedas.	163
Figura 104 – Aspecto da Rota Romântica – BR 116.....	164
Figura 105 - Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.....	168
Figura 106 – Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica no município.....	170
Figura 107 – Area total desmatada no território do município.	174
Figura 108 – Áreas com substituição de vegetação nativa por exóticas monoespecíficas. ...	176
Figura 109 – Áreas de desmatamento na Zona Urbana.	178
Figura 110 – APPs degradadas fora da Zona Urbana.	180
Figura 111 - Finalidade do monitoramento.	216
Figura 112 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).....	217
Figura 113 - Diferentes Biomas no Rio Grande do Sul.....	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área, em hectares, de cada fragmento nativo mapeado.	24
Tabela 2 – Tabela com a matriz de Conservação/Degradação dos remanescentes da vegetação nativa.	42
Tabela 3 - Classificação de desastres geológicos e hidrológicos, conforme COBRADE.	82
Tabela 4 Classificação de fragilidade para declividade em porcentagem.	86
Tabela 5: Classificação de uso e ocupado do solo.	89
Tabela 6 - Valores dendrométricos nas áreas estudadas.	114
Tabela 7 – Herpetofauna – anfíbios.	119
Tabela 8 – Herpetofauna – Répteis.	120
Tabela 9 – Mastofauna.	128
Tabela 10 - Lista de espécies de aves identificadas na área de estudo.	130
Tabela 11 – Répteis ameaçados de extinção.	135
Tabela 12 – Aves ameaçadas de extinção.	135
Tabela 13 – Mamíferos ameaçados de extinção.	137
Tabela 14 - Registros de atropelamento da fauna.	138
Tabela 15 - Vetores de desmatamento, problema atual e potenciais problemas futuros.	181
Tabela 16 - Estratégia 1: Fortalecer a gestão ambiental municipal.	191
Tabela 17 - Estratégia 2: Controlar a expansão urbana por meio de dispositivos legais.	193
Tabela 18 - Estratégia 3: Ampliar as áreas verdes urbanas.	195
Tabela 19- Estratégia 4: Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação municipais.	198
Tabela 20 - Estratégia 5: Manter o Programa integrado de Educação Ambiental e sensibilização social.	203
Tabela 21 Estratégia 6: Erradicar, prevenir e controlar as espécies exóticas invasoras da flora local.	206
Tabela 22 - Eixo temático: Gestão ambiental municipal.	214
Tabela 23 - Eixo Temático Desenvolvimento urbano.	214
Tabela 24 - Eixo temático: Recursos Naturais.	215
Tabela 25 - Plano de Monitoramento Anual - PMA - Estrutura Geral.	216
Tabela 26 – Monitoramento e avaliação anual dos objetivos (exemplo).	218
Tabela 27 – Instrumentos de Medição da Estratégia 1: Fortalecer a gestão ambiental municipal.	219

Tabela 28 - Instrumentos de Medição da Estratégia 2: Controlar a expansão urbana por meio de dispositivos legais.	220
Tabela 29 - Instrumentos de Medição da Estratégia 3: Ampliar as áreas verdes urbanas.	221
Tabela 30- Instrumentos de Medição da Estratégia 4: Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação municipais.	222
Tabela 31 - Instrumentos de Medição da Estratégia 5: Manter o Programa integrado de Educação Ambiental e sensibilização social.	223
Tabela 32 - Instrumentos de Medição da Estratégia 6: Erradicar, prevenir e controlar as espécies exóticas invasoras da flora local.	225

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem dos graus de conservação/degradação dos remanescentes nativos .	46
Gráfico 2 – -Área dos remanescentes nativos por grau de conservação/degradação.	46
Gráfico 3 – Porcentagem de remanescentes nas diferentes Zonas Rural e Urbana.	50
Gráfico 4 – Porcentagem de remanescentes em relação às exóticas.	52
Gráfico 5 – Porcentagem de cobertura florestal e não florestal.	52
Gráfico 6 – Porcentagem de remanescentes em relação a ocupação total do solo.	53

1. APRESENTAÇÃO

O município de Dois Irmãos/RS possui uma rica e diversa vegetação de Mata Atlântica. Esse bioma único é caracterizado por sua biodiversidade excepcional, abrigando espécies endêmicas e desempenhando um papel fundamental na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da qualidade de vida da população.

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) é uma exigência aos municípios com fundamento no art. 38 da Lei Federal 11.428/2006 e no art.43 do Decreto Federal nº6660/2008 e consiste em um planejamento fundamental para identificar, planejar e ordenar as ações e medidas que visam a conservação e a recuperação da Mata Atlântica, promovendo a conectividade das áreas conservadas e em recuperação, ou seja, mapear as áreas em que existem remanescentes do bioma e assim identificar as melhores estratégias para sua conservação e consequente promoção de um desenvolvimento sustentável no município.

A elaboração do PMMA é uma exigência para o município manter o convênio de licenciamento ambiental com a SEMA/FEPAM, por meio do Termo de Cooperação assinado em junho de 2019 (Convênio de Mata Atlântica), para o município prosseguir com a gestão florestal em seu território.

No Termo está descrito nas cláusulas, que pelo descumprimento, o Município cooperado responderá civil, penal e administrativamente, podendo motivadamente, ser indicada a revogação do mesmo.

O Ministério Público, através do procedimento administrativo nº 01346.000.051/2022 referente a acompanhar a implementação, pelo Município de Dois Irmãos, do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, em cumprimento a obrigação prevista no Termo de Cooperação firmado com a SEMA/RS.

Diante desse cenário, tornou-se imperativo a elaboração do presente Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. Este plano estabelece as diretrizes e ações estratégicas para a conservação, recuperação e uso sustentável desse importante patrimônio natural.

Ao longo deste estudo, estão apresentados o diagnóstico da situação atual da Mata Atlântica no município, com o mapeamento dos remanescentes da vegetação nativa, o grau de

conservação desses remanescentes e os corredores ecológicos existentes e integrados aos municípios vizinhos. Também está apresentado o mapa de fragilidade ambiental da Mata Atlântica existente no município de Dois Irmãos.

O estudo do meio físico e ambiental traz brevemente, uma caracterização geral do clima, do relevo, dos recursos hídricos, da fauna e da flora, encontradas na área de estudo.

Também são apresentadas as áreas especialmente protegidas rurais como a reserva legal e as Áreas de Preservação Permanente, as áreas protegidas urbanas e as Unidades de Conservação existentes.

O PMMA apresenta os atrativos naturais, históricos, culturais e arqueológicos existentes, além de uma breve análise sobre a existência de comunidades tradicionais na área de estudo.

São apresentados os vetores de desmatamento, demonstrando as causas e efeitos da diminuição da cobertura vegetal nativa e as áreas degradadas existentes atualmente, com o objetivo de identificar o problema existente e apontar soluções para a conservação e recuperação do ecossistema local.

Também é apresentada a capacidade de gestão municipal, representada pela estrutura gerencial, operacional e pelo arcabouço legal existente na área ambiental, capaz de promover a efetivação dos objetivos e metas definidos no PMMA.

Por fim, são apresentados os planos e programas, a definição de metas, estratégias de conservação, instrumentos de gestão, monitoramento e avaliação, para efetivação do plano

É fundamental ressaltar que o plano foi elaborado de forma participativa, contando com a contribuição ativa de diferentes atores, como representantes do poder público, organizações não governamentais, instituições de pesquisa, setor empresarial e a população local. A participação e o engajamento da comunidade na elaboração e execução são pilares fundamentais para a construção de um plano efetivo, capaz de promover a conservação e recuperação da Mata Atlântica em Dois Irmãos de forma integrada, inclusiva e sustentável.

Seguindo o Art. 43 do Decreto Federal 6.660/2008, o Plano Municipal da Mata Atlântica contém:

1. Diagnóstico da vegetação nativa com mapeamento dos remanescentes em escala 1:50.000 ou maior;

2. Indicação dos principais vetores de desmatamento ou destruição da vegetação nativa;
3. Indicação de áreas prioritárias para conservação e recuperação da vegetação nativa;
4. Indicação de ações preventivas aos desmatamentos ou destruição da vegetação nativa e de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica no município.

Por meio desse Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, buscamos não apenas proteger e restaurar esse valioso patrimônio natural, mas também assegurar que as gerações presentes e futuras possam desfrutar dos benefícios e da beleza desse ecossistema único. O trabalho conjunto e comprometido de todos os envolvidos é essencial para alcançarmos resultados concretos e duradouros na conservação da Mata Atlântica em Dois Irmãos.

No entanto, a Mata Atlântica no município de Dois Irmãos enfrenta uma série de desafios e pressões decorrentes do crescimento urbano, da expansão agrícola, os sistemas monocíclicos silvicultura monociclo, da exploração irregular de recursos naturais e da falta de conscientização ambiental. Esses fatores têm contribuído para a perda e fragmentação dos remanescentes florestais, colocando em risco a sobrevivência de espécies e comprometendo a resiliência do ecossistema como um todo.

O processo de elaboração do PMMA foi supervisionado e fiscalizado pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente CONSEMA. A elaboração do Plano ocorreu de forma participativa, com a realização de oficinas e consultas públicas para capacitação dos atores envolvidos a elaboração do plano de acordo com a legislação vigente e as necessidades locais.

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

De acordo com o IBGE, a Mata Atlântica abrange cerca de 13% do território nacional, se apresentando largamente degradado devido à sua região de ocorrência, em áreas litorâneas, onde residem 72% da população brasileira, sendo, assim, o bioma em maior estado de ameaça do país. Deste modo, o bioma se encontra bastante fragmentado, com seus remanescentes florestais presentes principalmente em locais de difícil acesso ou inóspitos à ocupação humana. A figura a seguir apresenta a distribuição do Bioma Mata Atlântica no território nacional, conforme a diversidade de formações e ecossistemas constituintes, definido para a aplicação da Lei 11.428/2006 pelo IBGE em 2008.

O Bioma Mata Atlântica, originalmente, compreende uma área de aproximadamente 1,3 milhão de km², estando presente em 17 estados brasileiros e abrangendo mais de metade dos municípios, onde habitam cerca de 145 milhões de pessoas. Atualmente, o Bioma apresenta ainda cerca de 24% de sua cobertura original e destes 12,4 são florestas bem preservadas. (SOSMA, 2023).

O reduzido percentual de cobertura remanescente de Mata Atlântica se relaciona com sua localização, que se estende ao longo da faixa litorânea brasileira e áreas próximas, e com seu histórico de colonização, sendo nestas áreas litorâneas onde se instalaram as primeiras colônias portuguesas no Brasil, e a partir das quais se desenvolveram grandes cidades e regiões metropolitanas.

Com a relevância que apresenta e sua abrangência territorial, foi criada a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006), dispondo acerca da utilização e preservação da vegetação nativa deste bioma. Esta lei tem entre seus objetivos a temática do desenvolvimento sustentável, a proteção da biodiversidade e de valores paisagísticos, estéticos e turísticos associados ao Bioma, e também traça diretrizes a orientar o uso, a ocupação e a realização de atividades na Mata Atlântica.

É uma das maiores biodiversidades do mundo, com cerca de 20 mil espécies vegetais – 35% das espécies existentes no Brasil, sendo uma riqueza maior que a observada na América do Norte e na Europa, 850 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e 350 espécies de peixes.

Um dos pontos definidos na Lei 11.428/2006 é a possibilidade de destinação de recursos para projetos relacionados à conservação de vegetação nativa, à restauração de áreas e à

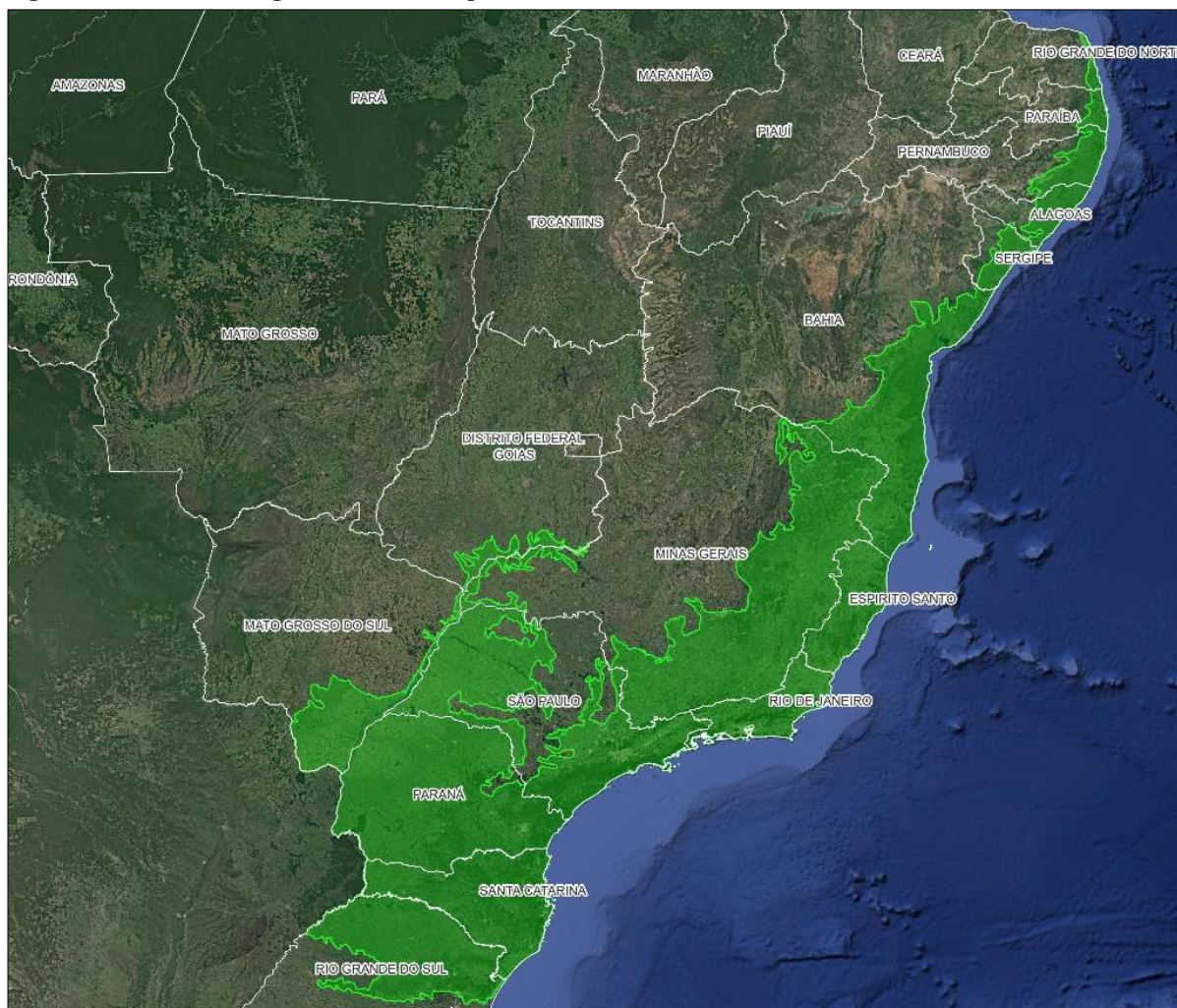
pesquisa científica a se implementarem em municípios que apresentam um Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) devidamente aprovado pelo conselho de meio ambiente municipal.

Os dispositivos estabelecidos pela Lei federal nº 11.428/2006 são regulamentados pelo Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, especificando critérios, conceitos, condições e ações referentes ao que é estabelecido nesta lei. Dentre os dispositivos regulamentados pelo Decreto está o PMMA, estabelecendo pontos a serem abordados no plano municipal da Mata Atlântica, como o mapeamento de remanescentes da vegetação nativa, indicação de vetores de desmatamento, indicação de áreas prioritárias para a conservação e recuperação da vegetação nativa e definição e ações preventivas aos desmatamentos e para a conservação e uso sustentável do Bioma a nível municipal.

As atividades de conservação, proteção, regeneração e utilização do Bioma Mata Atlântica têm seu regime jurídico definido na Lei federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica. Dentro deste bioma são consideradas várias formações florestais e ecossistemas associados, presentes em grande parte do país, especialmente ao longo de sua faixa litorânea, à margem do Oceano Atlântico, mas também se estendendo ao interior do continente, como ocorre no estado de Santa Catarina, onde a totalidade do estado se insere neste Bioma.

São considerados pertencentes à Mata Atlântica, conforme artigo 2º da Lei 11.428/2006: a Floresta Ombrófila Densa; a Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; a Floresta Ombrófila Aberta; a Floresta Estacional Semidecidual; e a Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste. Esta Lei também estabelece que sua regulamentação se aplica unicamente aos remanescentes de vegetação nativa em estágio primário ou em estágios secundário inicial, média e avançado de regeneração, presentes ao Bioma Mata Atlântica, sendo os limites do Bioma definidos em mapeamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Figura 1 - Cobertura vegetal na área de aplicação da lei nº 11.428/2006, conforme IBGE.



Fonte: IBGE, 2008. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

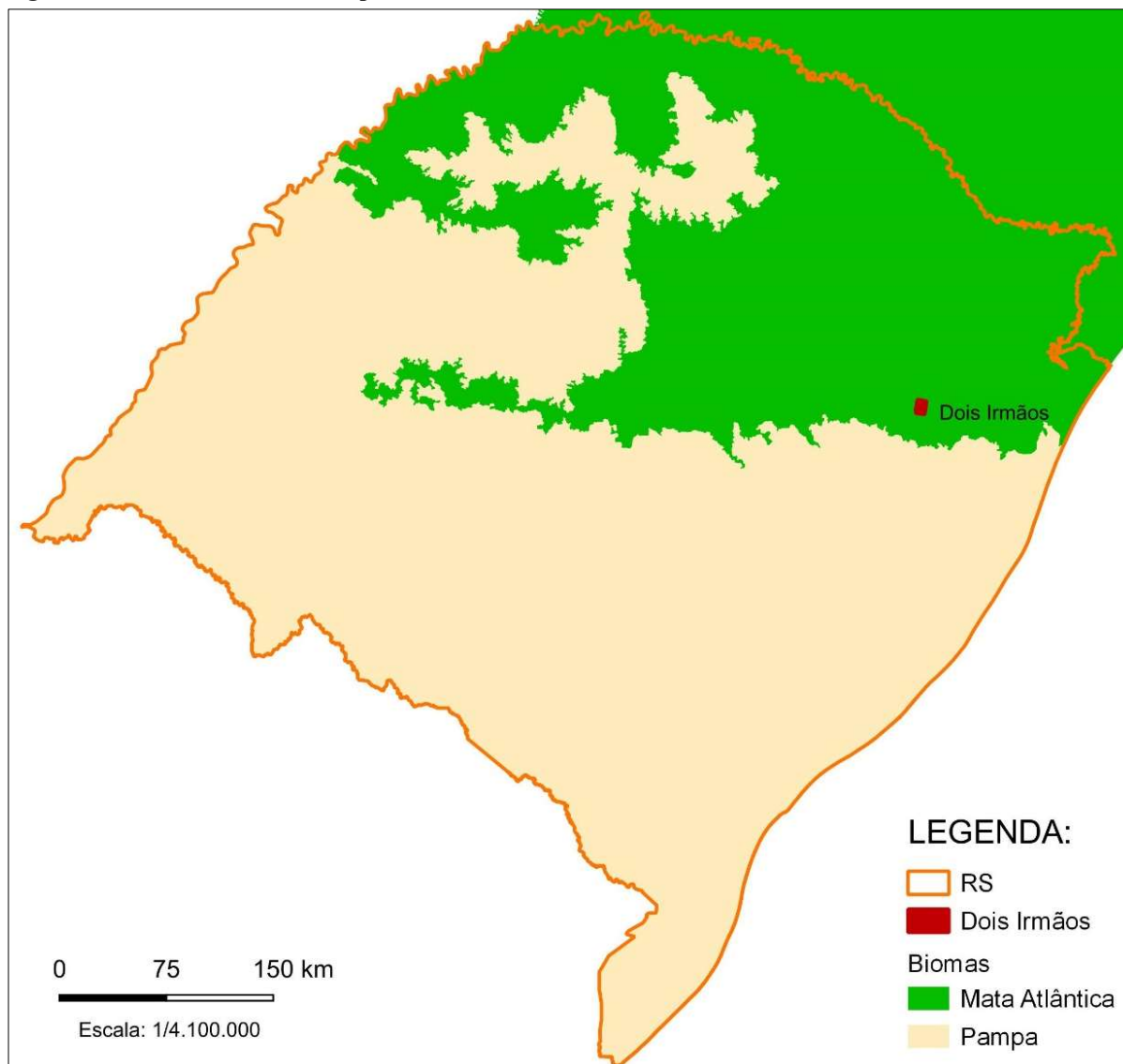
No Rio Grande do Sul, a Mata Atlântica ocupava 39,7% do território, estando hoje reduzida a 2,69%, correspondendo a 7.496 km² (FEPAM,2024), sendo um dos estados que mais desmatou e desmata o Bioma.

O Município de Dois Irmãos está inserido no extremo sul do Bioma Mata Atlântica, com a totalidade do território pertencente à essa formação. Está localizado em uma área de transição com o Bioma Pampa.

O relevo do município está entre o Planalto Norte, ondulado e a Depressão Central, com relevo suave. As extremidades do município estão localizadas em áreas mais declivosas, enquanto que a região central, onde se localiza o perímetro urbano e a Zona Rurbana, apresenta relevo mais ameno.

Tais características determinam a manutenção de remanescentes mais conservados nas regiões extremas e com menos vegetação nas regiões centrais.

Figura 2 – Localização do município de Dois Irmãos no Bioma e no Estado.

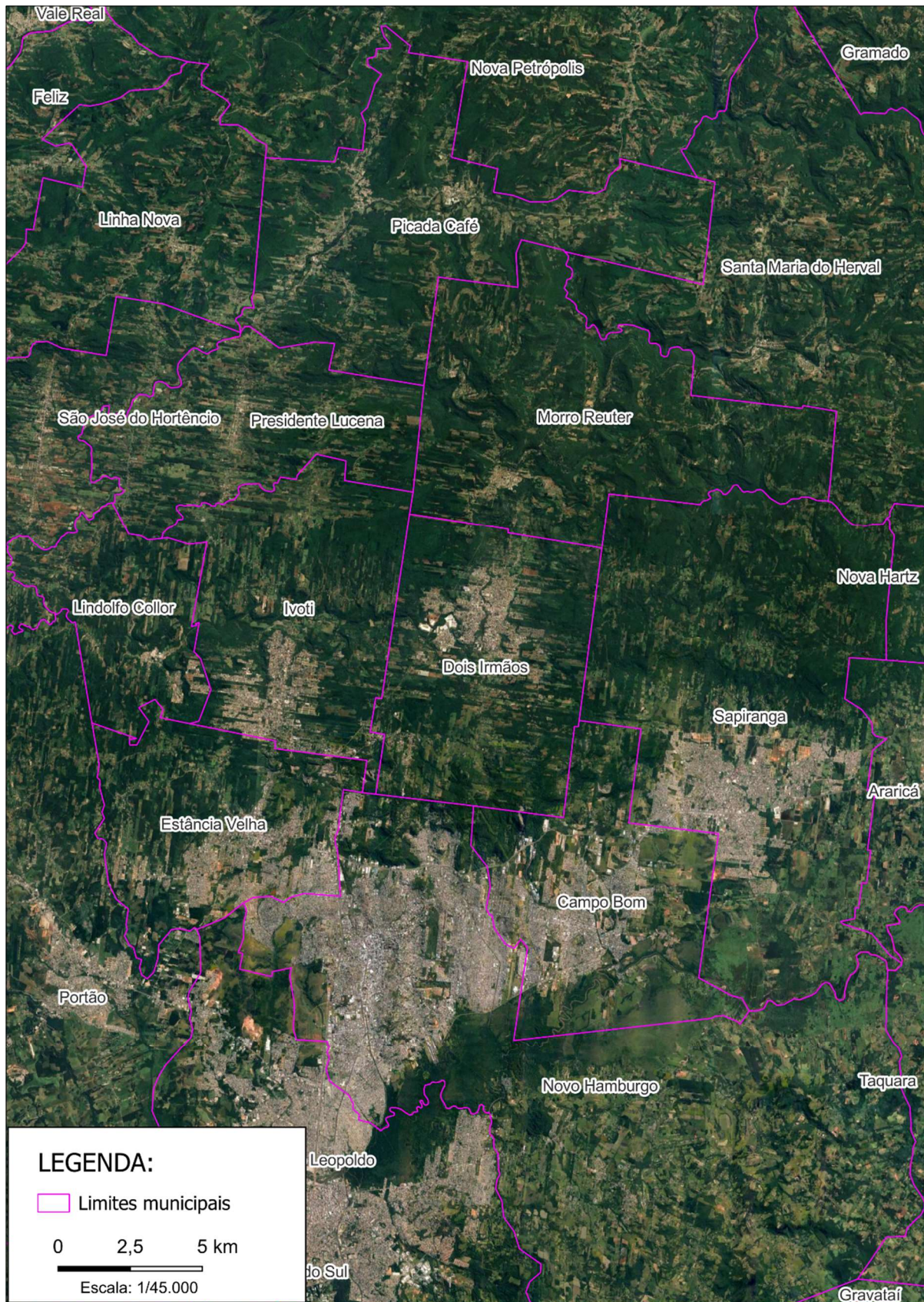


Fonte: Elaborado a partir de IBGE 2022.

O Município de Dois Irmãos está inserido na região metropolitana de Porto Alegre, pertencendo a Associação dos Municípios do Vale Germânico – AMVAG, possui população de 30.709 habitantes, conforme o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do ano de 2022, o que representa um aumento de 11,38% em comparação com o Censo de 2010. O IDH do município é avaliado como muito alto, possuindo o valor de 0,812.

O território do município está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (7%) e Bacia Hidrográfica do Rio Caí (93%). Como o município está localizado na parte alta e inicial dessas bacias, o volume de água dos cursos d'água que permeiam seu território, é baixo. O município de Dois Irmãos faz divisa com os municípios de: Morro Reuter, Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo e Ivoti.

Figura 3 – Municípios limítrofes.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O Plano Municipal da Mata Atlântica-PMMA, apresenta e descreve os remanescentes de vegetação nativa no território do município, os vetores de desmatamento, com indicação das possíveis causas da degradação observadas bem como o mapeamento das áreas prioritárias, e as ações e programas a serem desenvolvidos para conservação e recuperação dessas áreas.

Tal mapeamento leva em consideração os remanescentes presentes nos municípios vizinhos e procura propor ações integradas de conservação e recuperação compartilhados.

2.1 PRIMEIRA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: REMANESCENTES DA MATA ATLÂNTICA

O diagnóstico da situação atual tem como objetivo caracterizar e analisar, de maneira objetiva, a situação da Mata Atlântica no município, de forma a subsidiar o planejamento necessário para que sejam alcançados os objetivos específicos estabelecidos.

O diagnóstico da localização e situação dos remanescentes de Mata Atlântica no município de Dois Irmãos, levantou informações da flora e da fauna associada, dentre outros aspectos relacionados à biodiversidade local. Também os aspectos do meio físico relacionados com a manutenção dos remanescentes, foram identificados e integrados aos cartogramas apresentados. As informações obtidas a partir dos levantamentos de campo, com auxílio de imagens de satélite e emprego de drone, possibilitaram a validação e reambulação dos dados.

O artigo 43 do Decreto 6.660 de 2008 estabelece que o PMMA deve conter:

O diagnóstico da vegetação nativa contendo mapeamento dos remanescentes em escala de 1:50.000 ou maior e a indicação dos principais vetores de desmatamento ou destruição da vegetação nativa.

Para apresentação gráfica dos resultados do mapeamento, em Dois Irmãos, optou-se por elaborar os cartogramas em escala de 1/2000, permitindo a visualização bastante detalhada dos remanescentes em seu território.

2.1.1 Levantamento dos remanescentes da Mata Atlântica no município

Como conceito de “remanescente”, o presente estudo, considerou toda a vegetação nativa presente no território do município. Como conceito de “fragmento”, são considerados as feições com porção significativa, diversidade de espécies representativas da fitoecologia local, que constituem o mosaico da vegetação no território e que possuem função ambiental e

ecológicas distintas, ou ainda, possam possibilidade de interconexão com fragmentos próximos, ampliando seu papel ecológico.

Os remanescentes da vegetação nativa da Mata Atlântica foram mapeados, tendo os graus de conservação ou degradação representados e descritos, com a indicação da localização, em área urbana ou rural.

Para o levantamento dos remanescentes da Mata Atlântica no município, foram mapeados e numerados todos os fragmentos presentes com o emprego do *Software* livre QGIS. O mapeamento manual das feições nativas remanescentes associado ao trabalho de campo, com observação direta e emprego de drone, permitiu a identificação do grau de conservação ou degradação de cada um.

O resultado está apresentado nos cartogramas, em anexo ao presente estudo, denominados “Mapa dos Remanescentes da Vegetação Nativa da Mata Atlântica”, em escala de 1/2000. Tais produtos cartográficos, constituem um dos principais instrumentos para nortear as políticas de conservação e recuperação das florestas nativas no município.

Figura 4 – Aspecto dos remanescentes de vegetação no município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Além das informações obtidas em campo, outros arquivos foram incorporados ao SIG com objetivo de ampliar a leitura da realidade e melhor caracterizar, qualitativamente e

quantitativamente os fragmentos. Os *shapefiles* referentes à reserva legal, propriedades, recursos hídricos, relevo, geologia, hidrografia, dentre outros, foram sobrepostos com as informações da vegetação existente atualmente, para a elaboração do diagnóstico dos remanescentes.

Também foram identificadas, mapeadas e numeradas as culturas monoespecíficas de espécies arbóreas exóticas, identificadas como um importante fator para a definição da paisagem no município, o entendimento do uso e ocupação do solo e os vetores de desmatamento e da determinação da fragilidade ambiental.

Figura 5 - Culturas monoespecíficas de espécies arbóreas exóticas



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Em seguida, com a elaboração do SIG, que tabulou todas as informações obtidas, as áreas foram separadas em rural e urbana e quantificadas. Os mapas dos remanescentes foram analisados quanto o estado de conservação, o tamanho, a localização e a possibilidade de integração com os demais, no território e nos municípios limítrofes. Com os dados finais do mapeamento, associados à vegetação encontrada nos municípios vizinhos, foram identificados e mapeados corredores ecológicos a serem preservados ou recuperados.

Em anexo são apresentados os cartogramas na escala 1/2000, superior a escala mínima exigida por Lei que é de 1/50000. Também é apresentado o mapa geral dos remanescentes em escala 1/10.000.

Ao todo foram identificados 363 fragmentos sendo 175 fragmentos da Mata Atlântica nativa e 188 de plantações monoespecíficas (*mono*). Os 175 fragmentos mapeados formam os remanescentes nativos totais no território do município.

Tabela 1 - Área, em hectares, de cada fragmento nativo mapeado.

Fragmento	Área (ha)	Fragmento	Área (ha)	Fragmento	Área (ha)	Fragmento	Área (ha)
1	18,07	92	mono	183	0,7	274	mono
2	mono	93	mono	184	mono	275	5,24
3	8,22	94	16,8	185	2,93	276	mono
4	4,66	95	mono	186	mono	277	mono
5	53,82	96	mono	187	mono	278	mono
6	mono	97	14,57	188	mono	279	mono
7	mono	98	298,29	189	mono	280	1,22
8	mono	99	mono	190	mono	281	59,11
9	mono	100	mono	191	mono	282	6,93
10	mono	101	mono	192	mono	283	mono
11	mono	102	7,61	193	mono	284	mono
12	mono	103	1,23	194	69,51	285	mono
13	mono	104	mono	195	mono	286	mono
14	mono	105	mono	196	9,11	287	1,88
15	mono	106	0,2	197	mono	288	mono
16	mono	107	mono	198	mono	289	0,13
17	mono	108	mono	199	2,86	290	0,57
18	mono	109	mono	200	1,59	291	mono
19	mono	110	1,28	201	1,73	292	mono
20	mono	111	mono	202	0,47	293	0,49
21	mono	112	mono	203	80,72	294	mono
22	3,86	113	mono	204	70,59	295	1,25
23	mono	114	mono	205	2,1	296	0,94
24	1,22	115	mono	206	mono	297	mono
25	0,99	116	mono	207	1,13	298	7,69
26	mono	117	mono	208	20,46	299	1,01
27	1,19	118	mono	209	mono	300	2,23
28	0,95	119	mono	210	mono	301	3,87
29	mono	120	mono	211	mono	302	2,11
30	mono	121	mono	212	mono	303	1,01
31	mono	122	5,94	213	5,44	304	mono
32	1,07	123	3,21	214	12,62	305	mono
33	mono	124	40,11	215	1,06	306	mono
34	mono	125	13,09	216	4,08	307	mono
35	mono	126	6,89	217	1,15	308	0,63
36	2,15	127	2,45	218	mono	309	0,49
37	4,29	128	2,91	219	mono	310	mono
38	2,8	129	6,23	220	mono	311	mono
39	mono	130	mono	221	3,8	312	mono
40	0,51	131	mono	222	mono	313	mono
41	mono	132	mono	223	9,76	314	0,86
42	1,76	133	1,36	224	mono	315	2,89
43	1,03	134	0,79	225	mono	316	mono
44	1,08	135	mono	226	11,31	317	2,47
45	mono	136	0,22	227	mono	318	0,58
46	1,12	137	2,07	228	259,56	319	1,33
47	0,52	138	1,01	229	29,61	320	0,42
48	mono	139	14,39	230	mono	321	3,14
49	mono	140	mono	231	mono	322	0,85
50	2,55	141	mono	232	mono	323	2,24

51	2,5	142	mono	233	0,81	324	1,34
52	1,36	143	mono	234	0,67	325	mono
53	mono	144	mono	235	mono	326	0,65
54	5,9	145	mono	236	mono	327	0,7
55	mono	146	1,62	237	mono	328	mono
56	mono	147	mono	238	mono	329	mono
57	7,17	148	mono	239	7,75	330	0,6
58	mono	149	mono	240	1,01	331	0,53
59	mono	150	4,44	241	mono	332	mono
60	2,47	151	138,43	242	0,57	333	0,78
61	mono	152	0,77	243	mono	334	1
62	0,28	153	1,59	244	1,15	335	mono
63	0,22	154	mono	245	mono	336	mono
64	mono	155	347,65	246	mono	337	mono
65	3,26	156	80,75	247	11,02	338	mono
66	mono	157	mono	248	mono	339	4,51
67	0,19	158	12,67	249	0,27	340	mono
68	mono	159	mono	250	1,31	341	2,3
69	92,53	160	mono	251	3,75	342	0,67
70	477,43	161	mono	252	38,88	343	mono
71	mono	162	mono	253	0,97	344	mono
72	mono	163	mono	254	1,18	345	mono
73	mono	164	8,75	255	0,54	346	5,27
74	mono	165	mono	256	2,57	347	5,77
75	22,14	166	mono	257	1,16	348	1,16
76	3,02	167	mono	258	2,31	349	1,11
77	mono	168	mono	259	3,24	350	6,26
78	mono	169	mono	260	3,57	351	3,1
79	69,34	170	mono	261	mono	352	2,26
80	mono	171	11,07	262	0,5	353	1,67
81	mono	172	mono	263	1,94	354	1,37
82	mono	173	mono	264	1,39	355	0,23
83	mono	174	2,26	265	0,87	356	0,22
84	0,75	175	mono	266	mono	357	mono
85	11,67	176	20,72	267	mono	358	2,2
86	mono	177	25,15	268	60,16	359	mono
87	2,17	178	mono	269	mono	360	0,57
88	5,61	179	mono	270	mono	361	mono
89	19,68	180	0,62	271	mono	362	mono
90	12,8	181	90,68	272	2,88	363	1,08
91	mono	182	mono	273	3,76		

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Foram mapeados 2.952,61 hectares de vegetação nativa no município de um total de 6.842,63 hectares, que compõe a área total do território. Conclui-se que, aproximadamente, 43,15% do território de Dois Irmãos é coberto por vegetação nativa. Outros 621,52 hectares representam culturas monoespecíficas como Eucalipto, *Pinus* e Acácia negra. Esse percentual corresponde a aproximadamente, 9,08% do território de Dois Irmãos.

A Acácia negra (*Acacia mearnsii*), principal representante das culturas monoespecíficas mapeadas, desempenha um papel significativo no setor calçadista, forte atividade econômica do município. A espécie é empregada na produção de tanino, extraído de sua casca. Tal substância é utilizada no processo de curtimento do couro. O tanino ajuda a transformar peles animais em couro, tornando-as mais duráveis e resistentes. A Acácia negra é uma espécie de rápido crescimento, o que a torna uma fonte renovável de tanino. Isso contribui para práticas mais sustentáveis na indústria do couro e justifica sua ampla distribuição na região de estudo.

2.1.2 Grau de conservação ou degradação dos remanescentes

O estudo da paisagem, entendido no presente PMMA como o conglomerado de fragmentos de *habitats* favoráveis, corredores favoráveis associados a ambientes antropizados, compõe a matriz da paisagem do território do município.

Uma matriz que contém *habitats* que são relativamente favoráveis a espécies promoverá o movimento de espécies entre os fragmentos mais favoráveis (Ricklefs, 2010). Portanto, a matriz serve como uma variedade de corredores de definem o contexto da paisagem.

Em relação aos remanescentes identificados no município, suas características e aspectos relacionados ao grau de conservação e degradação, podemos qualificá-los da maneira que segue.

Na região norte do território, o fragmento 70, possui área de 477,43 hectares, sendo o maior fragmento contínuo de vegetação nativa. Este fragmento está conectado com remanescentes vizinhos dos municípios de Ivoti e Morro Reuter, estabelecendo um corredor ecológico bastante significativo nessa área. Grande parte da vegetação se encontra em estágio avançado de regeneração, sobretudo na divisa com o município de Ivoti.

Além de se conectar com remanescentes vizinhos, este fragmento tem o potencial de se unir aos fragmentos periféricos, como os fragmentos 79, 69, 85, 90, 94 e 208, pelas margens dos Arroios 48 e Feitoria.

O relevo é ondulado nessa área, pois essa região está na transição entre o Planalto Norte, ondulado e a Depressão Central, com relevo suave. Nesse fragmento encontramos as nascentes do Arroio 48, afluente do Arroio Feitoria, principal curso hídrico de Dois Irmãos. O fragmento possui um bom grau de conservação.

A degradação observada se restringe às áreas de expansão urbana e os mosaicos de florestamento com espécies florestais exóticas monoespecíficas, além de pequenas roças existentes no interior da floresta.

Figura 6 - Visão panorâmica do fragmento 70.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 7 – Relevo ondulado vista a partir do fragmento 70.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 8 – Aspecto da vegetação conservada no fragmento 70.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 9 – Pequenas clareiras na mata para abertura de áreas de plantio.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 10 – Plantação de Exóticas às margens do fragmento 70



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 11 – Substituição de nativas por exóticas e pastagem



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Esses fragmentos tem o importante papel de proteger a bacia de drenagem do Arroio 48, afluente do Arroio Feitoria.

Figura 12 – Vegetação as margens do vale do Arroio 48.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O fragmento 98, com 298,29 hectares, é o terceiro fragmento contínuo em extensão mapeado no município. Localizado na região nordeste do território, com vegetação, juntamente com o 69, 5, 124 e 75, que, devidamente conectados por ações pontuais de recuperação, também formam corredor ecológico com os remanescentes do município de Morro Reuter e Sapiranga. Esse corredor se estende de forma contínua até a Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro Ferrabraz, em Sapiranga, que é uma importante Unidade de Conservação por conter as nascentes do Arroio Feitoria. Também é responsável por garantir a manutenção das Áreas de Preservação Permanente, das nascentes e primeiros trechos do Arroio Carpintaria e Feitoria.

Esse fragmento está inserido na Área Especial de Proteção de Manancial no Município, instituída pela Lei 989/91, tendo a função de proteger a bacia de contribuição para captação de água para distribuição pública.

Pela referida Lei, são proibidos nesta área balneários, indústrias de qualquer natureza, depósito de lixo, novos loteamentos e matadouros, sendo a gestão ambiental do licenciamento das atividades nessa área de responsabilidade do órgão licenciador municipal.

Figura 13 – Aspecto da vegetação no fragmento 69.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Esses fragmentos constituem um importante corredor ecológico na região Leste do território e são responsáveis por abrigar as nascentes do Arroio Carpintaria, afluente do Arroio Feitoria e de proteger as margens deste, no início de seu curso.

Os remanescentes mencionados possuem bom grau de conservação predominantemente em estágio avançado de sucessão. A degradação observada diz respeito à supressão em algumas faixas marginais dos cursos d'água e a substituição das áreas nativas por exóticas.

Figura 14 – Arroio Carpintaria no fragmento 69.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Os fragmentos 151, 177 e 181 constituem, com os demais próximos, um corredor ecológico responsável por guardar as nascentes do Arroio Caru, além da proteção à biodiversidade local.

Figura 15 - Arroio Caru.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Esses fragmentos possuem a conservação ameaçada pelo reflorestamento com espécies exóticas, a ocupação urbana, em forma de chácaras e as atividades agropecuárias de pequeno porte.

Mapear as nascentes existentes na área, promover ações de proteção destas, bem como a manutenção da vegetação nas APPs existentes, são ações fundamentais para a qualidade ambiental nestes locais, que se apresentam bastante fragmentados.

Figura 16 – Aspecto da vegetação no fragmento 177



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

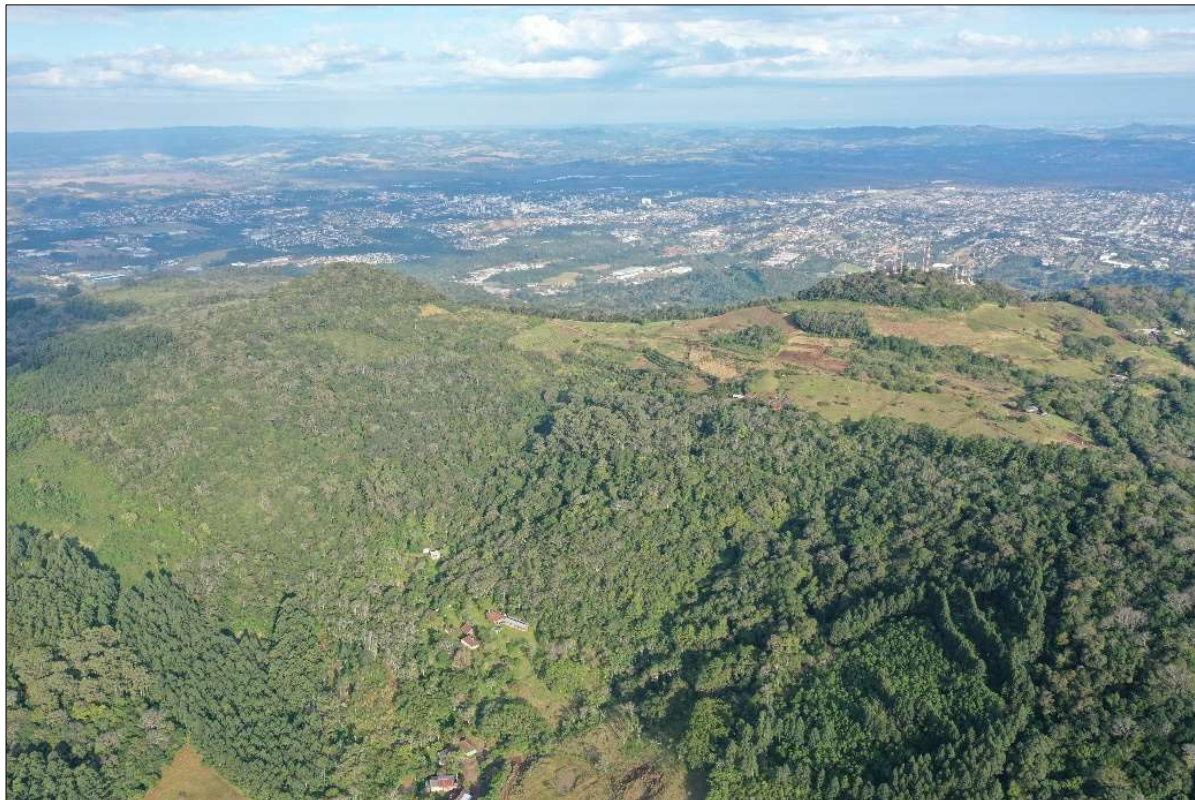
Figura 17 – Aspecto da vegetação no fragmento 181



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Os fragmentos 155, com 347,65 hectares, é o segundo maior fragmento de vegetação nativa encontrado no município. Juntamente com o fragmento 156, com 80,75 hectares, são importantes porções de Mata Atlântica na área rural, no sul do município. Com algumas áreas inacessíveis devido à declividade, constituem uma importante região de floresta na Zona Rural. Os remanescentes ficam confinados entre a RS 239, a área urbana de Novo Hamburgo e a área antropizada de Dois Irmãos.

Figura 18 – Aspecto da vegetação nos fragmentos 155 e 156, no entorno do Morros dos Dois Irmãos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Neste local é identificado a Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos, marco importante do município além da importância ambiental. Desses Morros partem o Arroio Caru e o Arroio Capim, além de nascentes na face sul, que drenam para a Bacia do Rio dos Sinos. Segundo o Plano Diretor do município, esta Zona: “corresponde à área com cota de nível de altitude igual ou superior a 350 metros no entorno do Morros dos Dois Irmãos com vistas à promoção da proteção e preservação do patrimônio histórico, cultural e natural da região, nos termos da legislação municipal”.

O Plano Diretor também estabelece que “Estudo Prévio de Impacto Ambiental será obrigatório em qualquer caso de intervenção na Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos”

As áreas de difícil acesso devido à maior declividade, são preservadas, enquanto que as áreas próximas da base do morro, são utilizadas para a agricultura, pecuária e reflorestamentos, sobretudo na Zona Rurbana, sendo permitido apenas instalações para atividades rurais.

A Zona Rurbana possui maior grau de supressão da vegetação nativa em relação a Zona Rural. Nesta região a vegetação foi substituída por atividades agropecuárias e edificações.

Figura 19 – Vista da região Rurbana no centro da imagem, a partir do Morros dos Dois Irmãos.

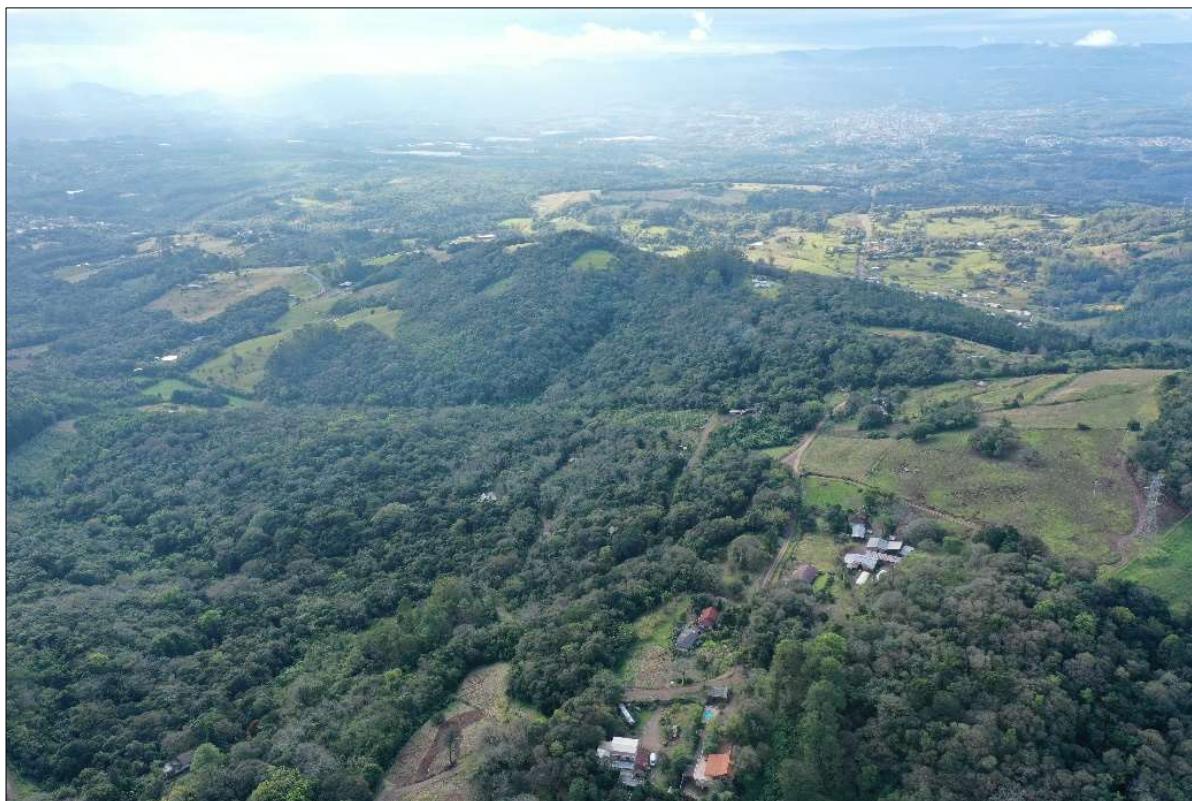


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Parte da área pertence à Zona de Amortecimento do Parque Natural Municipal Banhado da Imperatriz Leopoldina, de São Leopoldo, apesar de não se observar conexão entre essas áreas, a não ser pelo fato de pertencerem a borda da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, a região é contribuinte da drenagem dessa bacia.

Os fragmentos mencionados estão localizados em área de relevo ondulado nos divisores de águas das sub bacias do Arroio Feitoria e Rio dos Sinos. Nessa área encontram-se as nascentes do Arroio Capim e do Arroio Caru.

Figura 20 – Parte do fragmento 155 próximo a Zona Rural, no vale do Arroio Capim.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Aproveitando-se da recuperação das áreas de preservação permanente de ambos os Arroios é possível a conexão desses fragmentos com outros, como o 203, 228, 229 na direção ao vale central do território, na bacia do Arroio Feitoria e o estabelecimento de um corredor ecológico e de proteção dos mananciais.

O fragmento 228 com 259,56 hectares, é o quarto maior remanescente da vegetação nativa do município. Está confinado entre a Zona Rurbana, a urbanização do Bairro Travessão e a Zona Urbana do município. Nascentes do Arroio Caru e do Arroio Capim se forma em seu interior. A recuperação da APP do Arroio Capim, até o fragmento 155, é uma importante ação para interligação desses dois fragmentos e a consolidação de um corredor ecológico na área.

Figura 21 – Fragmento 228.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A área adjacente ao fragmento 155 corresponde a Zona Rural do município, onde se observa a substituição da vegetação nativa para implantação de atividades agropecuárias em pequenas propriedades.

Figura 22 – Características da Zona Rural.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A presença de uma pedreira para extração de basalto, nos limites do município de Dois Irmãos com Novo Hamburgo, é outra ameaça à diversidade local, tanto pela supressão da

vegetação quanto pelo afugentamento da fauna, em virtude dos ruídos produzidos pela atividade.

Figura 23 –Extração de basalto na área.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A fragmentação da vegetação na área também é observada pelas atividades de silvicultura, agropecuária e a passagem de uma linha de transmissão de alta tensão.

Figura 24 – Aspecto da fragmentação da vegetação no entorno do Morros dos Dois Irmãos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O fragmento 194, com 69,51 hectares, abriga nascentes do Arroio Luiz Rau, que atravessa o perímetro urbano do município de Novo Hamburgo, sendo um afluente do Rio dos Sinos. O fragmento possui relevo ondulado e vegetação preservada, em estágio avançado, dentro dos limites de Dois Irmãos, avançando para Novo Hamburgo.

Figura 25 – Fragmento 194.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A ligação desse fragmento (69,51ha) com o 204, via território de Novo Hamburgo, é impedida por uma britagem, instalada entre ambos.

Os fragmentos mencionados anteriormente, são os de maior extensão e aqueles que possuem a possibilidade de interconexão para o estabelecimento de corredores ecológicos e a integração com a vegetação nativa do município no entorno.

Além desses fragmentos de maior porte, foram identificados remanescentes urbanos, que possuem papel ambiental relevante nas áreas urbanizadas, como grandes áreas verdes.

O fragmento 252, no perímetro urbano, possui vegetação preservada, as margens dos Arroios Feitoria e Arroio da Direita, em uma área de risco de alagamento. Nessa área se propõe a criação de uma Unidade de Conservação para a mitigação dos riscos e ampliação das atividades de conservação e recuperação da mata nativa.

Figura 26 - Fragmento 252 no encontro do Arroio da Direita (ao fundo) com o Arroio Feitoria, na região central da área urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Os demais fragmentos, encontrados no perímetro urbano do município são devidamente mapeados no presente estudo, devem ser considerados áreas verdes urbanas, serem preservados e recuperados, quando necessário, para a manutenção da função ecológica dessas áreas.

Por fim, após a análise da vegetação nativa em todo o território do município, foi possível o mapeamento do grau de conservação e degradação dos remanescentes da Mata Atlântica, sendo uma ação fundamental para a definição das estratégias de conservação e recuperação das florestas locais.

Para o estabelecimento dos graus de conservação ou degradação, os remanescentes foram mapeados com a matriz de conservação/degradação, apresentada em níveis de 1 a 4, sendo:

- 1- Conservado: fragmento grande em extensão, que mantém as características fitoecológicas originais, formando ou com possibilidade de formação de corredores ecológicos ou com função ambiental bastante significativa.

- 2- Parcialmente conservado: remanescente com área significativa, com a presença da diversidade florística característica em área pouco antropizada e com função ambiental relevante
- 3- Parcialmente degradado: remanescente que se apresenta menos fragmentado, com a presença da diversidade florística característica em área menos antropizada
- 4- Degradado: remanescente que se apresenta bastante fragmentado, com perda significativa da diversidade florística característica ou em área antropizada.

A partir dos critérios descritos acima, e a observação *in loco*, foi elaborada a Matriz de Degradação/Conservação para os remanescentes da vegetação nativa. Não foram computadas as áreas com culturas monoespecíficas para a elaboração da matriz.

Tabela 2 – Tabela com a matriz de Conservação/Degradação dos remanescentes da vegetação nativa.

Fragmento (n)	Área (em ha)	Graus de Conservação
1	18,07	Parcialmente Conservado
3	8,22	Parcialmente Conservado
4	4,66	Parcialmente Conservado
5	53,82	Conservado
22	3,86	Degradado
24	1,22	Degradado
25	0,99	Degradado
27	1,19	Degradado
28	0,95	Degradado
32	1,07	Degradado
36	2,15	Degradado
37	4,29	Degradado
38	2,8	Degradado
40	0,51	Degradado
42	1,76	Degradado
43	1,03	Degradado
44	1,08	Degradado
46	1,12	Degradado
47	0,52	Degradado
50	2,55	Degradado
51	2,5	Degradado
52	1,36	Degradado
54	5,9	Degradado
57	7,17	Degradado
60	2,47	Conservado
62	0,28	Parcialmente Degradado
63	0,22	Degradado
65	3,26	Parcialmente Conservado
67	0,19	Degradado
69	92,53	Conservado

70	477,43	Conservado
75	22,14	Parcialmente Degradado
76	3,02	Degradado
79	69,34	Parcialmente Degradado
84	0,75	Parcialmente Degradado
85	11,67	Parcialmente Degradado
87	2,17	Degradado
88	5,61	Parcialmente Degradado
89	19,68	Parcialmente Degradado
90	12,8	Parcialmente Degradado
94	16,8	Parcialmente Conservado
97	14,57	Parcialmente Degradado
98	298,29	Conservado
102	7,61	Parcialmente Degradado
103	1,23	Degradado
106	0,2	Conservado
110	1,28	Degradado
122	5,94	Parcialmente Degradado
123	3,21	Parcialmente Degradado
124	40,11	Parcialmente Degradado
125	13,09	Parcialmente Degradado
126	6,89	Parcialmente Conservado
127	2,45	Parcialmente Degradado
128	2,91	Degradado
129	6,23	Parcialmente Degradado
133	1,36	Parcialmente Degradado
134	0,79	Parcialmente Degradado
136	0,22	Conservado
137	2,07	Degradado
138	1,01	Degradado
139	14,39	Parcialmente Conservado
146	1,62	Degradado
150	4,44	Parcialmente Degradado
151	138,43	Parcialmente Conservado
152	0,77	Degradado
153	1,59	Parcialmente Conservado
155	347,65	Parcialmente Degradado
156	80,75	Parcialmente Conservado
158	12,67	Parcialmente Degradado
164	8,75	Parcialmente Conservado
171	11,07	Parcialmente Conservado
174	2,26	Parcialmente Degradado
176	20,72	Parcialmente Conservado
177	25,15	Parcialmente Degradado
180	0,62	Conservado
181	90,68	Parcialmente Conservado
183	0,7	Degradado
185	2,93	Degradado
194	69,51	Conservado
196	9,11	Parcialmente Conservado
199	2,86	Parcialmente Conservado
200	1,59	Degradado

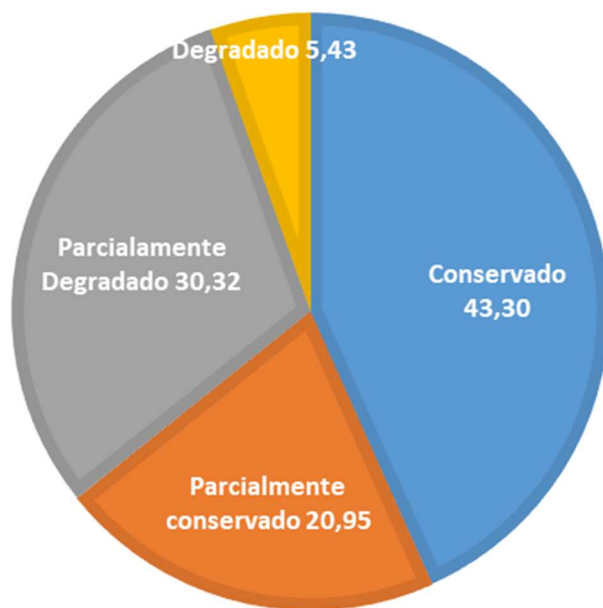
201	1,73	Degradado
202	0,47	Degradado
203	80,72	Parcialmente Conservado
204	70,59	Parcialmente Conservado
205	2,1	Parcialmente Conservado
207	1,13	Parcialmente Conservado
208	20,46	Parcialmente Conservado
213	5,44	Parcialmente Conservado
214	12,62	Parcialmente Degradado
215	1,06	Degradado
216	4,08	Degradado
217	1,15	Degradado
221	3,8	Degradado
223	9,76	Parcialmente Degradado
226	11,31	Conservado
228	259,56	Conservado
229	29,61	Parcialmente Degradado
233	0,81	Degradado
234	0,67	Degradado
239	7,75	Degradado
240	1,01	Degradado
242	0,57	Degradado
244	1,15	Parcialmente Degradado
247	11,02	Parcialmente Degradado
249	0,27	Conservado
250	1,31	Parcialmente Degradado
251	3,75	Parcialmente Degradado
252	38,88	Parcialmente Degradado
253	0,97	Degradado
254	1,18	Degradado
255	0,54	Degradado
256	2,57	Degradado
257	1,16	Degradado
258	2,31	Degradado
259	3,24	Degradado
260	3,57	Degradado
262	0,5	Degradado
263	1,94	Degradado
264	1,39	Degradado
265	0,87	Degradado
268	60,16	Parcialmente Degradado
272	2,88	Degradado
273	3,76	Parcialmente Degradado
275	5,24	Parcialmente Degradado
280	1,22	Parcialmente Degradado
281	59,11	Parcialmente Degradado
282	6,93	Parcialmente Degradado
287	1,88	Parcialmente Degradado
289	0,13	Degradado
290	0,57	Degradado
293	0,49	Degradado
295	1,25	Parcialmente Degradado

296	0,94	Degradado
298	7,69	Parcialmente Degradado
299	1,01	Degradado
300	2,23	Degradado
302	3,87	Parcialmente Degradado
303	2,11	Degradado
308	0,63	Degradado
309	0,49	Degradado
314	0,86	Conservado
315	2,89	Parcialmente Degradado
317	2,47	Parcialmente Degradado
318	0,58	Degradado
319	1,33	Degradado
320	0,42	Degradado
321	3,14	Parcialmente Degradado
322	0,85	Parcialmente Degradado
323	2,24	Degradado
324	1,34	Degradado
326	0,65	Degradado
327	0,7	Degradado
330	0,6	Degradado
331	0,53	Degradado
333	0,78	Conservado
334	1	Degradado
339	4,51	Degradado
341	2,3	Degradado
342	0,67	Degradado
346	5,27	Degradado
347	5,77	Parcialmente Conservado
348	1,16	Degradado
349	1,11	Degradado
350	6,26	Degradado
351	3,1	Degradado
352	2,26	Degradado
353	1,67	Degradado
354	1,37	Degradado
355	0,23	Parcialmente Degradado
356	0,22	Conservado
358	2,2	Parcialmente Degradado
360	0,57	Degradado
363	1,08	Degradado

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

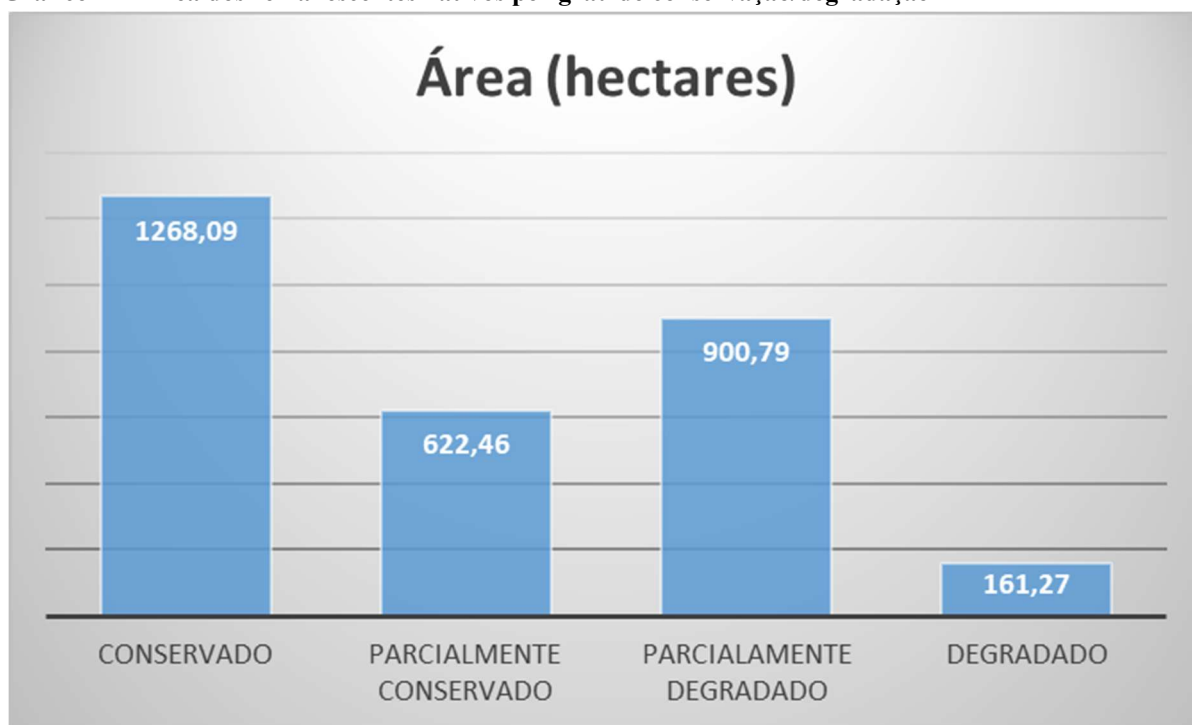
A partir dos dados obtidos, foi possível mensurar a porcentagem de cada grau de conservação/degradação do total de remanescentes nativos mapeados no município.

Gráfico 1 – Porcentagem dos graus de conservação/degradação dos remanescentes nativos



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Gráfico 2 – -Área dos remanescentes nativos por grau de conservação/degradação



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O território municipal, através do mapa utilizado pelo município, possui 6.842,63 hectares. Desta área total, 2.952,61 são cobertos por remanescentes da vegetação nativa, correspondendo à 43,15% da área total. Ainda considerando a área total do município e os fragmentos de vegetação remanescente, quanto ao seu grau atual de conservação/degradação,

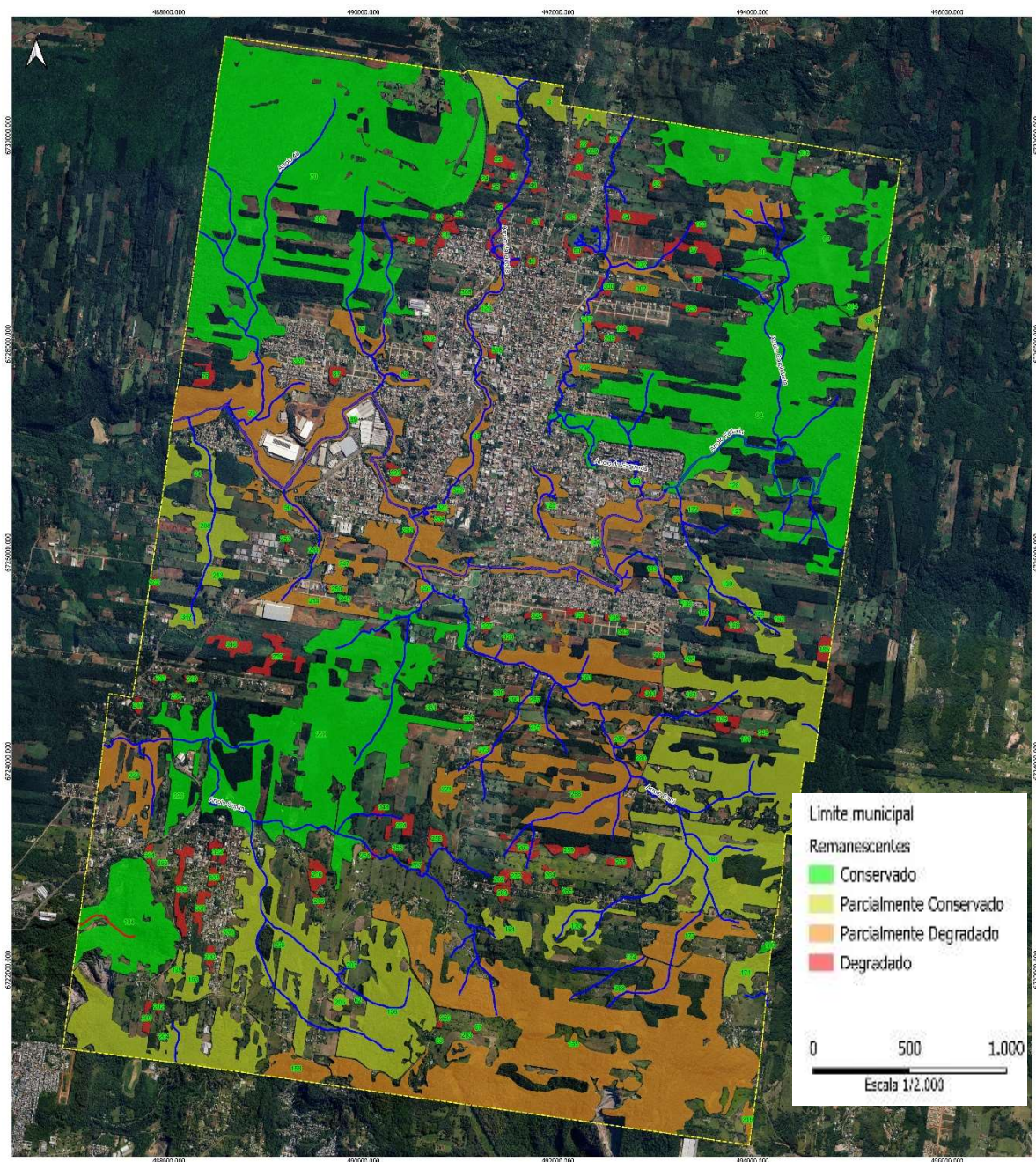
podemos observar que 18,80% do território é coberto por vegetação nativa conservada, parcialmente conservada: 9,10%, parcialmente degradada: 13,16% e degradada: 2,36%.

Observou-se que a maior conservação ocorre em ambientes de maior declividade, por serem locais pouco propícios às ocupações humanas e em ambientes próximos aos cursos hídricos, por força da legislação ambiental. Essas regiões correspondem a região norte, sul e oeste, nas bordas do limite municipal, que possuem os remanescentes mais significativos da Mata Atlântica.

As atividades agropecuárias não são significativas no município, com exceção da silvicultura, que é responsável pelo maior impacto no desmatamento. A urbanização e a expansão urbana são os maiores fatores de decremento da vegetação nativa em Dois Irmãos, que é um município predominantemente urbano. Esses fatores foram levados em consideração para a elaboração do mapeamento do grau de degradação/conservação.

Por fim, cada um dos remanescentes foi observado de maneira direta em campo, inclusive com emprego de *drone*, e a partir dos dados coletados, com o uso da matriz de classificação de conservação/degradação, foi elaborado o Mapa dos Graus de Degradação/Conservação, conforme segue. O mapa em escala adequada está em anexo ao presente estudo, compondo os materiais cartográficos.

Figura 27 – Mapa do grau de degradação/conservação da Mata Atlântica no município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Dentre as diferentes formas de degradação florestal observada no município, foi identificado o avanço da urbanização sobre as áreas nativas, bem como as atividades agropecuárias, além da substituição de vegetação nativa por espécies exóticas, de culturas monoespecíficas.

As consequências diretas observadas são a grande fragmentação dos remanescentes, a perda da diversidade, a invasão de espécies exóticas, a poluição dos mananciais e a desproteção de nascentes e margens dos cursos hídricos.

2.1.3 Localização dos remanescentes em áreas urbanas e rurais

Foram mapeados 2.952,61 hectares de remanescentes nativos existentes em todo o território do município. Em relação à localização, 750.11 hectares de remanescentes nativos estão na Zona Rural. A área rural possui 1.127 hectares, portanto, apresenta, aproximadamente, 66.56% de cobertura florestal nativa.

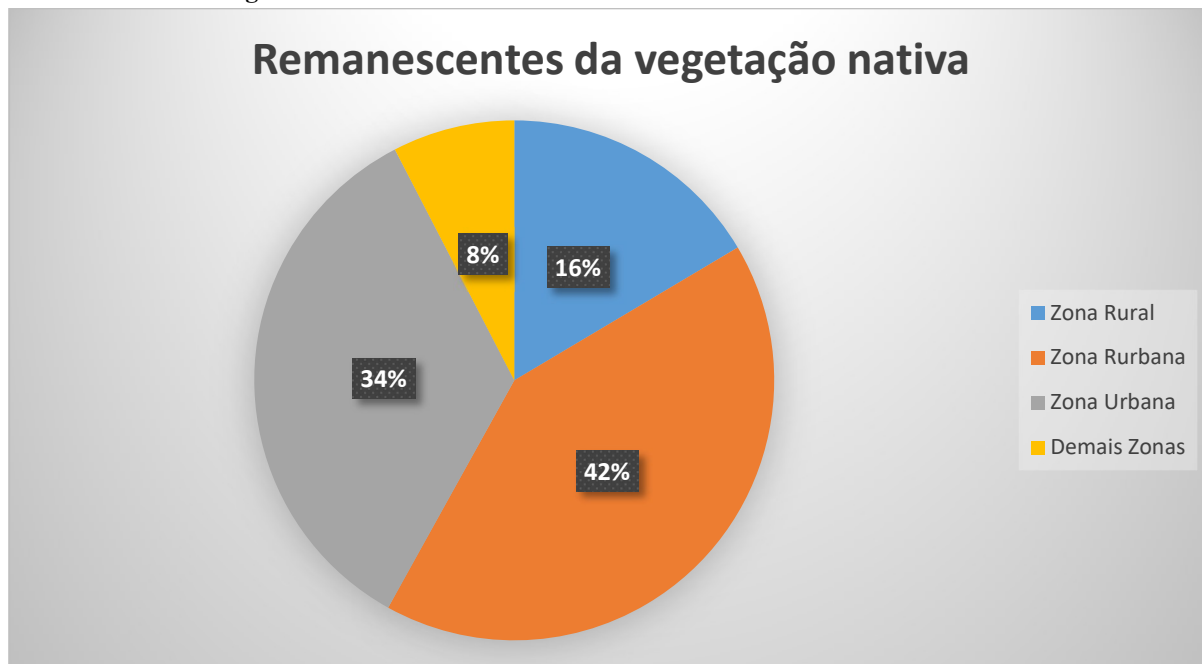
A Zona Rurbana possui 1.383,11 hectares de vegetação nativa. Como essa Zona possui 2.845,76 hectares de área total, aproximadamente 48,61% desta é composta por vegetação nativa

A Zona Urbana, por sua vez, possui 625 hectares de vegetação nativa, para uma área total de 2.349,65 hectares, possuindo, portanto, uma cobertura de 26,60% de vegetação nativa.

As demais Zonas, possuem 520,22 hectares e apresentam 37,37% de vegetação nativa.

Considerando a Zona Rural e Rurbana em conjunto, encontramos 53,70% de remanescentes de vegetação nativa, distribuídos em 3.972,76 hectares, sendo 2.133,22 com cobertura de nativas. Considerando o território total do município, que é de 6.842,63 hectares, e possui 2.952,61 hectares de nativas, é possível concluir que existem 43,15% de remanescentes de mata nativa.

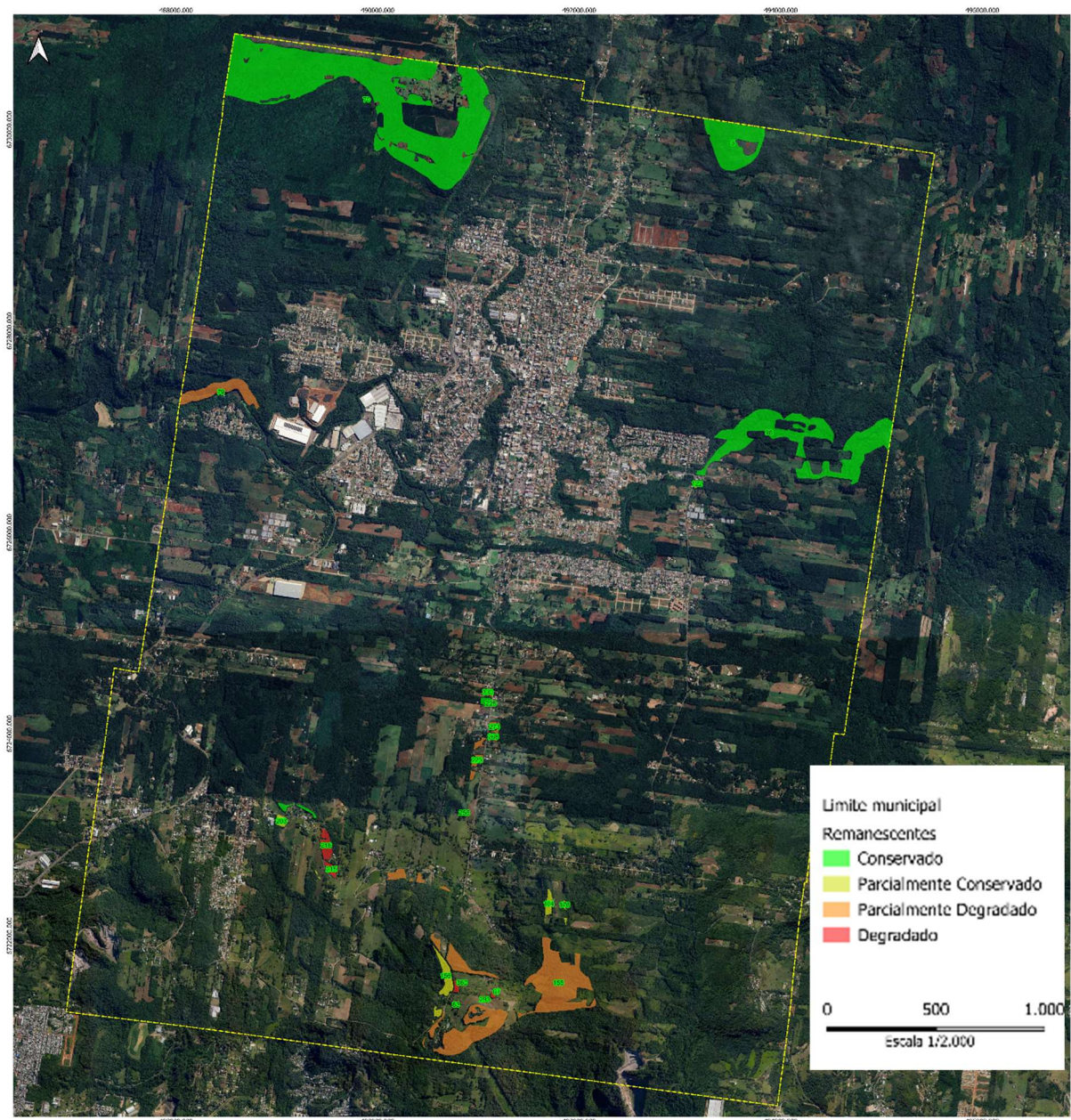
Gráfico 3 – Porcentagem de remanescentes nas diferentes Zonas Rural e Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

As “Demais Zonas” representadas no gráfico correspondem à vegetação remanescente presente na Zona de proteção dos Morros dos Dois Irmãos, Zona de Interesse Turístico, Zona Especial, fora do perímetro urbano, e Zona de Proteção Ambiental.

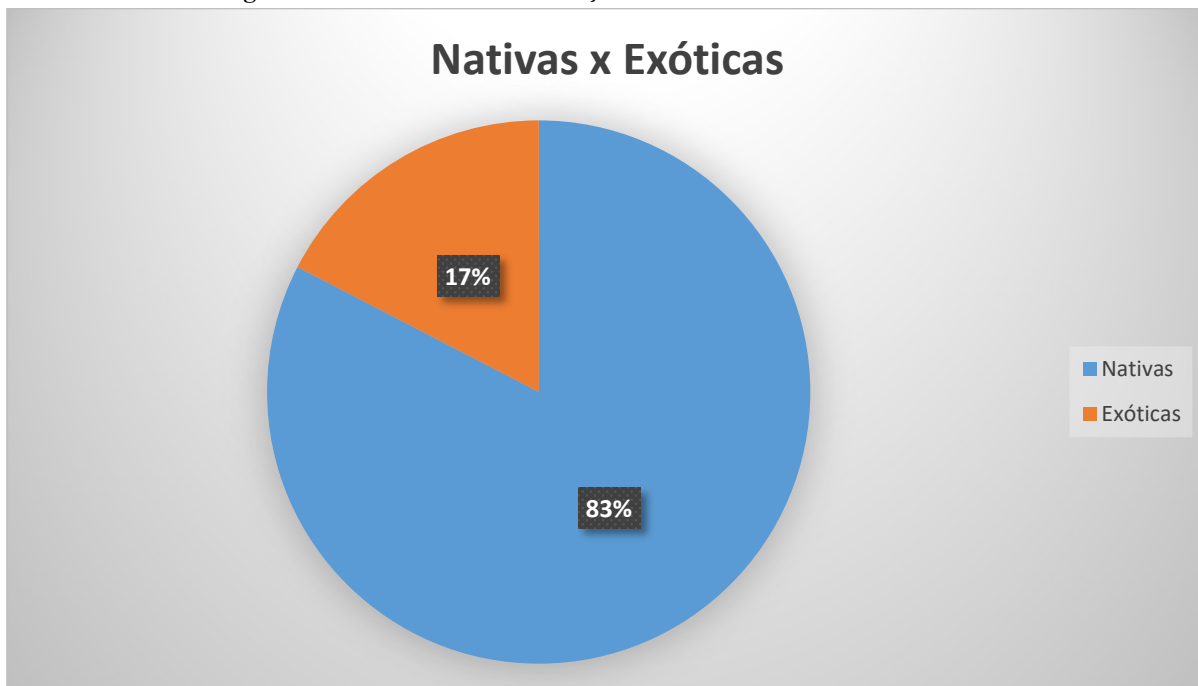
Figura 28 – Graus de degradação/conservação nas demais áreas



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Ao todo, foram mapeados 2.952,61 hectares de remanescentes nativos da Mata Atlântica no município, mais 621,52 hectares de exóticas, totalizando 3.574,13 hectares de cobertura florestal.

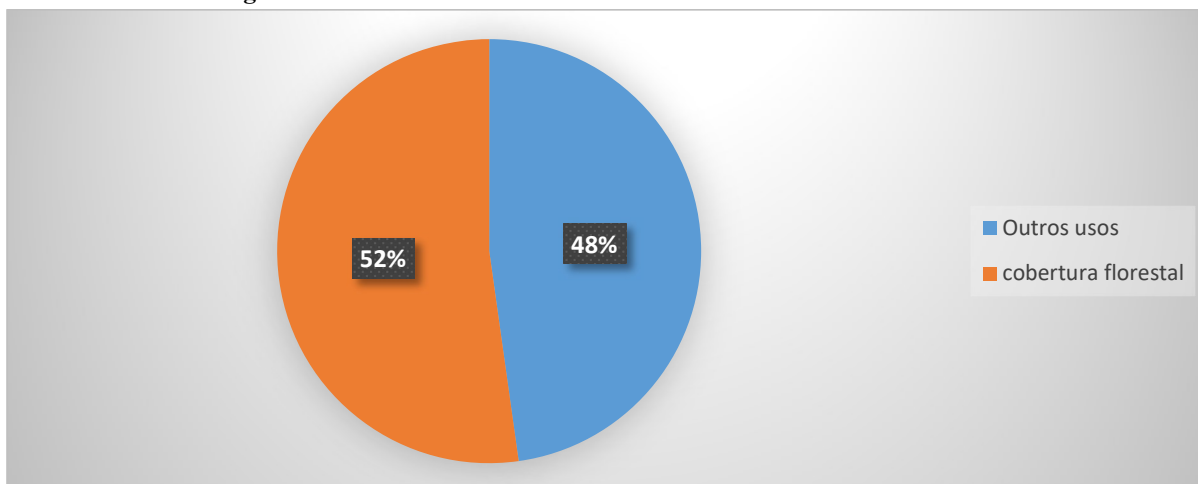
Gráfico 4 – Porcentagem de remanescentes em relação às exóticas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

É possível concluir que 52% do território possui cobertura florestal, considerando nativas e exóticas, enquanto que o restante do território, ou seja 48% é ocupado com todos os demais usos do solo: agropecuária, urbanização, cursos d'água, infraestrutura. Nos gráficos 5 e 6, as áreas não florestais foram identificadas como “outros usos”.

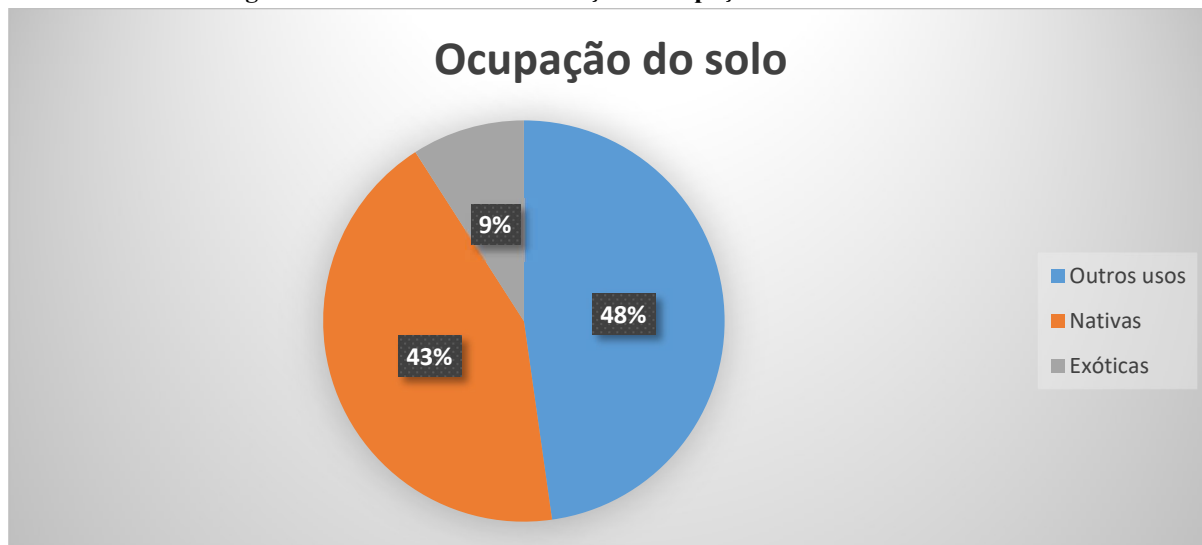
Gráfico 5 – Porcentagem de cobertura florestal e não florestal.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Também foram identificados os percentuais de ocupação do solo com espécies exóticas monoespecíficas e nativas, comparando-se, percentualmente, com os demais usos do solo.

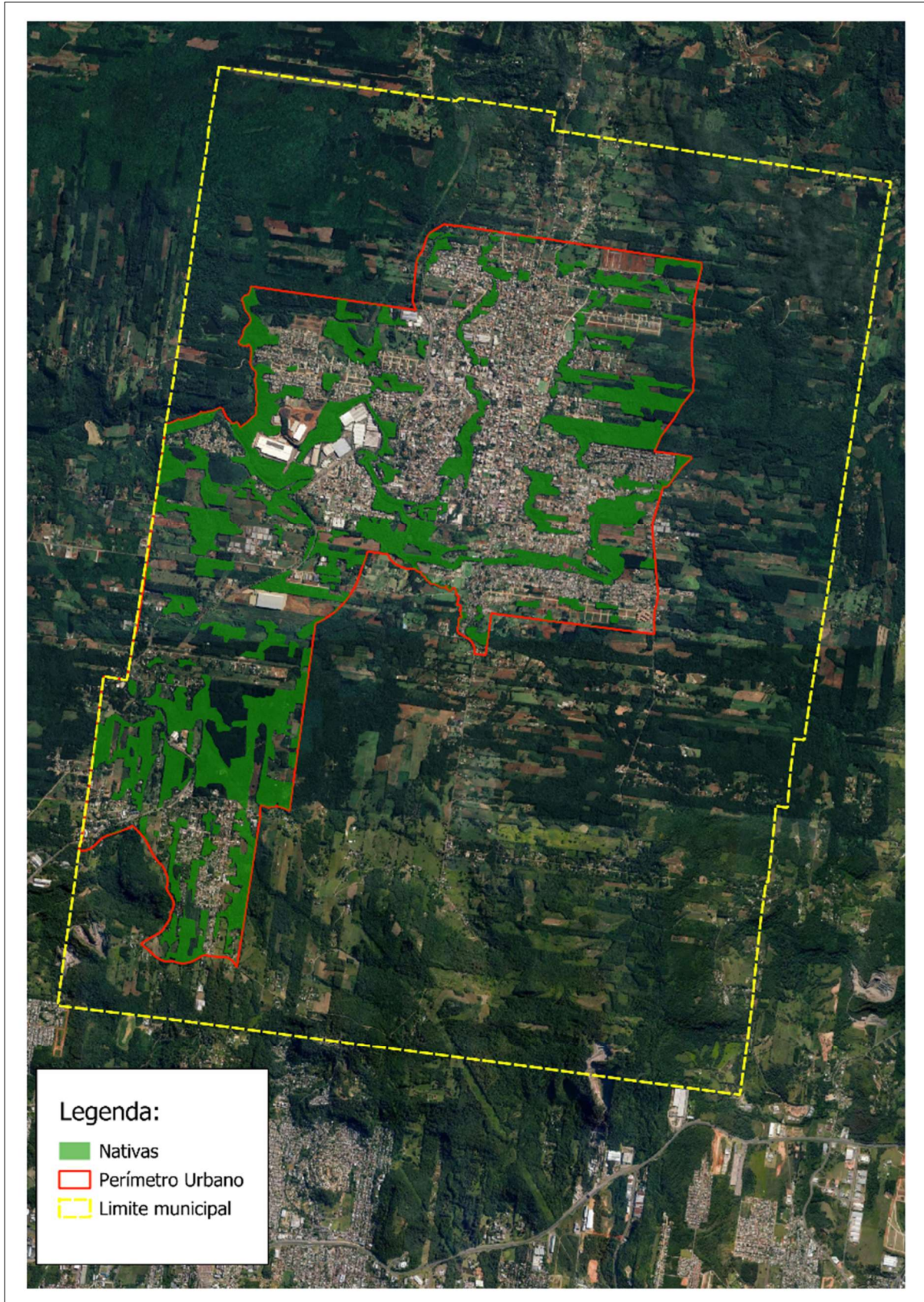
Gráfico 6 – Porcentagem de remanescentes em relação a ocupação total do solo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

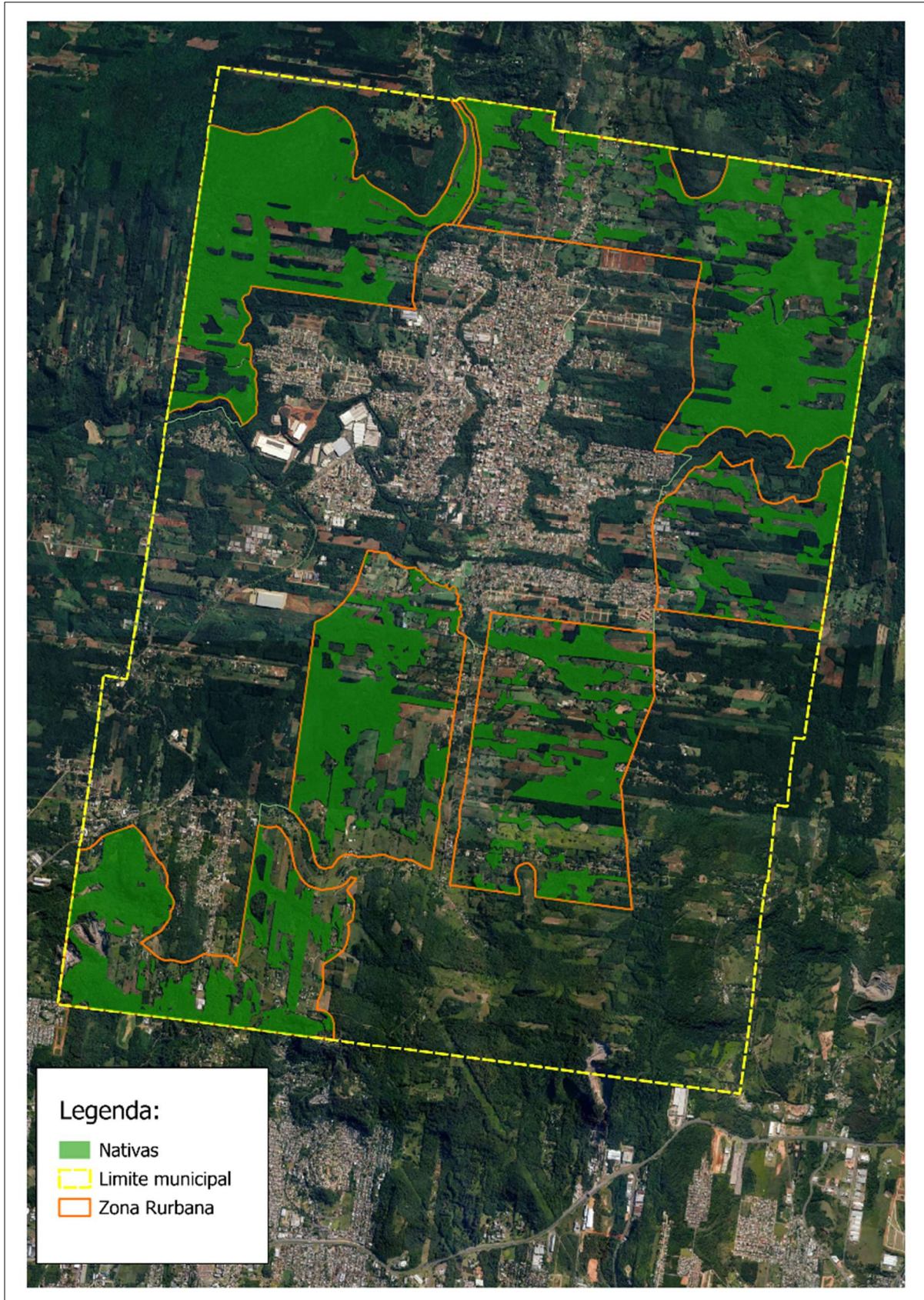
Em síntese, na Zona Rural foram mapeados 750,11 hectares de vegetação nativa, na Zona Rurbana 1.383,11 hectares e na Zona Urbana 625 hectares, distribuídos conforme os mapas que seguem.

Figura 29 – Remanescentes em Zona Urbana.



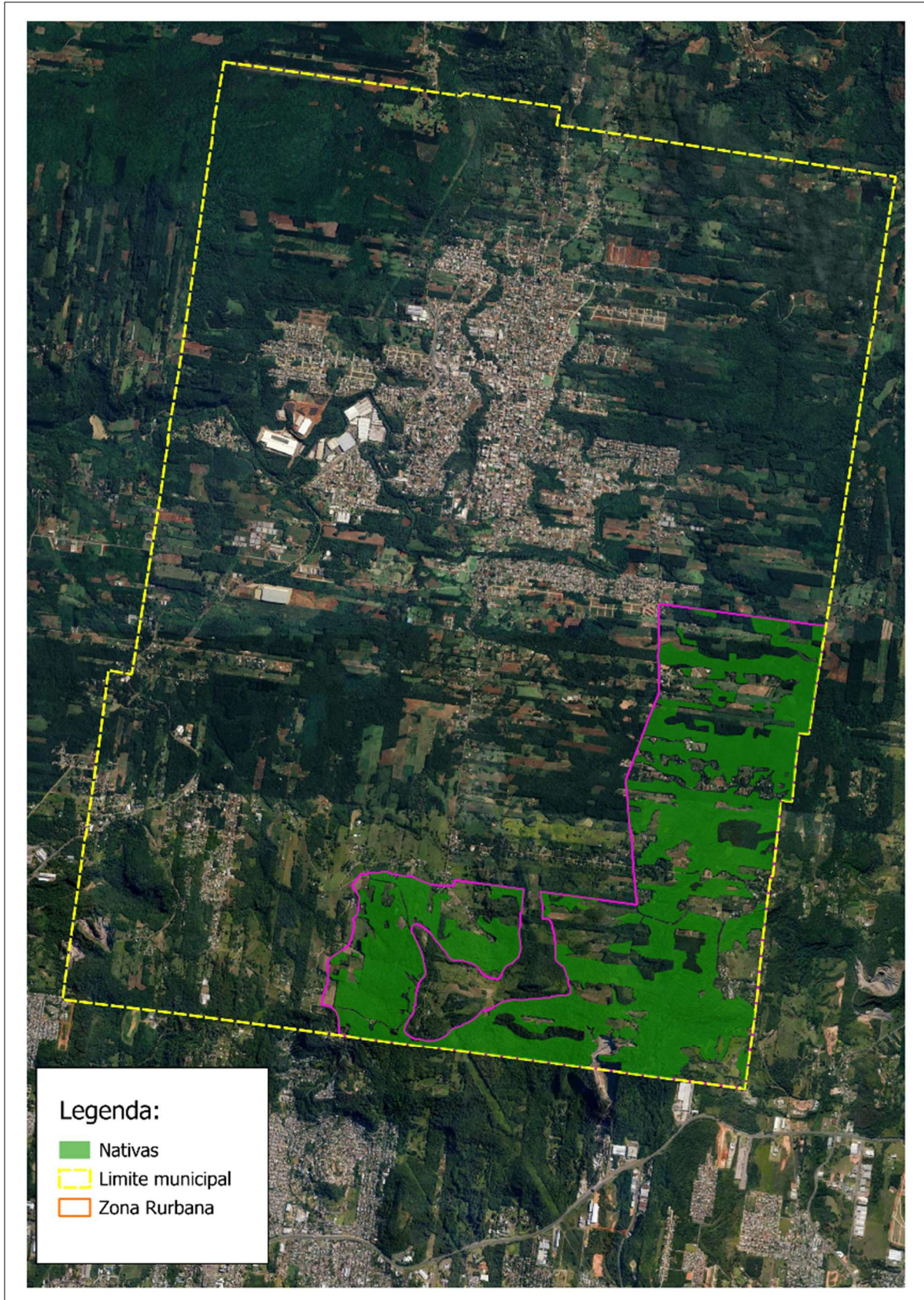
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 30 – Remanescentes em Zona Rurbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 31 – Remanescentes em Zona Rural.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.4 Corredores ecológicos a serem preservados nos limites do município

Os corredores ecológicos são instrumentos de planejamento da paisagem com o objetivo principal de garantir que os remanescentes da vegetação nativa não se mantenham isolados e fragmentados. Isolar populações animais ou vegetais contribui para o declínio das espécies e por esta razão é ideal que os remanescentes estejam conectados.

Uma característica da paisagem que pode diminuir os efeitos negativos da fragmentação são os corredores de *habitat*, que são tipicamente faixas estreitas de *habitat* que facilitam o movimento dos organismos entre os fragmentos adjacentes. (Ricklefs, 2010)

A ocupação do entorno dos remanescentes e a infraestrutura associada, como as estradas, lavouras, núcleos urbanos, oferecem riscos às espécies que se deslocam para fora dos limites das matas, como atropelamentos, caça por humanos ou outros animais. Assim, um corredor ecológico bem planejado e implantado evita que estes riscos estejam presentes e permite uma ligação segura entre os remanescentes.

Os corredores ecológicos são reconhecidos como unidade de planejamento pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal n.º 9.985/2000), que traz o seguinte conceito:

Art. 2º (...) Inciso 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.

São também contemplados no Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Decreto Federal n.º 5.758, de 13 de abril de 2006), que os reconhece como instrumento de gestão territorial de grandes paisagens, tal como Reservas da Biosfera e Mosaicos. O Plano faz destaque para a gestão destes territórios, onde devem ser consideradas as sobreposições, conflitos, efetividades e benefícios sociais advindos.

No planejamento e implantação dos corredores ecológicos o envolvimento das comunidades locais é essencial. É uma oportunidade para discutir a conservação e o desenvolvimento de paisagens sustentáveis. Estimular a implantação de corredores ecológicos, além de ser uma forma de garantir a integridade das populações animais e vegetais, é uma maneira descentralizada e participativa de fazer a conservação da biodiversidade, é integrar oportunidades e processos culturais e socioeconômicos à gestão ambiental.

No âmbito municipal e entorno, o mapeamento de áreas propícias para o estabelecimento de corredores ecológicos é fundamental para direcionar as ações de conservação e recuperação visando o maior ganho ambiental através das seguintes ações:

- **Redução da Fragmentação:** Os corredores ecológicos reduzem ou previnem a fragmentação florestal, permitindo o fluxo gênico e a recolonização de áreas, contribuindo assim para a conservação da biodiversidade.
- **Conexão de Áreas:** Eles promovem a ligação entre áreas fragmentadas, sendo importantes por garantir o deslocamento de animais e a dispersão de sementes entre essas áreas.
- **Manutenção do Ecossistema:** Além da importante manutenção do ecossistema, os corredores ecológicos oferecem diversas oportunidades para a população, como a criação de espaços de recreação, transporte e desenvolvimento da coesão social
- **Regulação do Clima e Serviços Ecossistêmicos:** Essas áreas ajudam a regular o clima, fornecem serviços ecossistêmicos, como a polinização de culturas agrícolas, e contribuem para a qualidade e disponibilidade da água.

Objetivando localizar e quantificar os corredores ecológicos existentes no município, após o mapeamento dos remanescentes da Mata Atlântica, foram estabelecidos critérios para o mapeamento dos corredores ecológicos. Para tanto, foram consideradas:

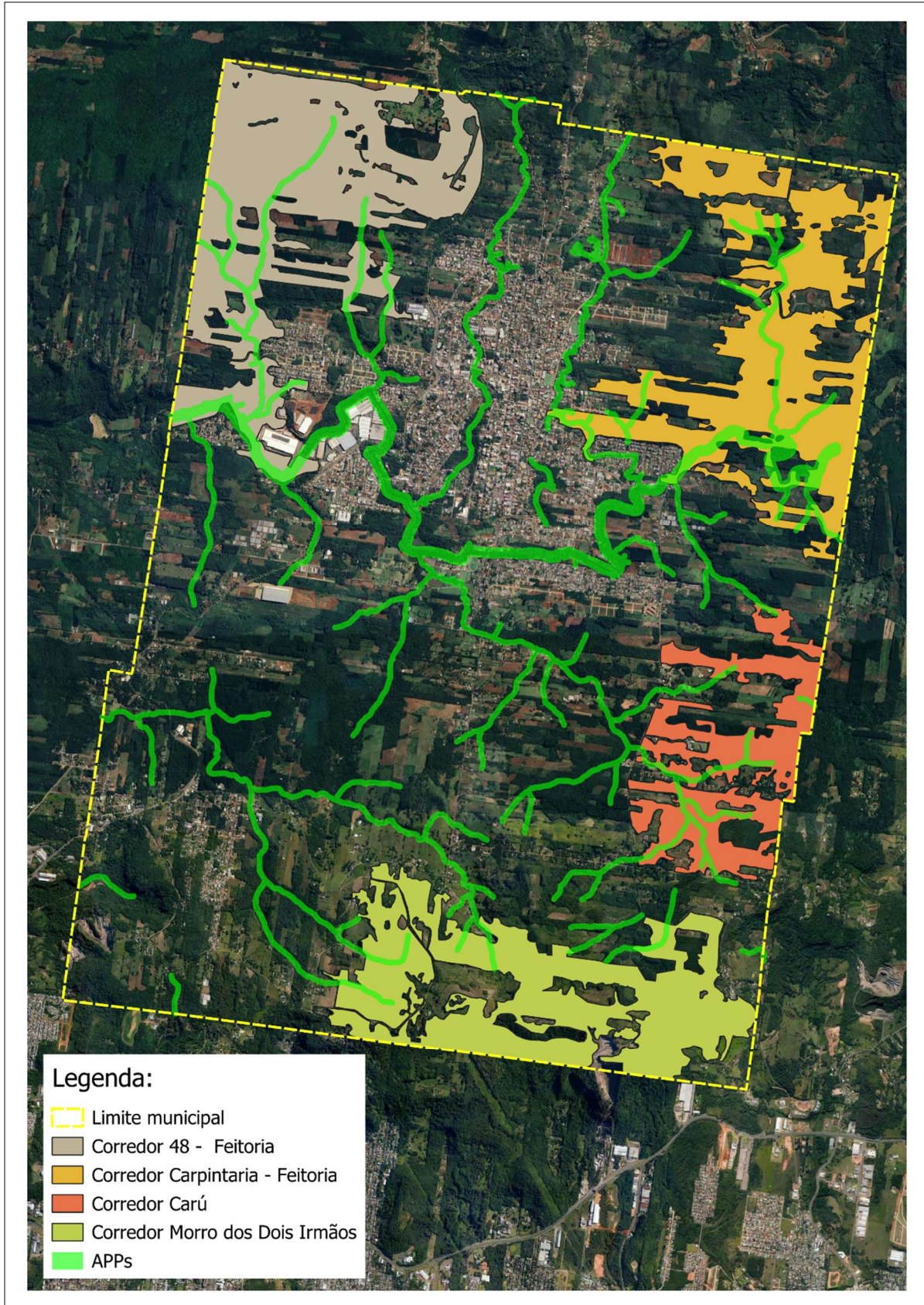
- **Integridade da paisagem natural:** A condição e qualidade do ambiente natural são fundamentais para determinar a viabilidade de um corredor ecológico.
- **Abundância e riqueza de espécies:** A presença e diversidade de espécies na área são importantes para entender o valor ecológico do corredor.
- **Grau de ameaça dos grupos de organismos:** A presença de espécies ameaçadas ou em perigo pode aumentar a necessidade de um corredor ecológico.
- **Diversidade de ecossistemas e comunidades de espécies:** A variedade de habitats e comunidades de espécies pode influenciar a funcionalidade e eficácia de um corredor.

- Potencial de conectividade entre comunidades terrestres e aquáticas: A capacidade de conectar diferentes habitats e ecossistemas é um fator chave na determinação da localização e extensão de um corredor ecológico.

A partir do uso dos critérios acima, confrontados com os remanescentes identificados, foram mapeados, 4 corredores ecológicos:

- 1- Corredor ecológico 48 – Feitoria: que compreende os remanescentes associados à cabeceira do arroio 48, APPs da drenagem até o Arroio Feitoria. O corredor se estabelece com importantes remanescentes dos municípios de Ivoti, presidente Lucena e Morro Reuter
- 2- Corredor ecológico Carpintaria – Feitoria: Representado pelos remanescentes da cabeceira dos Arroios Carpintaria e Feitoria, além da conexão com a ARIE do Morro Ferrabraz, em Sapiranga e remanescentes de Morro Reuter. Esse corredor está inserido na área de preservação dos mananciais do Arroio Feitoria, estabelecida pela Lei municipal 989/91.
- 3- Corredor ecológico Caru: Representados pelos remanescentes no entorno da cabeceira do Arroio e as APPs desse curso. Possibilita ligação com as florestas da ARIE do Morro Ferrabraz, em Sapiranga
- 4- Corredor ecológico Morros dos Dois Irmãos: Importante remanescente que cobre as bordas de duas sub bacias hidrográficas com a presença de algumas nascentes. Além de proteger o Morros dos Dois Irmãos.

Figura 32 – Corredores Ecológicos identificados no município.



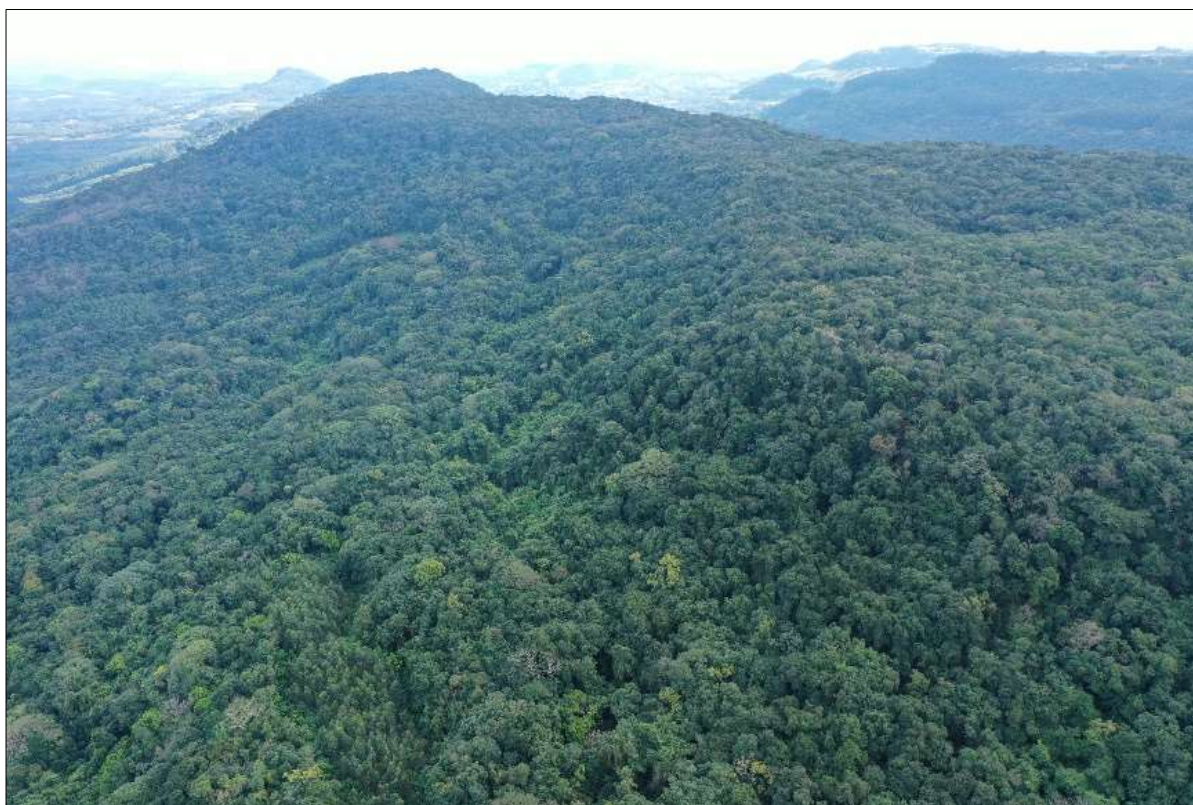
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O Corredor ecológico 48 – Feitoria, que compreende os remanescentes associados à cabeceira do Arroio 48, APPs da drenagem até o Arroio Feitoria. O corredor se estabelece com importantes remanescentes dos municípios de Ivoti, Presidente Lucena e Morro Reuter

Os remanescentes possuem vegetação típica das áreas de encosta da tensão entre a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual e Semidecidual. Os remanescentes são pouco fragmentados, com estágio sucessional predominantemente avançado.

Segundo relato dos moradores locais, a região está em regeneração nos últimos 50 anos e atualmente se observa, como atividades econômicas, a melicultura, a silvicultura e a agricultura familiar. Essas atividades estão mais concentradas na região próxima a BR 116 e ausentes nas regiões de maior declive. Essa característica da ocupação do solo explica a maior densidade da vegetação nas áreas declivosas.

Figura 33 – Aspecto da vegetação predominante no Corredor ecológico 48 – Feitoria.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Na área de estudo, foram encontradas algumas das espécies indicadoras das florestas Deciduais, como a *Cecropia adenopus* (embaúba); *Hieronyma alchorneoides* (licurana); *Nectandra leucothyrsus* (canela-branca); *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho); *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco); *Parapiptadenia rigida*

(angico-vermelho); *Patagonula americana* (guajuvira), *Matayba ealeagnoides* (camboatá-branco).

Figura 34 – Liana encontrada na área de estudo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 35 – Aspecto da vegetação no Corredor ecológico 48 – Feitoria.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Além das espécies indicadoras, também foi possível identificar espécies como o angico-vermelho (*Paraptadenia rigida*), aguái (*Crysophyllum gonocarpum*), canelão (*Ocotea acutifolia*), canela-de-veado (*Helietta apiculata*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), canela-preta (*Nectandra megapotamica*), guajuvira (*Patagonula americana*), cangerana (*Cabralea canjerana*), cedro (*Cedrela fissilis*) além de estrato herbáceo característico e o fumo-brabo (*Solanum mauritianum*), grandiúva (*Trema micrantha*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), urtigão-manso (*Boehmeria caudata*), embaúba (*Cecropia sp.*), e Canela-guaicá (*Ocotea puberula*), figueira (*Ficus adhatodifolia*) nas áreas secundárias em regeneração.

Figura 36 - *Solanum mauritianum* em área de regeneração.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 37 - *Syagrus romanzoffiana* em área de regeneração.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 38 - Presença de *Cecropia* sp.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 39 *Ficus adhatodifolia* encontrado na área.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O Corredor ecológico Carpintaria – Feitoria, é representado pelos remanescentes da cabeceira dos Arroios Carpintaria e Feitoria, além da conexão com a ARIE do Morro Ferrabraz, em Sapiranga e remanescentes de Morro Reuter.

Esse corredor está inserido na área de preservação dos mananciais do Arroio Feitoria, estabelecida pela Lei municipal 989/91, possuindo remanescentes de vegetação preservados e potencial para ações de recuperação e conservação significativos.

Figura 40 - Aspecto da vegetação às margens do Arroio Carpintaria.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 41 - Aspecto da vegetação preservada no corredor ecológico Carpintaria – Feitoria.

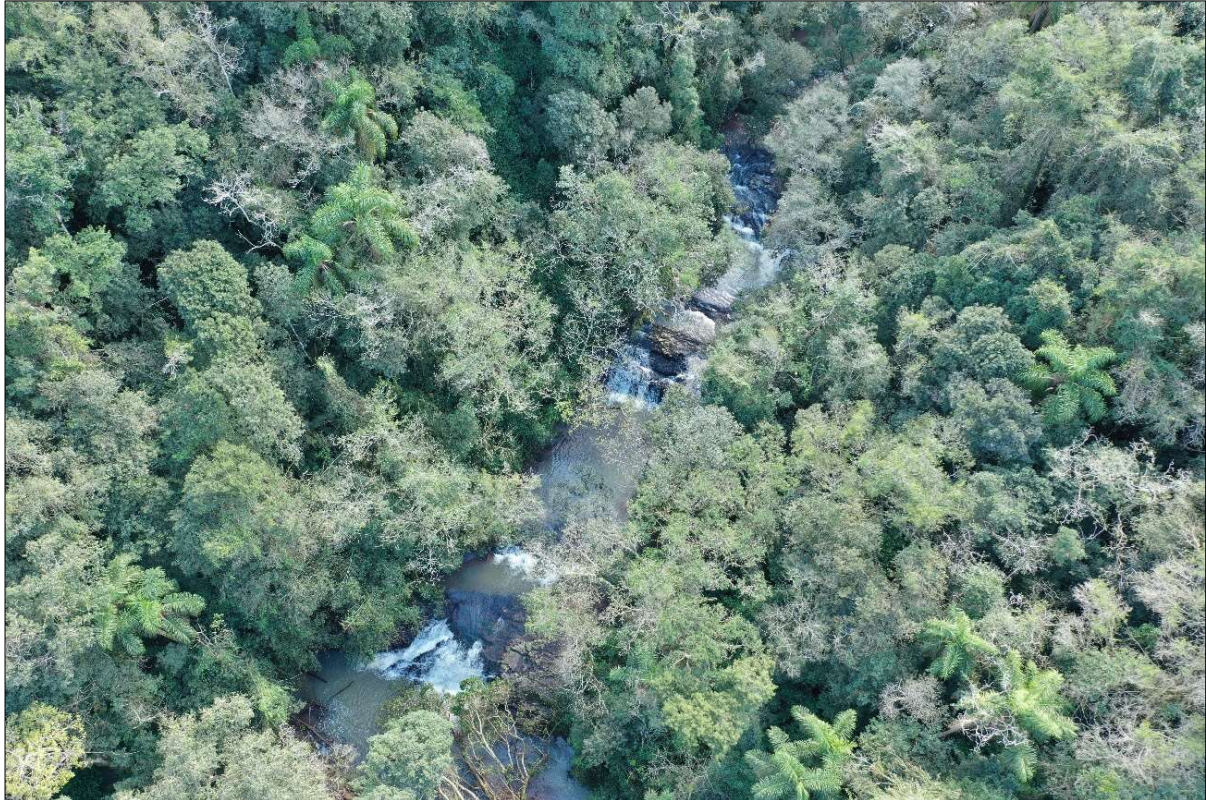


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A vegetação presente na área representa a mesma diversidade de espécies típicas da transição entre as Florestas Estacional Decidual e Semidecidual, com a presença das espécies descritas anteriormente, para o Corredor Ecológico 48 – Feitoria.

As margens do Arroio Carpintaria e Feitoria estão majoritariamente preservadas por esse corredor, justificando a sua importância. O corredor possui potencial turístico pois a Cascata das 7 Quedas está localizada em seu interior. A atração possui potencial para trilhas, caminhadas e contemplação da natureza.

Figura 42 – Vista da Cascata das 7 Quedas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O Corredor ecológico Caru, representado pelos remanescentes no entorno da cabeceira do Arroio Caru e as APPs desse curso, possibilita ligação com as florestas da ARIE do Morro Ferrabraz, em Sapiranga, para formação de uma extensa área de vegetação além de proteger as nascentes do Arroio.

Figura 43 – Arroio Caru.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O corredor, conforme avança no território municipal, sobretudo às margens da Travessa Campo Bom II e Travessa Campo do Jorginho, sofre com a ocupação imobiliária, as atividades silviculturais e a extração de saibro, que provocam o surgimento de mosaicos de desmatamento. Por isso é o Corredor com maior degradação dentre os demais analisados.

Figura 44 – área degradada pela extração de saibro às margens do Arroio Caru.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

As monoculturas florestais exóticas, bastante presentes na área, são os fatores degradantes no local.

Figura 45 – Silvicultura como atividade intensa na área



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A vegetação predominante não difere da apresentada anteriormente, quanto ao tipo de formação fitoecológica, porém, a maior fragmentação acentua o efeito de borda dos remanescentes implicando em uma menor diversidade e estágios sucessionais variando do médio ao avançado.

Figura 46 – Vegetação no corredor Ecológico Caru



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O desafio de conservação para o corredor ecológico concentra-se na localização das nascentes do Arroio Caru e a recuperação das suas APPs, bem como as APPs do curso inicial do Arroio.

O corredor ecológico dos Morros dos Dois Irmãos é um importante remanescente que cobre as bordas de duas sub bacias hidrográficas com a presença de algumas nascentes do Arroio Capim e do Arroio Caru.

Figura 47 – Vegetação no corredor Ecológico dos Morros dos Dois Irmãos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Este corredor ecológico apresenta a possibilidade de conexão com o Corredor Ecológico do Caru, ampliando, dessa forma, sua abrangência. Para tanto, são necessárias ações de recuperação ambiental das margens do Arroio Caru, a partir de suas nascentes.

A vegetação remanescente na área apresenta-se fragmentada devido as atividades agrícolas e silviculturais existentes, com exceção das áreas de maior declive. A diversidade de espécies é semelhante às encontradas nos demais corredores ecológicos.

A área delimitada como Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos (ZPM), está, no seu topo, no entorno no morro das antenas, desmatada pelas atividades agrícolas.

Figura 48 – Atividades agrícolas no interior da Zona de Proteção dos Morros Dois Irmãos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

As demais áreas, com maior declividade, estão preservadas e guardam remanescentes em estágio avançado.

Figura 49 – vegetação remanescente no início do vale do Arroio Capim.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A recuperação das APPs das nascentes do Arroio Caru e das suas margens, nas proximidades do Morro dos Dois Irmãos, possibilita a conexão dos remanescentes florestais existentes e a ampliação deste corredor.

2.1.5 Remanescentes integrados com municípios vizinhos

A caracterização e o mapeamento detalhados dos remanescentes de Mata Atlântica integrados com municípios vizinhos são componentes essenciais do Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA), oferecendo diversos benefícios cruciais para a conservação da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental eficaz da região.

Tal caracterização possibilita a compreensão holística da paisagem, gerando uma visão integrada, indo além das fronteiras municipais, reconhecendo a interconexão dos ecossistemas e a importância da colaboração intermunicipal na proteção da Mata Atlântica.

Também possibilita o entendimento das conexões ecológicas, observadas no mapeamento dos corredores ecológicos, que ligam os remanescentes dos diferentes municípios e garantem a livre movimentação da fauna e flora, essencial para a manutenção da biodiversidade.

Além disso torna-se possível estabelecer a compressão da dinâmica das metapopulações, grupos de indivíduos da mesma espécie em diferentes remanescentes, crucial para a viabilidade a longo prazo das espécies.

O mapeamento dessas áreas, fornece subsídios para ações estratégicas de conservação com a ampliação das áreas prioritárias, direcionando os esforços de forma mais eficaz, otimizando recursos e maximizando os resultados de conservação.

Além disso torna possível o planejamento integrado da restauração de corredores ecológicos entre os remanescentes, garantindo uma maior conectividade da paisagem, combatendo a fragmentação do habitat e promovendo o fluxo gênico entre as populações.

Extrapolando o território do município, torna-se possível identificar conexão com entre as diferentes Unidades de Conservação, municipais, estaduais e federais consolidando a proteção abrangente da Mata Atlântica.

Também é possível o fortalecimento da governança ambiental, através da cooperação intermunicipal, uma vez que o mapeamento dos remanescentes contínuos, facilita a colaboração entre municípios na definição de estratégias e ações compartilhadas para a conservação da Mata

Atlântica, o compartilhamento de recursos, através da gestão conjunta, que otimiza o uso compartilhado de recursos para atividades de monitoramento, proteção e restauração florestal.

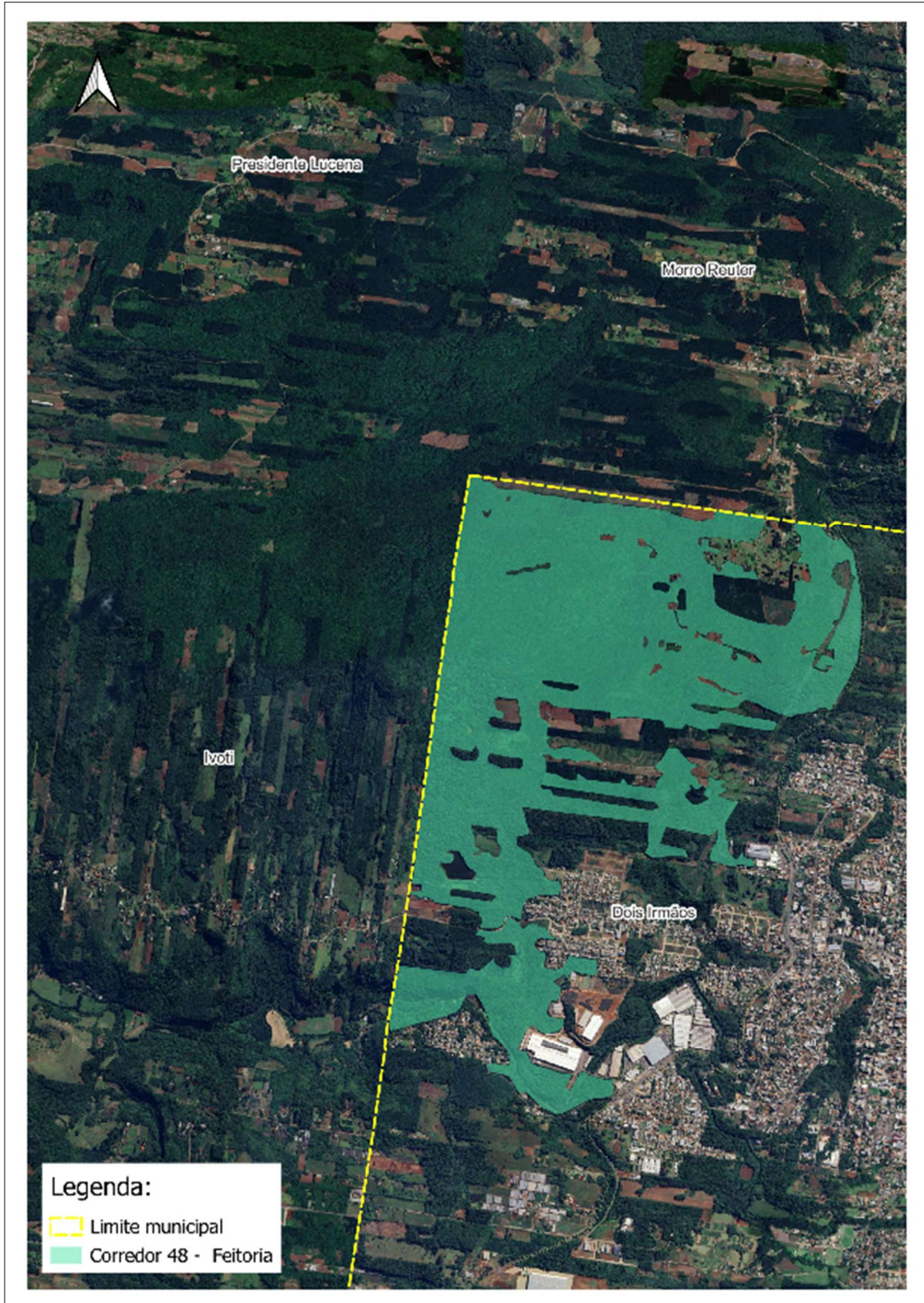
Ainda podemos citar o embasamento para políticas públicas, o planejamento urbano, relacionado ao uso urbano sustentável, orientando o desenvolvimento de cidades com menor impacto ambiental e que valorizem os serviços ecossistêmicos da Mata Atlântica, tendo impacto nas atividades econômicas, uma vez que possibilita a identificação de áreas com aptidão para atividades econômicas compatíveis com a conservação da Mata Atlântica promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

Através da análise dos remanescentes da vegetação integrados aos municípios vizinhos, foi possível identificar os corredores ecológicos mapeados, que levaram em consideração a conectividade com a vegetação nativa nos municípios limítrofes. Os mapas que seguem demonstram os remanescentes da vegetação no entorno dos corredores ecológicos identificados, em municípios próximos, evidenciando a ligação existentes entre essa floresta e justificando a sua delimitação.

A integração do corredor ecológico Arroio Carpintaria – Arroio Feitoria e do corredor ecológico do Arroio Caru com a ARIE do Morro Ferrabraz é possível, por meio de ações integradas de recuperação das áreas de ligação desses fragmentos, possibilitando o estabelecimento de um grande corredor ecológico regional.

Dos corredores mapeados, o do Morro dos Dois Irmãos é o que tem menor potencial de integração com os municípios vizinhos, pois, seus remanescentes ficam confinados entre a área urbana de Novo Hamburgo, o qual avança até o início da área mais declivosa, no limite do município de Dois Irmãos e a área de expansão urbana do município de Campo Bom. Porém essa área é importante para a estabilidade das encostas, até a planícies urbanizadas.

Figura 50 – Integração do corredor ecológico Arroio 48 – Arroio Feitoria com os município vizinhos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 51 – Integração do corredor ecológico Arroio Carpintaria – Arroio Feitoria e Corredor ecológico Caru com os município vizinhos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 52 – Integração do corredor ecológico dos Morros dos Dois Irmãos com os municípios vizinhos.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 53 – A vegetação nativa como protetora das encostas entre Dois Irmãos e Campo Bom.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 54 – A vegetação nativa como protetora das encostas entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo.



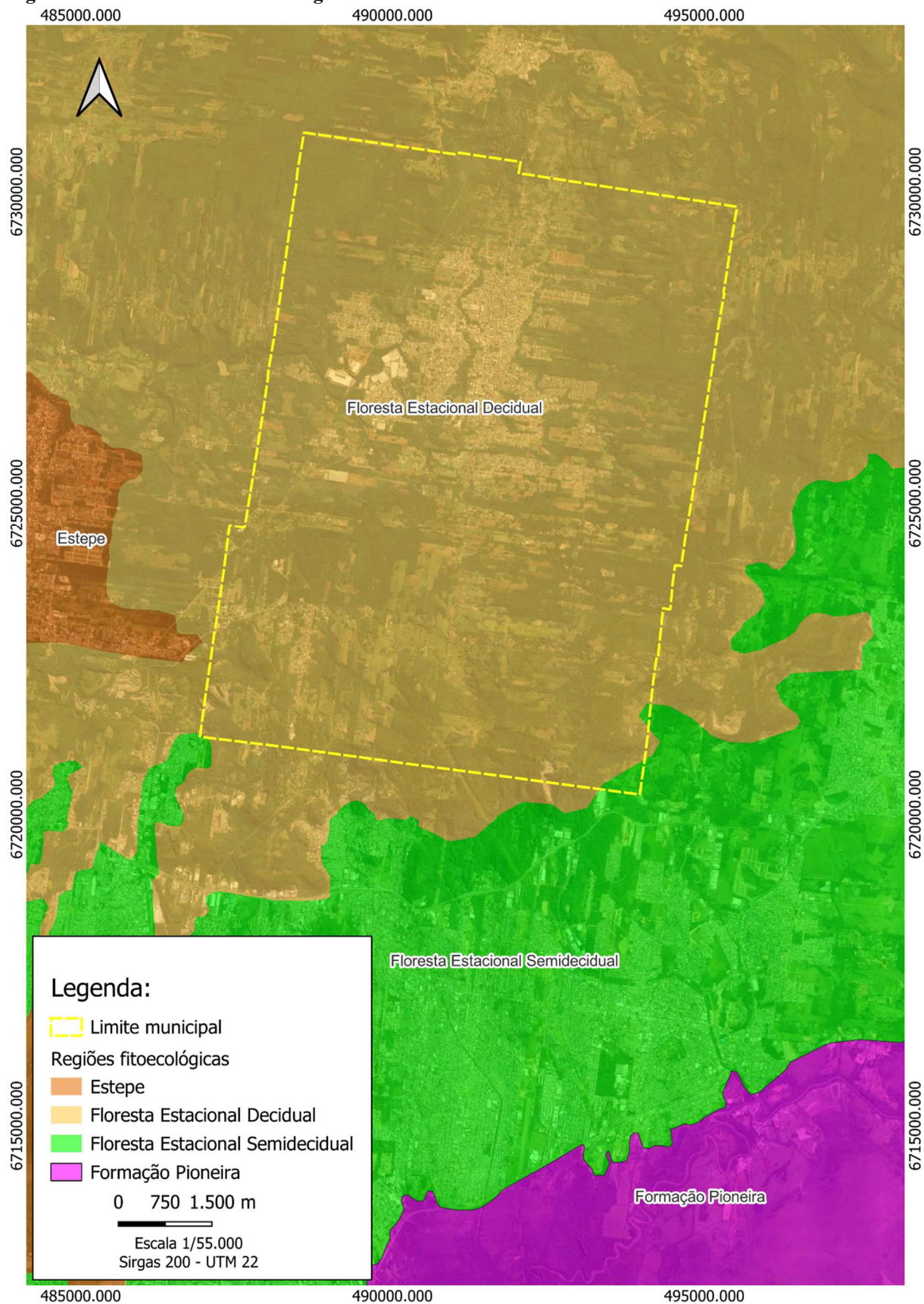
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.6 Mapa das fitofisionomias encontradas atualmente no município.

Antes da colonização e da intensa modificação do meio ambiente pelo homem, o município de Dois Irmãos, levando-se em consideração o relevo e o tipo de vegetação remanescente, era coberto por uma rica diversidade associada as fitofisionomias da região.

Através de pesquisas e análises de dados históricos, associados as informações apuradas em campo, é possível estimar as paisagens originais que existiam na região, conforme apresentado abaixo.

Figura 55 – Cobertura Florestal original.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Dominando a maior parte do município, a Floresta Estacional Decidual, também conhecida como Mata Atlântica Interior, caracteriza-se por árvores que perdem suas folhas no outono e inverno. Espécies como o pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), o cedro (*Cedrela fissilis*), a imbuia (*Ocotea porosa*) e várias espécies de canela, são comumente encontradas. Essa floresta abrigavam uma fauna diversa, com mamíferos como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), anta (*Tapirus terrestris*) e o Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba*) o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), esses últimos ainda encontrados.

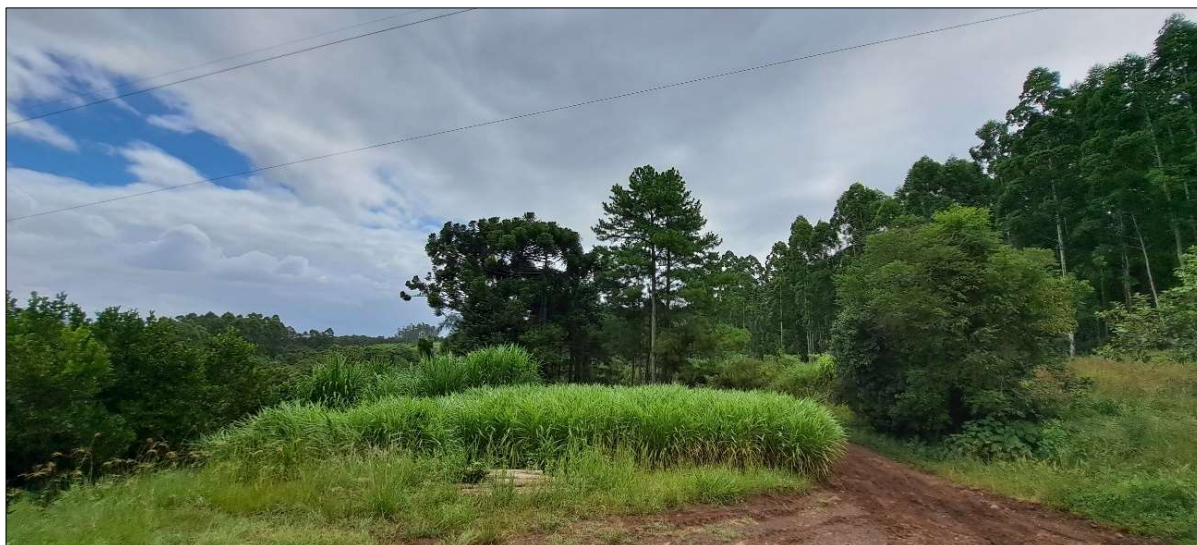
Em áreas mais úmidas e protegidas, como encostas e fundos de vale, a Floresta Estacional Semidecidual, que também se manifesta no território do município, apresenta árvores que perdem apenas parte de suas folhas na estação seca. Espécies como a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), o guatambú (*Balfourodendron riedelianum*) e a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) eram comuns. Essa floresta era rica em bromélias, orquídeas e outras epífitas, além de abrigar aves como o tucano-toco (*Ramphastos toco*) e o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*).

Com a colonização e o crescimento urbano, as fitofisionomias originais de Dois Irmãos sofreram um processo intenso de modificação. A Floresta Estacional Decidual foi drasticamente reduzida para dar lugar, primeiramente à agricultura e posteriormente, à urbanização. Com o crescimento da indústria de calçados, a silvicultura ocupou gradativamente as áreas de vegetação nativa. Em menor escala a pecuária também foi responsável pelo decréscimo da vegetação original.

Atualmente, existem fragmentos das fitofisionomias originais de Dois Irmãos. A preservação desses remanescentes é fundamental para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Ações de restauração florestal também são importantes para recuperar áreas degradadas e promover a reconexão dos fragmentos de floresta para a perpetuação da variabilidade genética.

Como o município possui áreas de tensão ecológica entre a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, é possível encontrar espécies da flora ameaçadas de extinção como a *Araucaria angustifolia*, que são típicas da Floresta Ombrófila Mista, além de outras espécies dessa fitofisionomia.

Figura 56 – presença de *Araucaria angustifolia*.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.7 Áreas de risco e de fragilidade ambiental

O Guia de Procedimentos Técnicos do Serviço Geológico do Brasil -CPRM, para as setorizações de áreas de risco geológico, traz alguns conceitos básicos envolvidos no seu processo de elaboração.

Assim, são apresentadas a seguir algumas definições dos termos utilizados direta ou indiretamente na construção dos trabalhos, baseadas nos entendimentos de Ellison (1948,) Augusto Filho (1992), Merritt *et al.* (2003), Morgan (2005), Ministério das Cidades & IPT (2007), FELL *et al.* 2008, UNISDR (2009), Julien (2010) e Bitar (2014).

Por Risco, entende-se a probabilidade de ocorrência e severidade de um efeito adverso à saúde, à propriedade ou ao meio ambiente. O Risco geológico: relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento adverso de natureza geológica e a magnitude de suas consequências socioeconômicas. A Setorização de áreas de risco geológico é a divisão do terreno em áreas ou domínios homogêneos e sua classificação de acordo com os graus de risco.

A Suscetibilidade está relacionada à propensão ou potencialidade natural de ocorrer um evento do meio físico em uma determinada área, O perigo é a 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 enquanto que a Vulnerabilidade se define como o 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.

O conceito de desastre é tido como 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.

Dentre os fenômenos geológicos analisados, destacam-se os movimentos de massa, que são os: deslocamentos descendentes de solo, rocha ou detritos sob ação da força da gravidade e os processos hidrológicos fluviais, definidos como a elevação temporária do nível da água que escoam pelos canais fluviais.

Com o intuito de abranger a diversidade de desastres com ocorrência no Brasil, possibilitando uma padronização da nomenclatura empregada para os diferentes tipos de desastres, no país utiliza-se a Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE, classificando os desastres em nível de categoria, grupo, subgrupo, tipo e subtipo. Ao nível de categoria os desastres podem ser classificados em naturais ou tecnológicos, sendo os tecnológicos relacionados aos grupos de substâncias radioativas, produtos perigosos, incêndios urbanos, obras civis e transportes de passageiros e de cargas não perigosas. Já a categoria dos naturais abrange os grupos de desastres: geológico (terremoto, movimentos de massa), hidrológico (inundações, enxurradas, alagamentos), meteorológico (como ciclones, temperaturas extremas), climatológico (relacionados à seca, como estiagem, baixa umidade, incêndios) e biológico (envolvendo pragas e epidemias).

No Brasil, as ocorrências de desastres naturais mais comuns de se observarem são deslizamentos de encostas e inundações, estando associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados, e que se repetem à medida que se repetem estes períodos chuvosos, de acordo com publicação do Ministério das Cidades (Carvalho e Galvão, 2006). Inundações compreendem o transbordamento de corpos d'água, se aplicando a diferentes tipos, sendo normalmente ocasionadas por precipitações pluviométricas intensas e concentradas, por intensificação do regime de chuvas sazonais, saturação do lençol freático, ou mesmo por degelo, podendo haver também outras causas e fatores auxiliares, como o assoreamento do leito de rios e a compactação e impermeabilização do solo (Castro, 1998).

Os deslizamentos de encostas são fenômenos naturais que podem ocorrer em qualquer área com declividade mais elevada, em decorrência de chuvas intensas e prolongadas. Entende-se que, naturalmente, dadas as condições de relevo e os processos geodinâmicos, considerando a escala de tempo geológica, em algum momento toda encosta deve sofrer deslizamento. Porém,

como afirmam Carvalho e Galvão (2006), a intervenção humana, com remoção da vegetação e ocupação dessas áreas, tornam estes ambientes ainda mais frágeis, de modo que tais ocorrências se observam com maior frequência, podendo ocorrer dentro de décadas ou mesmo anualmente.

Destaca-se que os movimentos de massa podem ser de diferentes tipos, devido às próprias condições existentes no local e de suas características de litologia e de geomorfologia. Para a COBRADE, os eventos de desastre são classificados quanto à Categoria, Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo. Assim, cada grupo pode apresentar diferentes subgrupos, bem como, cada subgrupo pode apresentar diferentes tipos, e de cada tipo, diferentes subtipos. Nesta classificação, os movimentos de massa se dividem em quatro tipos, apresentando também subtipos, como se observa na tabela a seguir.

Tabela 3 - Classificação de desastres geológicos e hidrológicos, conforme COBRADE.

Categoria	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	
Natural	Geológico	Terremoto	Tremor de terra	-	
			Tsunami	-	
		Emanação vulcânica	-	-	
		Movimento de massa	Quedas, tombamentos e rolamentos	Blocos	
				Lascas	
				Matacões	
				Lajes	
			Deslizamentos (escorregamentos)	Deslizamentos de solo e/ou de rocha	
			Corridas de massa	Solo/lama	
					Rocha/Detrito
					-
		Erosão	Erosão costeira/marinha	-	
			Erosão de margem fluvial	-	
	Erosão continental		Laminar		
			Ravinas		
		Voçorocas			
Hidrológico	Inundações	-	-		
	Enxurradas	-	-		
	Alagamentos	-	-		

Fonte: COBRADE, 2019. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O mapeamento de áreas de risco possui grande importância no planejamento territorial, pois essas áreas demandam a atenção e o acompanhamento dos gestores públicos, tendo em vista a possibilidade de ocorrência de acidentes e desastres envolvendo pessoas e bens materiais situados nesses locais. Assim, além do mapeamento dessas áreas, as ações de prevenção a ocupação e as medidas de readequação destas, são imprescindíveis para a mitigação dos riscos e a garantia da segurança.

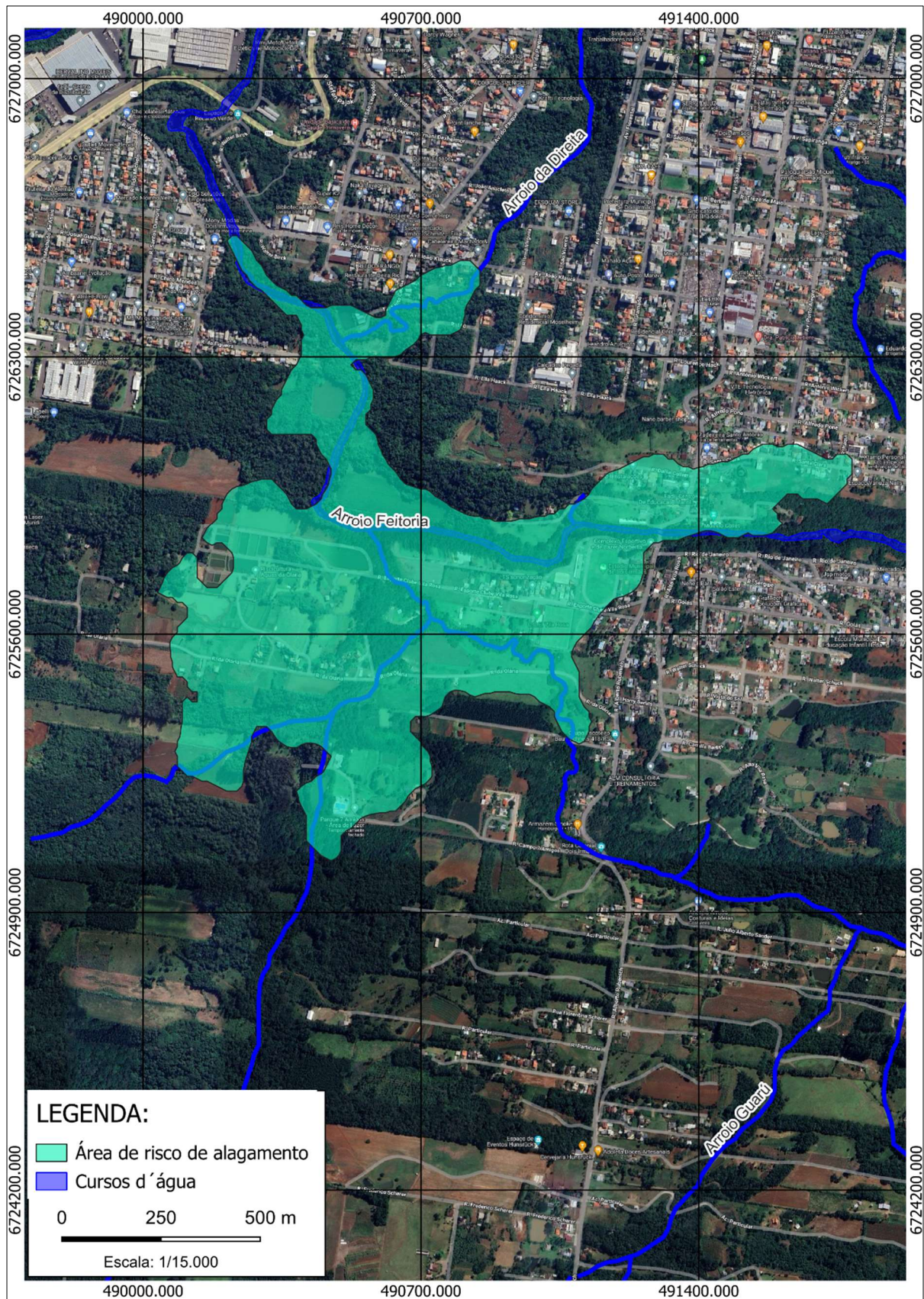
O Município de Dois Irmãos não possui o mapeamento da setorização de risco do CPRM, não sendo incluído nos municípios prioritários para tal estudo uma vez que não possui áreas críticas, suscetíveis a desastres. Porém, observa-se uma relação importante entre os alagamentos recorrentes e o avanço da urbanização sobre os cursos d'água, sobretudo no vale do Arroio Feitoria, Arroio da Direita, Arroio da Esquerda e o Arroio Caru, onde estes atravessam as áreas urbanizadas. Sugere-se o mapeamento e a setorização das áreas de risco, tanto de escorregamento de massa, alagamentos e inundações como forma de propor ações mitigadoras nesses locais.

Os regimes de chuva acentuados, ocorridos neste ano no Rio Grande do Sul, provocaram alagamentos no Bairro Vila Rosa em residências às margens do Arroio Caru, Beira Rio, na região de confluência entre o Arroio da Direita e Arroio Feitoria, além do Bairro Portal da Serra, às margens do Rio Feitoria.

Essas áreas de alagamento compreendem regiões mais baixas como no encontro das águas do Arroio Caru, Arroio da Esquerda com o Arroio Feitoria em área identificada neste Plano, como propensa à criação de uma Unidade de Conservação, sendo uma ação efetiva do PMMA para a mitigação dos riscos associada à conservação da Mata Atlântica.

Cabe ressaltar, a importância da elaboração de um estudo que promova a setorização dessas áreas de risco, mapeando-as e qualificando-as, para a mitigação dos impactos causados pelos possíveis desastres naturais futuros.

Figura 57 – Mapa da área de risco de alagamento.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 58 – Área de risco de alagamentos no encontro do Arroio feitoria com Arroio da Direita (ao fundo).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

➤ **Mapa de fragilidade ambiental e áreas de risco**

As características do meio biótico e abiótico se relacionam. O ambiente encontra-se em equilíbrio conforme a relação entre os parâmetros que o compõe, sendo que qualquer alteração nesse equilíbrio causa alterações ambientais. Para Tricart (1977), a declividade, a pedologia e o uso do solo, são parâmetros básicos para a análise da fragilidade ambiental. Ross, 1994, também considera a correlação desses parâmetros básicos no estudo das fragilidades ambientais, considerando-as muito fracas ou muito altas, dependendo das características dos parâmetros.

Para o mapeamento das áreas de fragilidade ambiental, foi empregada a metodologia desenvolvida por Ross (1994) que levou em consideração:

- 1- Área de estudo, considerando o território do município de Dois Irmãos, na perspectiva das bacias hidrográficas e as áreas próximas;
- 2- Cartografia elaborada para o PMMA;
- 3- Classificação dos parâmetros quanto à fragilidade;
- 4- Correlação dos parâmetros;
- 5- Elaboração do mapa de fragilidade;

6- Verificação dos resultados.

A partir do Modelo Digital de Elevação obtido dos dados do satélite Alos Palsar, foi possível elaborar o Mapa de Declividade do município, com precisão de 12.5 metros. Também do MDT se extraiu as curvas de nível com intervalo ajustado de 1 metro. Através das imagens disponibilizadas pelo *Google Earth*, mais atuais, foi possível a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo. Finalmente, com o uso do Mapa de Classificação dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul Quanto à Resistência a Impactos Ambientais, foi possível integrar as informações e gerar o Mapa de Fragilidade Ambiental do município de Dois Irmãos.

O primeiro mapeamento gerado, foi a classificação de declividade por porcentagem, conforme Ross (1994).

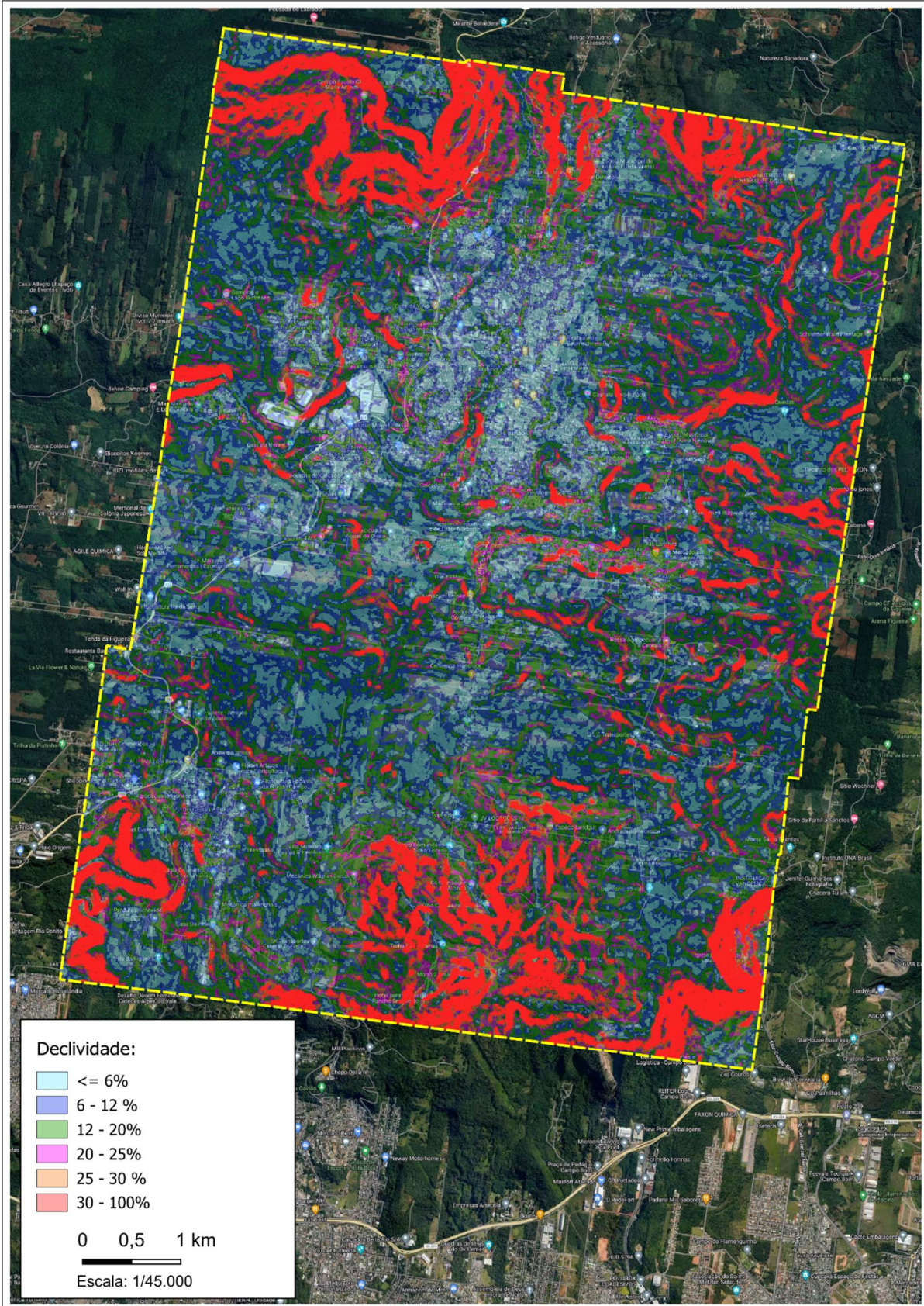
Tabela 4 Classificação de fragilidade para declividade em porcentagem.

Classe	Nome da classe	Intervalo de declividade
1	Muito Fraca	Até 6%
2	Fraca	De 6 a 12%
3	Média	De 12 a 20%
4	Alta	De 20 a 30%
5	Muito Alta	Acima de 30%

Fonte: ROSS, 1994.

Após a reclassificação da camada *Raster*, esta foi vetorizada com a utilização de software de geoprocessamento, gerando o mapa abaixo:

Figura 59 – Mapa de declividade em porcentagem



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Outro parâmetro analisado para a determinação das fragilidades ambientais foi o tipo de solo. O município de Dois Irmãos possui solos que variam de Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos Distróficos além de Nitossolos Vermelhos Eutroficos, Neossolos Litolicos Eutroficos e Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos que são em áreas com relevo ondulado a forte ondulado. Apesar de apresentarem características que os tornam importantes para a agricultura, também possuem algumas fragilidades ambientais que precisam ser consideradas para um uso sustentável da terra.

Estes solos são naturalmente pobres em nutrientes, principalmente fósforo e potássio. Isso significa que a agricultura nessas áreas exige um manejo cuidadoso, com aplicação regular de fertilizantes e corretivos de acidez.

Também apresentam susceptibilidade à erosão, já que a textura argilosa desses solos, combinada com a topografia frequentemente acidentada, os torna altamente propensos à erosão hídrica. A presença de argila nos horizontes superficiais pode limitar a infiltração da água no solo, levando ao encharcamento em períodos chuvosos e à dificuldade de penetração das raízes das plantas. O uso inadequado desse tipo de solo, como o cultivo em áreas com declividade acentuada sem as devidas práticas conservacionistas, pode acelerar os processos de degradação, levando à perda de matéria orgânica, compactação do solo e à formação de crostas.

Os solos que apresentam uma combinação de Nitossolos Vermelhos Eutroficos, Neossolos Litolicos Eutroficos e Cambissolos Haplicos Ta Eutroficos. indica uma área com características pedológicas bastante variadas, o que, por sua vez, implica em diferentes níveis de fragilidade ambiental.

Os Nitossolos Vermelhos Eutroficos geralmente possuem um perfil profundo, o que pode ser uma vantagem em termos de armazenamento de água e nutrientes, possuindo boa fertilidade natural: A classificação "eutrofico" indica alta fertilidade natural, mas essa fertilidade pode ser rapidamente depletada por práticas agrícolas inadequadas. São solos que, apesar da profundidade, podem ser suscetíveis à erosão em áreas com declividade, especialmente se a cobertura vegetal for removida.

Os Neossolos Litolicos Eutroficos, são rasos, possuem um horizonte A diretamente sobre a rocha, o que limita a capacidade de armazenamento de água e nutrientes. São pedregosos, característica que restringe o desenvolvimento das raízes e dificulta o preparo do solo. Devido à sua profundidade reduzida e à presença de pedras, são altamente suscetíveis à erosão.

Os Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos possuem um perfil menos desenvolvido que os Nitossolos, o que os torna mais sensíveis a processos erosivos e de degradação. Assim como os Nitossolos, são naturalmente férteis, mas essa fertilidade pode ser rapidamente perdida.

Os três tipos de solo são suscetíveis à erosão, especialmente em áreas com declividade e quando submetidos a práticas agrícolas inadequadas. A erosão leva à perda de solo fértil, assoreamento de rios e degradação da qualidade da água.

Foi empregado a seguinte matriz de suscetibilidade para análise da fragilidades ambiental relacionada ao tipo de solo:

Tabela 4: Classificação da fragilidade dos solos.

Tipo de solo	Fragilidade
Nitossolos Vermelhos Eutróficos	3 - Alta
Planossolos Háplicos Eutróficos	2 - Média
Argissolos Vermelho	3- Alta

Fonte: Adaptado, ROSS, 1994.

Por fim, o uso do solo também influencia na fragiliadde ambiental. Foi empregada a matriz abaixo para a determinação da fragilidade ambiental associada ao tipo de uso do solo:

Tabela 5: Classificação de uso e ocupado do solo.

Classe	Nome da Classe	Uso e Ocupado do Solo
1	Fraca	Florestas e Mata/ Area Urbana
2	Média	Silvicultura
3	Alta	Culturas de Ciclo Curto
4	Muito Alta	Áreas Desmatadas, de queimadas e solo exposto

Fonte: Adaptado, ROSS, 1994.

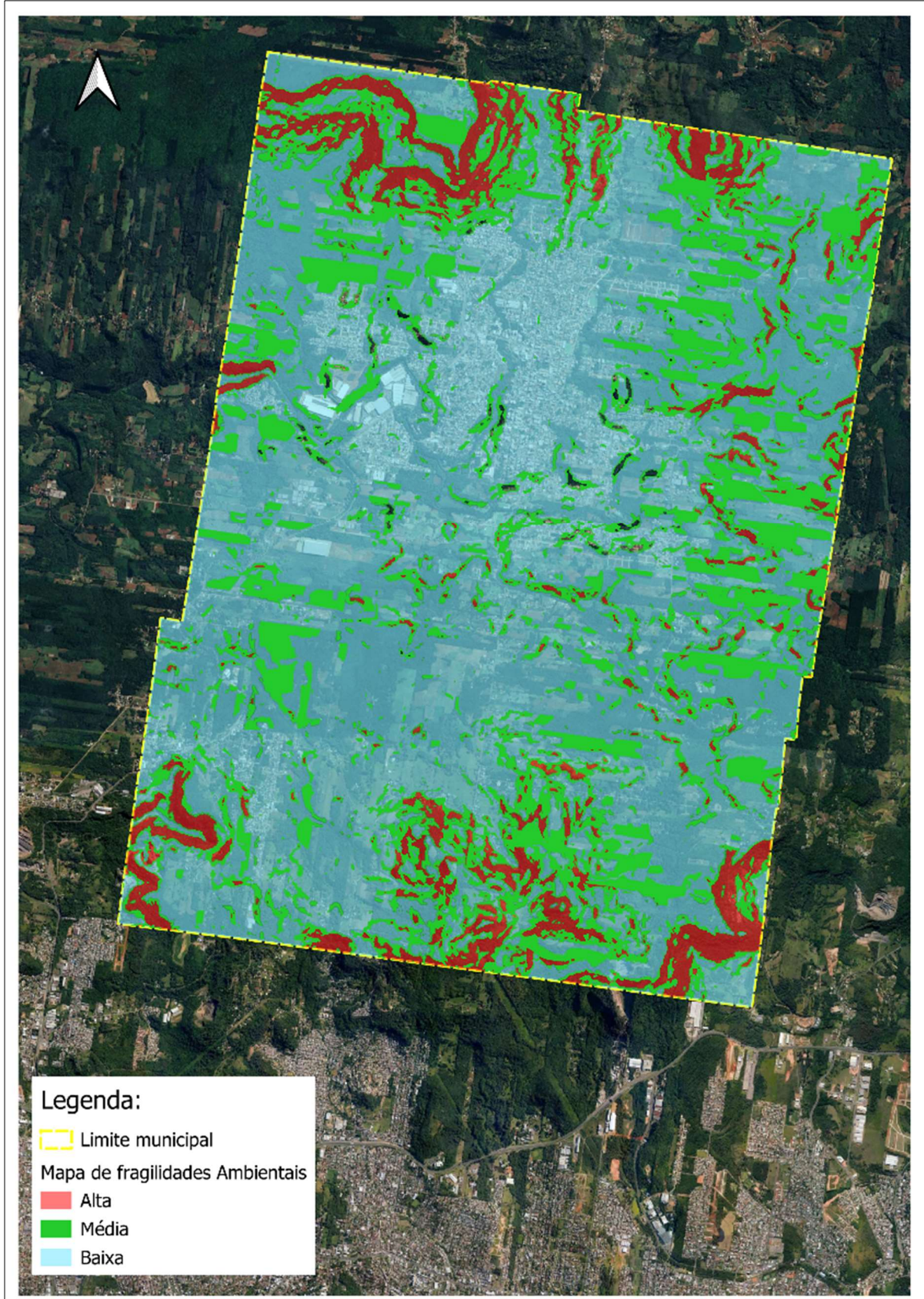
A partir dos parâmetros acima, reacionados à declividade, tipo de solo e ao uso e ocupação do solo, foi elaborado o Mapa de Fragilidade Ambiental baseado na graduação abaixo.

Tabela 4: Classificação da fragilidade segundo ROSS (1994).

Classe	Nome da Classe	Descrição
2	Fraca	Dissecação baixa, pouca drenagem e baixo potencial erosivo.
3	Média	Dissecação média a alta, densidade de drenagem de média a alta, sujeitas a fortes atividades erosivas.
5	Alta	Dissecação muito intensa, densidade de drenagem alta em vales muito entalhados, processos erosivos intensos.

Fonte: Adaptado, ROSS, 1994.

Figura 60 – Mapa de fragilidades ambientais.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

➤ **Estado de conservação ou degradação das áreas de risco**

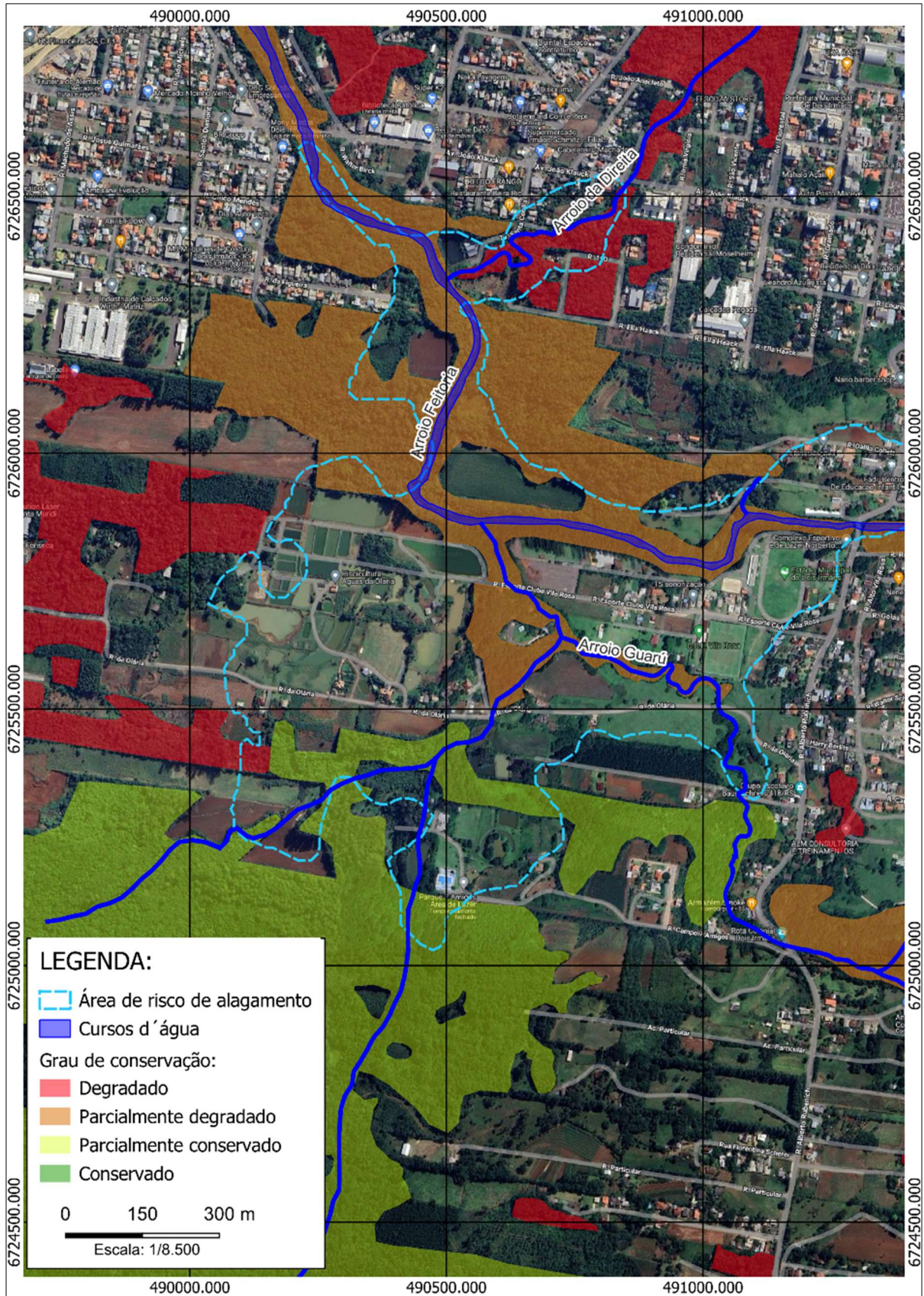
O Modelos Digitais de Elevação disponíveis permitem a elaboração de curvas de nível de 1 metro de equidistância e a partir da determinação da cota de alagamento e do mapeamento dos remanescentes de vegetação, estabelecer a relação da área de risco e o grau de conservação da vegetação existente.

Figura 61 – Aspecto da vegetação na área de risco.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 62 – Mapa do estado de conservação da vegetação na área de risco.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

➤ **Áreas suscetíveis e de aptidão à urbanização**

Determinar áreas suscetíveis e aptas à urbanização no Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) requer uma análise criteriosa e abrangente de diversos fatores interligados, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos. O objetivo principal foi identificar áreas onde o desenvolvimento urbano possa ocorrer de forma harmônica, minimizando impactos negativos ao bioma da Mata Atlântica e promovendo o bem-estar da população.

Em relação as Áreas de Preservação Permanente (APPs) estas são zonas protegidas por legislação específica, como margens de rios, nascentes e áreas com declive acentuado, essenciais para a manutenção de funções ecológicas e equilíbrio ambiental das localidades.

Nas áreas de declive acentuado, além da possibilidade de serem consideradas APPs, são áreas propensas a deslizamentos e erosão, e locais com alto potencial de inundações devem ser evitados para habitação e infraestrutura urbana.

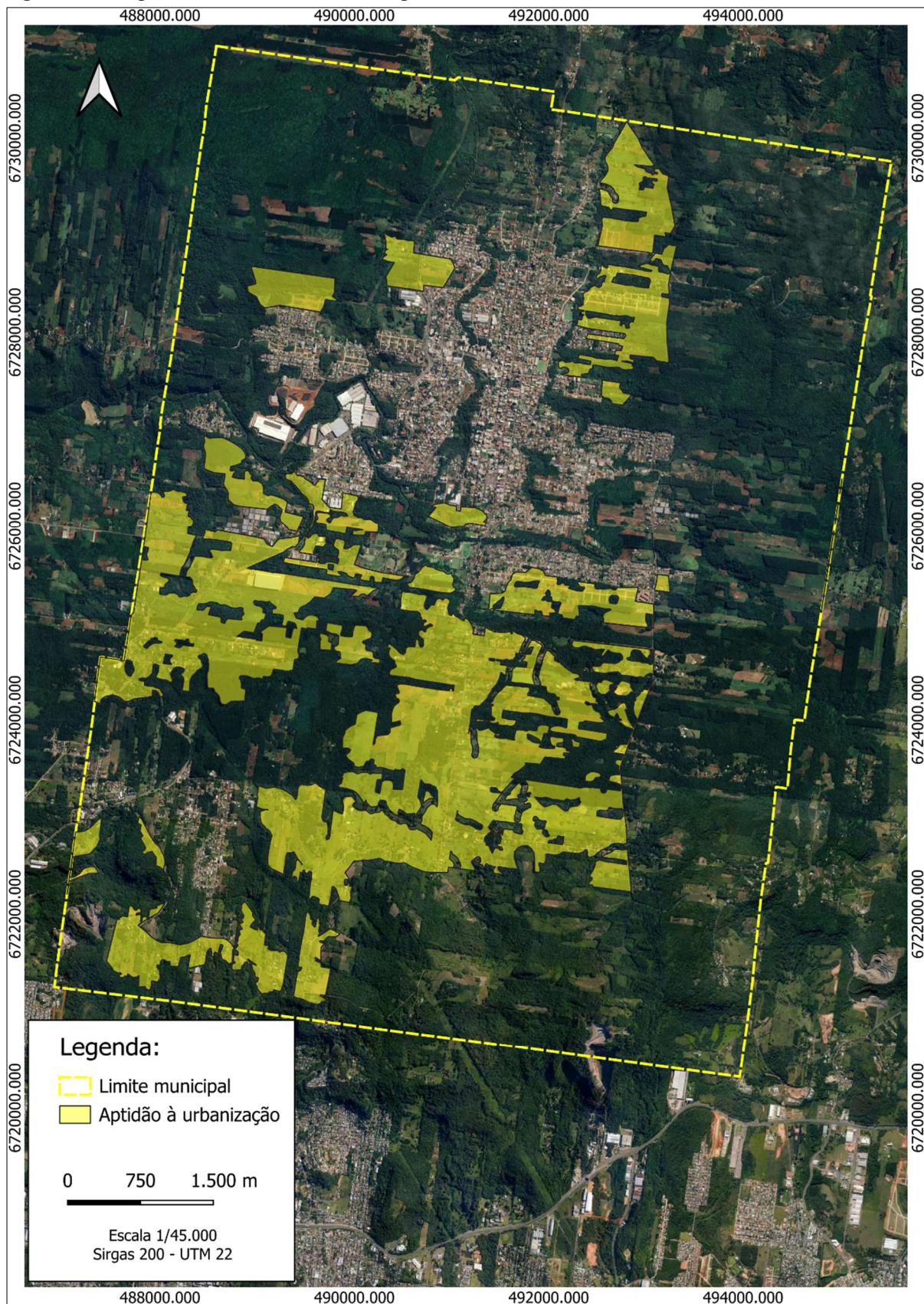
Áreas de Mata Atlântica, mesmo em estágios avançados de regeneração, são fundamentais para a biodiversidade, fornecimento de água potável e regulação do clima. A conversão de áreas florestais para fins urbanos deve ser minimizada e compensada por medidas de recuperação ambiental. Essas áreas, além da biodiversidade, podem ser áreas de ocorrência de espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção devem ser rigorosamente protegidos. Essas áreas também podem se converter em corredores ecológicos e áreas que conectam diferentes fragmentos da Mata Atlântica local, sendo para a migração de animais e manutenção da conectividade biológica. A fragmentação do bioma por empreendimentos urbanos deve ser evitada ao máximo.

Em relação aos recursos hídricos, mananciais, nascentes e cursos d'água e suas respectivas APPs, essas áreas foram excuídas do mapeamento

Considerando os fatores sociais e econômicos e a ocupação urbana consolidada, representada pelas áreas já ocupadas por infraestrutura urbana e habitações, com acesso a serviços básicos e boa infraestrutura, foram priorizadas na definição das áreas suscetíveis e de aptidão à urbanização. O processo de delimitação dessas áreas levou em cosideração o Zoneamento constante do Plano Diretor se restringindo a Zona Rurbana e Urbana.

Seguindo os critérios descritos acima, foram identificadas e mapeadas as áreas propensas a expansão urbana, coforme segue.

Figura 63 – Mapa das Áreas suscetíveis e de aptidão à urbanização.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.8 Meio físico

➤ **Clima**

O município de Dois Irmãos, no Rio Grande do Sul, e seu entorno estão sob influência do clima Cfa, segundo a classificação de Köppen. Esse clima é caracterizado como subtropical úmido, com verões quentes e chuvosos e invernos amenos e secos. A precipitação média anual varia entre 1.400 e 1.600 mm, com maior concentração de chuvas entre os meses de outubro e março. As temperaturas médias variam entre 18°C e 22°C, com máximas podendo ultrapassar 30°C no verão e mínimas próximas a 0°C no inverno.

➤ **Relevo**

O relevo de Dois Irmãos e entorno é caracterizado por ondulações suaves a moderadas, com altitudes variando entre 200 e 500 metros acima do nível do mar. A região apresenta uma topografia formada por serras, colinas e planícies. O principal acidente geográfico é a Serra Geral, que se estende por toda a extensão norte do município.

A cidade de Dois Irmãos está situada nos primeiros degraus da encosta meridional, numa altitude média de 175 metros, posição que lhe conferiu a designação “Portal da Serra”. Município integrante do Vale do Rio Feitoria, afluente do Rio Caí.

O Município está localizado no limite da Depressão Central e a Encosta inferior do Nordeste, em altitudes mais elevadas.

Figura 64 – Vista do relevo de transição entre Sapiranga e Dois Irmãos, a partir do Morro Ferrabraz.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 65 – Zona de transição entre a Serra Geral e a Depressão Central entre Dois Irmãos e Campo Bom/Novo Hamburgo.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

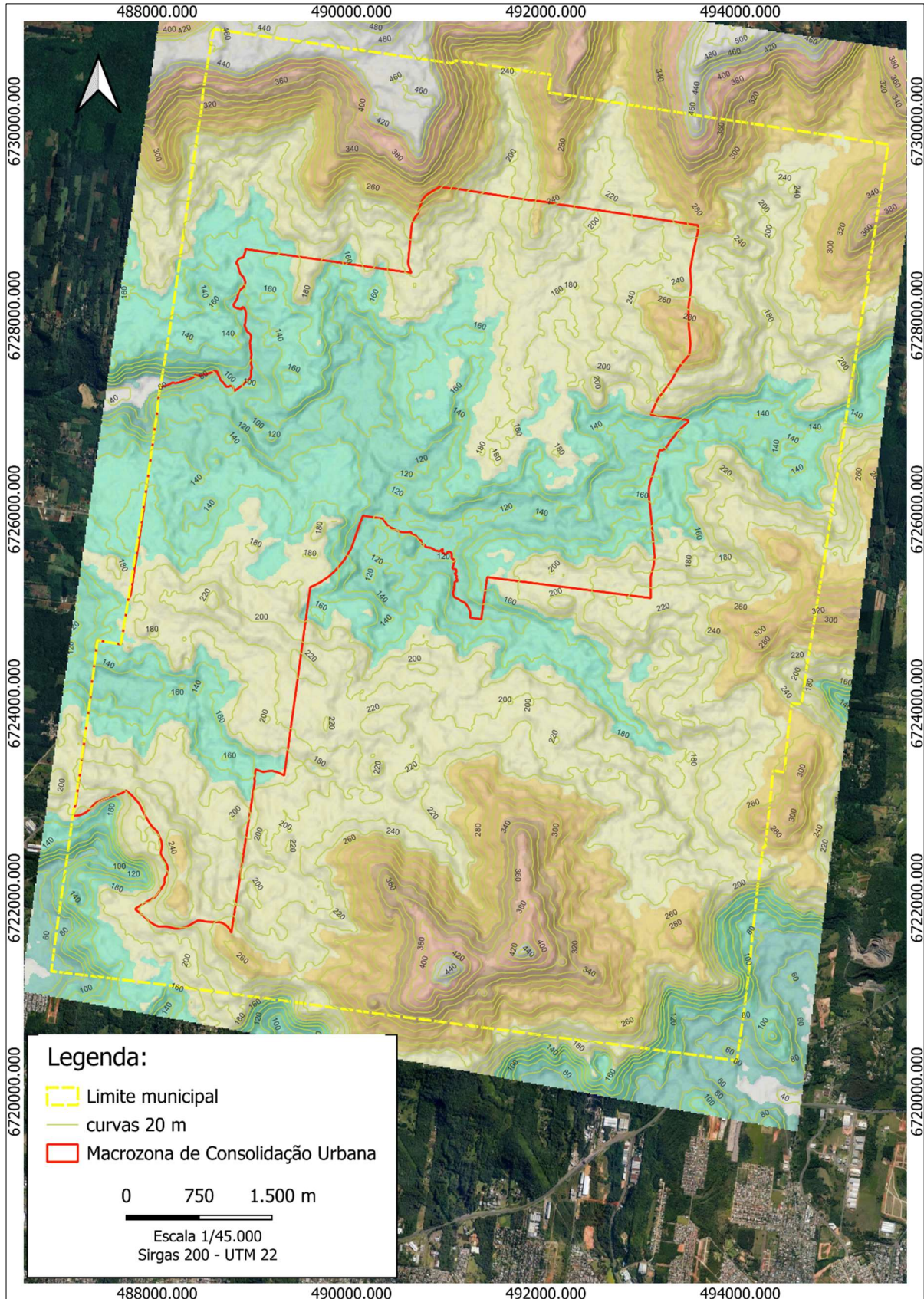
A cidade se instalou e expandiu no vale do Arroio Feitoria, em região central do território, com relevo suavizado.

Figura 66 – Relevo suavizado na área urbana consolidada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 67 – Macrozona de consolidação Urbana e Relevo.

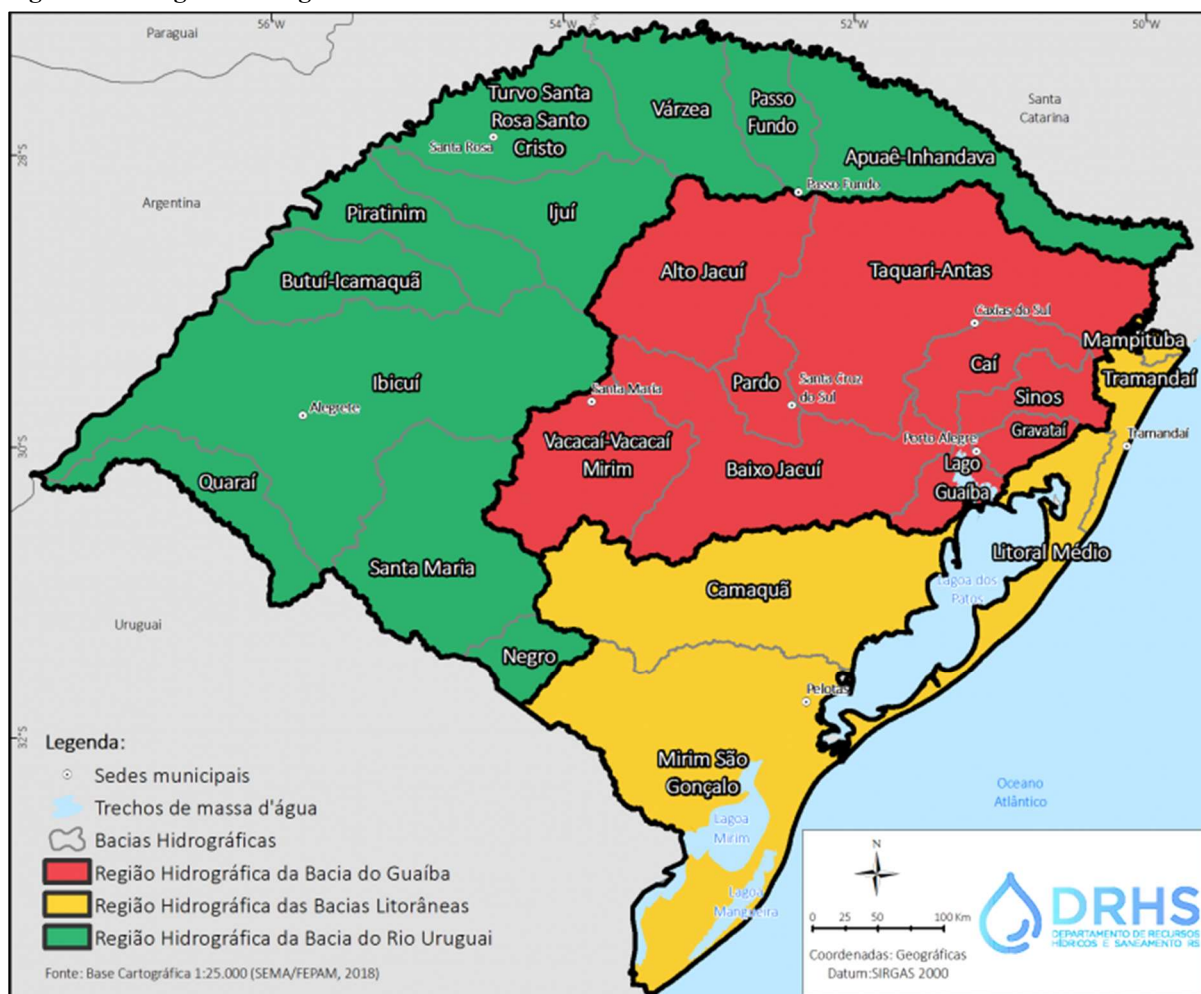


Fonte: Elaborado a partir do MDE Alos Palsar 2011.

➤ **Recursos hídricos**

O Município de Dois Irmãos está inserido na Região Hidrográfica do Guaíba: formada pelas bacias da porção norte e central do Estado que drenam para o Lago Guaíba, o qual também foi subdividido em uma bacia individualizada (G80); as bacias que drenam para o lago são: Gravataí (G10), Sinos (G20), Caí (G30) e Baixo Jacuí (G70); outras bacias drenam para o Baixo Jacuí, são elas: Alto Jacuí (G50), Taquari-Antas (G40), Pardo (G90), Vacacaí e Vacacaí-Mirim (G60). O exutório de toda esta bacia é a Laguna dos Patos.

Figura 68 – Regiões hidrográficas do Rio Grande do Sul.



Fonte: SEMAS/FEPAM,2018.

A Região Hidrográfica do Guaíba situa-se na região nordeste do RS, entre os paralelos 28° S e 31°S e os meridianos 50°W e 54° W, abrangendo uma área de 84.763,54 Km² correspondente a 30% da área total do Estado. Formada pelo território parcial ou total de 251 municípios, com uma população de 5.869.265 habitantes, o que representa 61% da população do Estado.

Abrange, ao norte, o Planalto da Bacia do Paraná, onde localizam-se as cotas altimétricas mais elevadas do Estado, a Depressão Periférica, com as menores altitudes e ao sul o Planalto Sul-Rio-Grandense (Escudo Sul-Rio-Grandense).

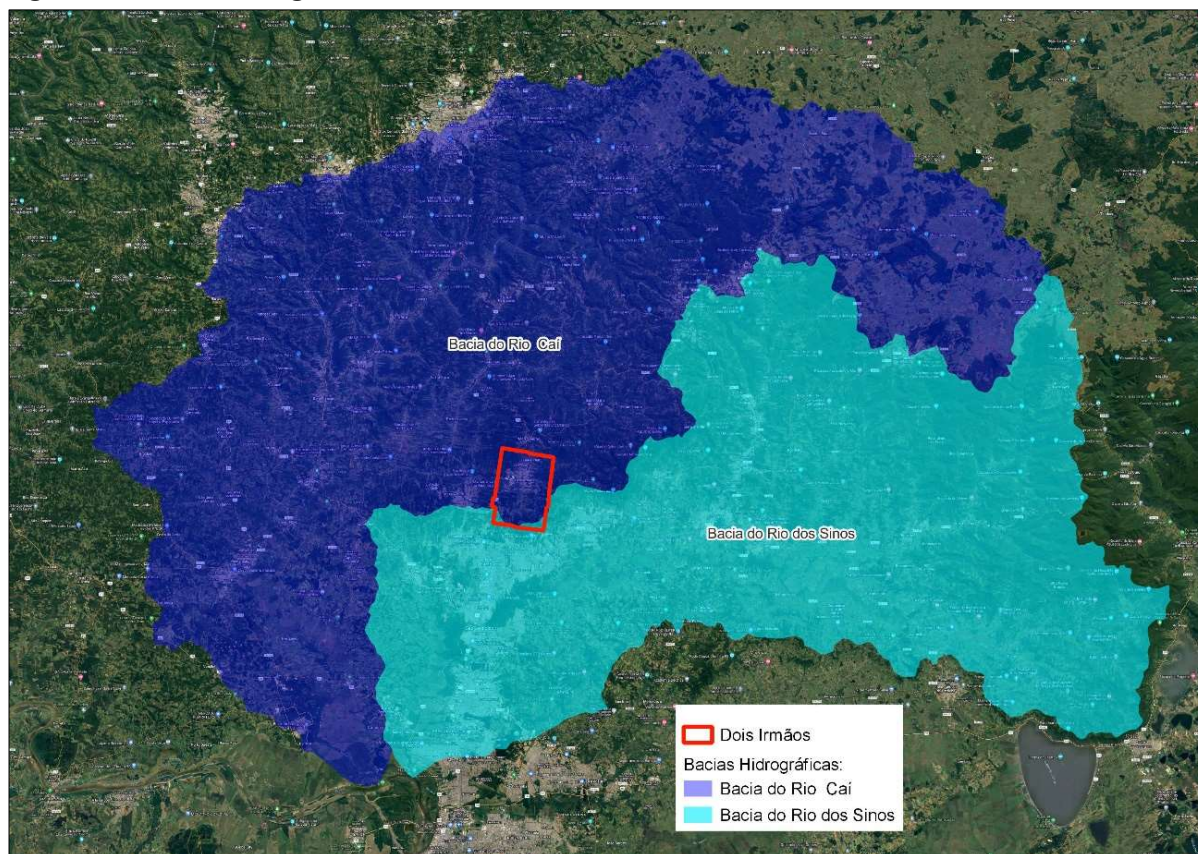
A região hidrográfica do Guaíba é subdividida em 9 bacias: As principais características das nove bacias que constituem a Região Hidrográfica do Guaíba, sendo que o Município de Dois Irmãos drena suas águas para as bacias do Caí na quase totalidade (93%) e uma pequena porção para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Em relação a Bacia do Rio Caí, a contribuição de despejo de esgotos domésticos da região de Caxias do Sul é a responsável pelo maior impacto ambiental na Bacia, ampliado pela dificuldade de drenagem em virtude do relevo ondulado. Além dos efluentes do Polo Petroquímico há, também, a contribuição dos agrotóxicos das lavouras do entorno.

A Bacia do Rio dos Sinos é considerada a mais poluído da região, possuindo importante parque industrial do setor coureiro-calçadista, petroquímico e metalúrgico. O setor primário é pouco significativo fora do curso superior do rio. O Rio dos Sinos criou o primeiro comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica do Brasil.

As formações vegetais, originalmente existentes são, a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), a Floresta Estacional e as Savanas (Campos). Grande parte desta vegetação foi suprimida ou alterada, restando áreas remanescentes nas encostas íngremes dos vales, especialmente dos rios Taquari-Antas e Jacuí.

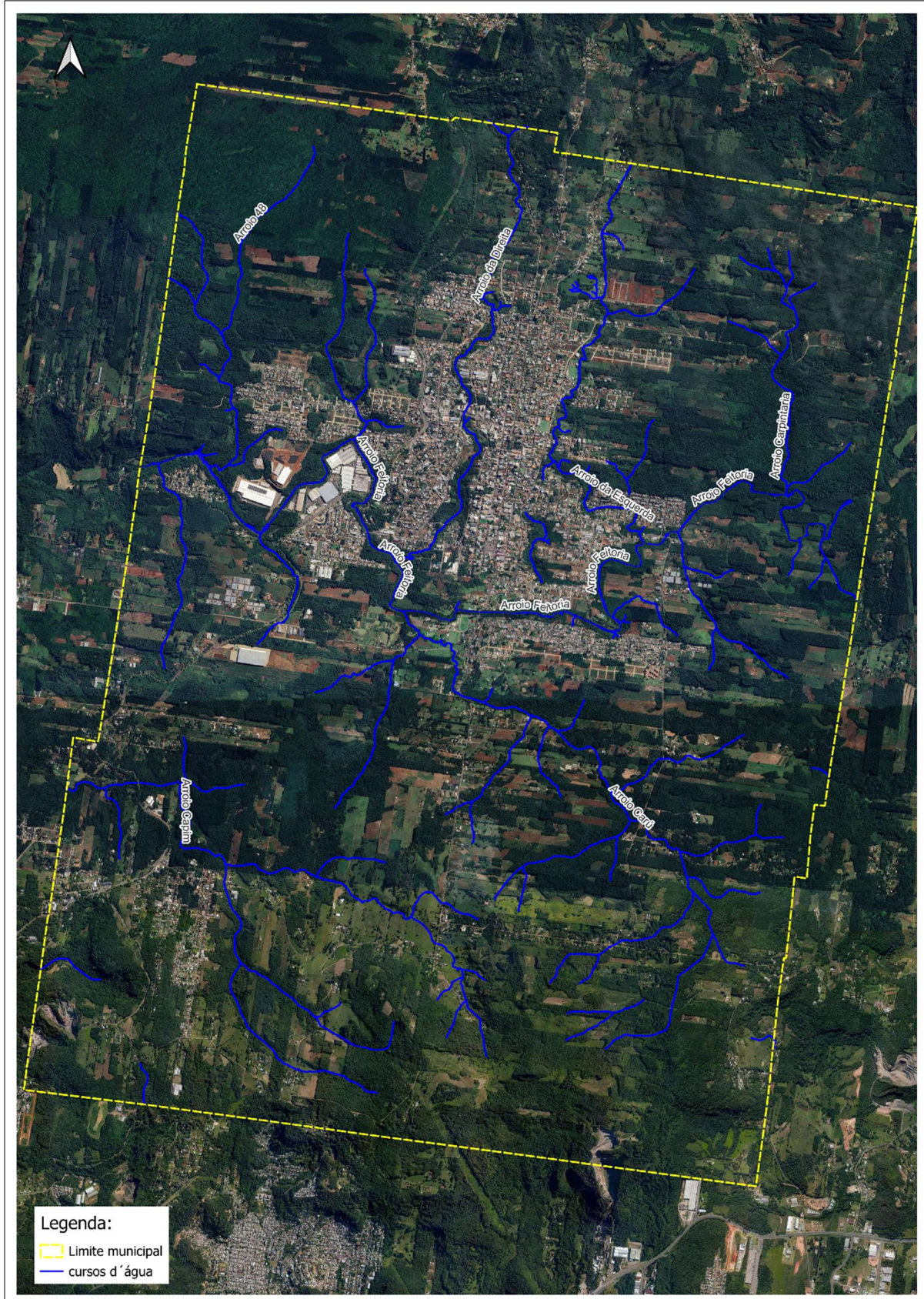
Figura 69 – Bacias Hidrográficas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A nível local, os principais cursos d'água que cortam o município de Dois Irmãos são o Arroio Feitoria, que é o principal curso d'água que banha a cidade. Ele inicia na divisa de Sapiranga, com junção dos Arroios Jacob e Lauer, com suas nascentes em Santa Maria do Herval e Sapiranga respectivamente, descendo em direção sul, percorrendo 9 Km do município. Atravessa o município na direção Leste-Oeste, onde termina, no território de Dois Irmãos, com a Cascata São Miguel, junto à divisa com Ivoti.

Figura 70 – Cursos d'água presentes no município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

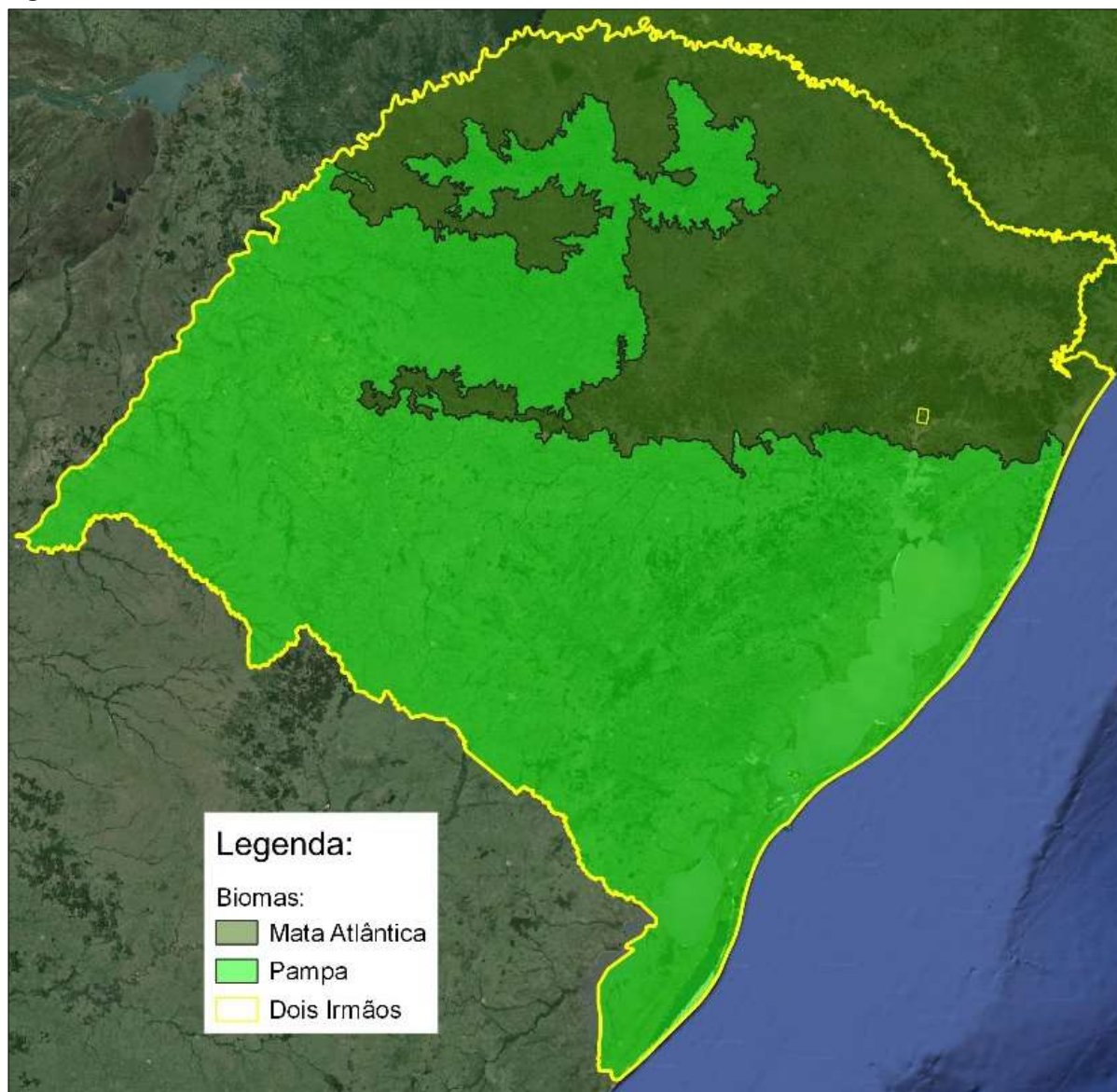
- O Arroio da Esquerda, também inicia na cidade de Morro Reuter. Passa pelos Bairros Vale Direito, União e Navegantes, onde deságua no Arroio Feitoria. Atravessa grande parte do município verticalmente de Norte a Sul. Sua extensão é de aproximadamente 5,7 Km.
- O Arroio Capim, inicia no Bairro Travessão São Luis, no entroncamento de outros dois arroios. Deságua no Arroio Feitoria, no município de Ivoti. Sua extensão é de aproximadamente 3,5 Km.
- O Arroio Carpintaria, inicia na cidade de Morro Reuter e deságua no Arroio Feitoria, próximo ao Bairro Navegantes. Sua extensão é de aproximadamente 5,75 Km.
- O Arroio Caru, inicia próximo à Estrada Campo Bom, 900 m do Bairro São João, no entroncamento de outros dois arroios. Deságua no Arroio Feitoria, no Bairro Vila Rosa. Sua extensão é de aproximadamente 4 Km.
- O Arroio 48, inicia no município de Morro Reuter, passando pelos Bairros Bela Vista e Picada 48, desaguardo no Arroio Feitoria, próximo ao Bairro São Miguel.
- O Arroio da Direita, tem suas nascentes no município de Morro Reuter. Atravessa a cidade verticalmente, no sentido Norte-Sul, passando pelo Vale Esquerdo, Bairros Floresta, Primavera e Beira Rio, onde deságua no Arroio Feitoria. Sua extensão é de aproximadamente de 3 Km.

2.1.9 Fitofisionomias originais

As diferentes formações florestais originais que estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, no estado do Rio Grande do Sul, são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual além de ecossistemas como os mangues, as restingas e os Campos de Altitude.

Quanto aos Biomas presentes no estado, observamos 2: o Bioma Pampa e o Bioma Mata Atlântica. O Município de Dois irmãos está inserido no Bioma Mata Atlântica.

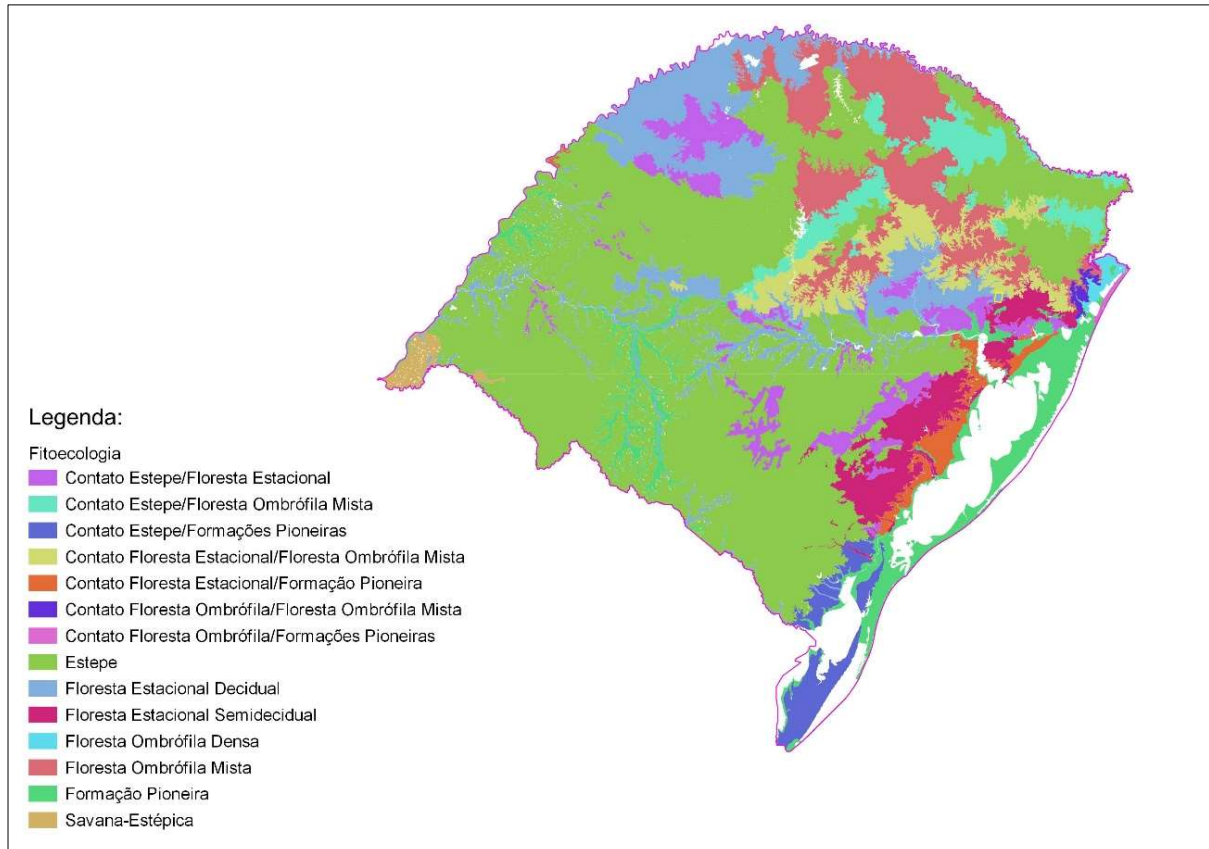
Figura 71 - Diferentes Biomas no Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado a partir de dados vetoriais disponíveis no Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA) do IBGE.

Em relação as formações fitoecológicas existentes na área de estudo recorreremos à Base Contínua de Vegetação do Brasil, parte integrante do Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA), do IBGE. As informações foram produzidas em formato digital, no período de 1997 a 2017, a partir da compilação de dados existentes, interpretação de imagens orbitais, expedições de campo e pesquisa bibliográfica. Utilizando os dados vetoriais disponíveis, foi possível elaborar o mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Sul nas diferentes formações fitoecológicas existentes.

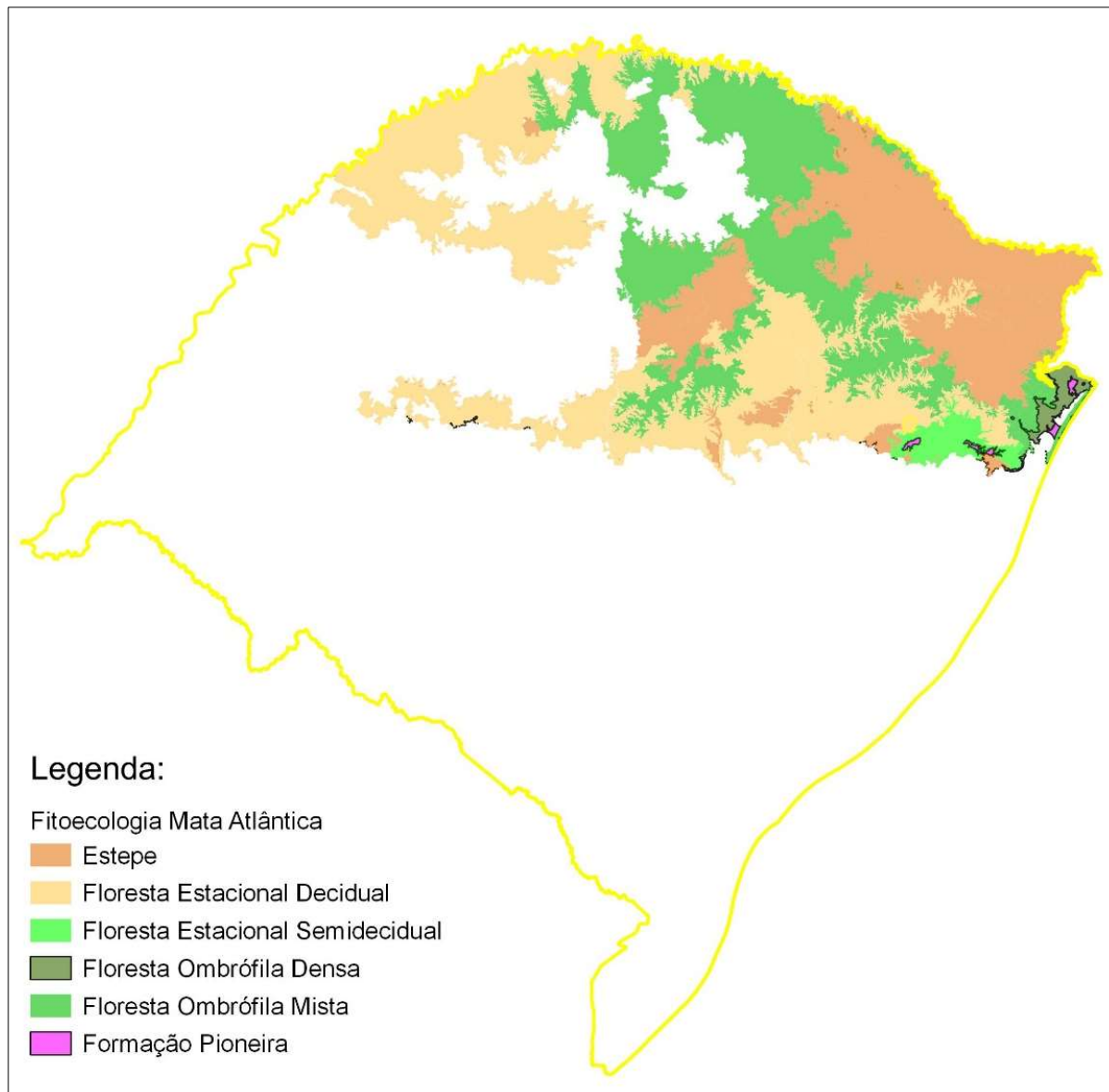
Figura 72 - Regiões fitoecológicas da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado a partir de BDIA 2017.

Especificamente em relação à formação fitoecológica da Mata Atlântica no território do Rio Grande do Sul, observa-se a formação de campos (estepe) Floresta Estacional decidual e Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Densa, além de formações pioneiras.

Figura 73 – Formações fitoecológicas da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado a partir de BDIA 2017.

O Rio Grande do Sul possui, segundo estimativas de Ministério Público Estadual (MP-RS) junto ao MapBiomias, menos de 7% de área de Mata Atlântica preservada.

As áreas das Formações Pioneiras, cujas áreas maiores estão na planície costeira, são ocupadas por superfície líquida das lagoas costeiras e formações campestres sobre terreno arenoso.

Inicialmente, a maior porção de florestas ocorria no norte do Estado, em especial ao longo dos rios Pelotas e Uruguai até a confluência com o rio Ijuí, nas escarpas sul e leste do Planalto Meridional bem como ao longo dos rios formadores do Guaíba e seus principais afluentes que cortam a escarpa do Planalto (Jacuí, Taquari, Caí e Sinos). Na metade sul do

estado as florestas estavam concentradas na encosta oriental da Serra do Sudeste. Estas foram, entretanto, as terras destinadas à colonização europeia a partir do início do século XIX e onde hoje se concentram as propriedades com tamanho médio menor.

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por árvores de folhas largas, sempre-verdes, de duração longa, adaptadas às variações de calor e umidade. As árvores, nesta fitofisionomia, podem apresentar raízes suporte para fixação em diferentes ambientes. Encontramos, nessa formação muitas lianas e epífitas, formando uma mata bastante fechada, justificando a sua classificação.

A Floresta Ombrófila Densa é a melhor conservada (59,54%), provavelmente, devido a sua localização em áreas bastante íngremes e de difícil acesso para remoção da madeira.

A Floresta Ombrófila Mista, caracteriza-se como uma floresta ombrófila, porém com predomínio da espécie *Araucaria angustifolia*, e por isso é também conhecida como Mata de Araucária; ocorre no Planalto Meridional, onde as chuvas são regularmente distribuídas ao longo do ano e as temperaturas são mais baixas em relação às outras regiões com formações ombrófilas.

A Floresta Ombrófila Mista e as estacionais possuem hoje menos de um quarto da cobertura original (12,84% para a Ombrófila Mista, 17,97% e 18,77% para a Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, respectivamente).

A Floresta Estacional Semidecidual é também denominada Floresta Tropical Subcaducifólia. Apresenta vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, quando parte da vegetação perde suas folhas.

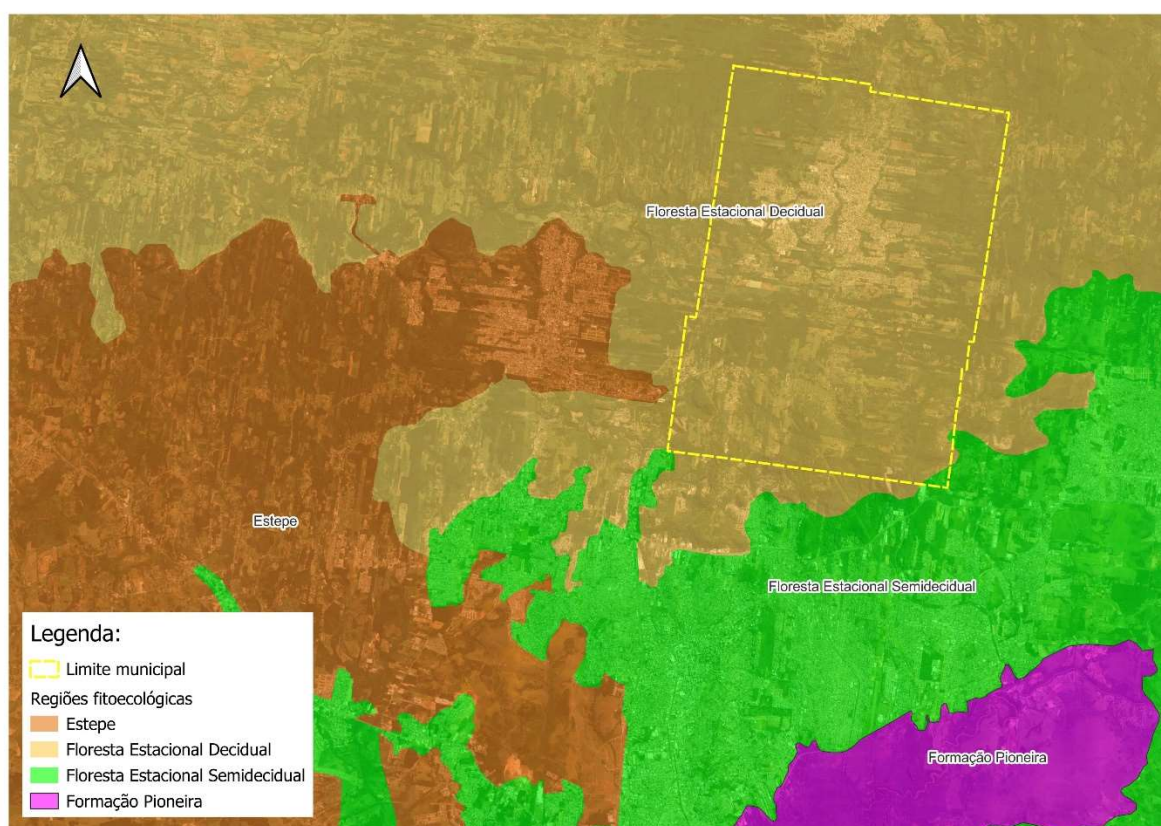
A Floresta Estacional Decidual, também denominada Floresta Tropical Caducifólia. Sua vegetação caracteriza-se por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.

Na área de estudo, que compreende o município de Dois Irmãos e seu entorno, as fitofisionomias predominantes são a Estepe, a Floresta Estacional Decidual, predominante no território, a Floresta Semidecidual e as formações pioneiras.

Especificamente em relação ao território do município, é possível observar o predomínio da Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, esta última mais ao sul do território.

A delimitação exata dessas formações não é possível, pois os fragmentos vegetais existentes são resultado das tensões entre essas diferentes formações, contando com contribuições de cada uma. Para fins de caracterização da cobertura florestal no território do município, em seu aspecto fitoecológico, consideramos como Floresta Estacional Decidual e Semidecidual.

Figura 74 – Fitoecologia da Mata Atlântica na área de estudo.



Fonte: Elaborado a partir de BDIA 2017.

2.1.10 Levantamentos de vegetação

Os trabalhos para o levantamento da vegetação se concentram em identificar a fisionomia e a estratificação, nas áreas identificadas como corredores ecológicos.

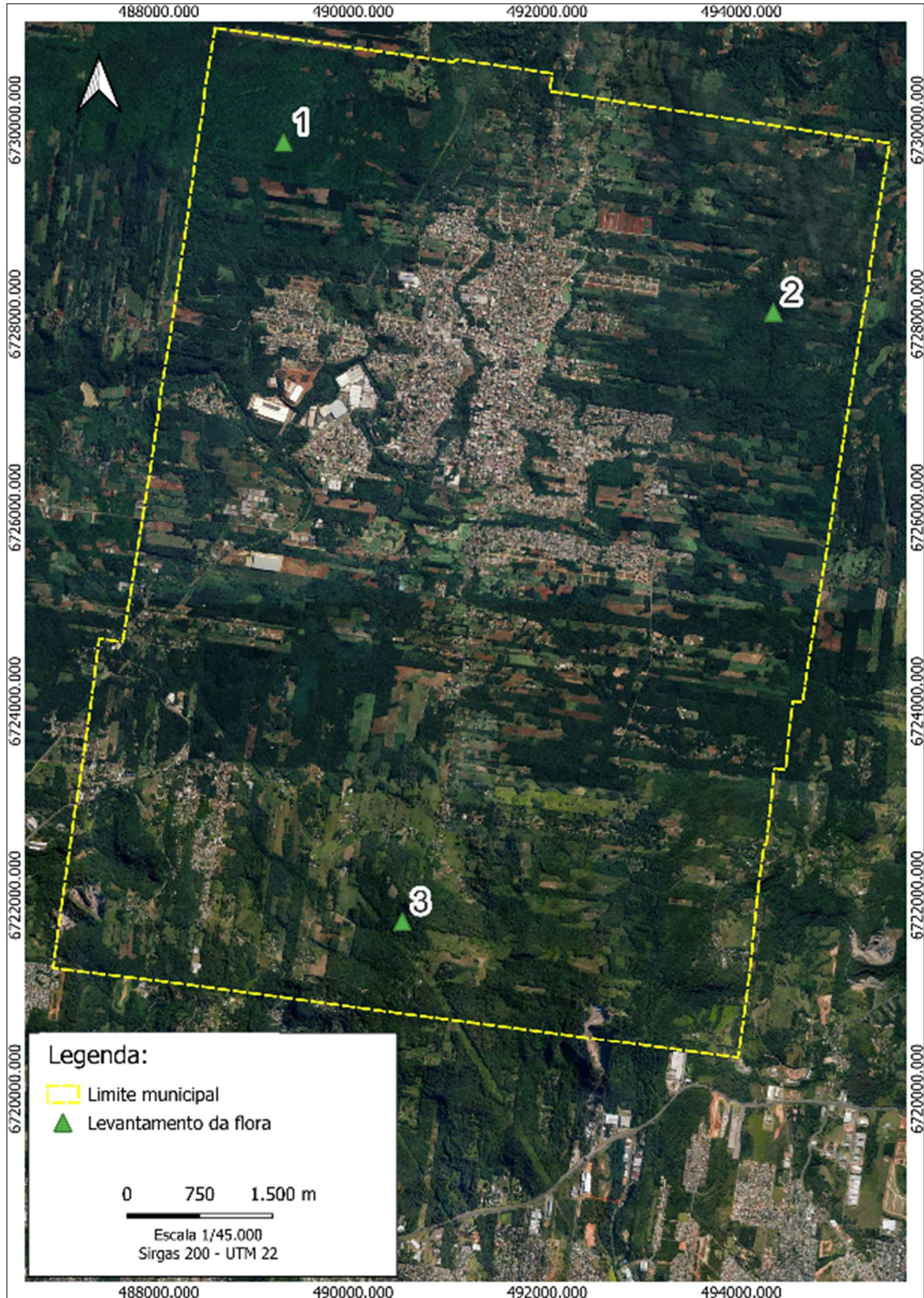
Também foi identificado e mapeado as áreas de ocorrência de espécies vegetais endêmicos e/ou ameaçados, espécies de uso tradicional, espécies de valor simbólico para a população ou grupos sociais.

A definição destas áreas ocorreu após o mapeamento dos remanescentes e o estabelecimento dos corredores ecológicos existentes.

Com o auxílio de imagens obtidas com uso de drone, foi possível identificar esses remanescentes e caracterizá-los quanto à densidade, a fisionomia e as mudanças sazonais. O objetivo foi de gerar os mapas apresentados no PMMA que descrevem os remanescentes da cobertura vegetal, com tipologias vegetais identificadas. Não é objetivo do levantamento o estudo florístico e fitossociológico.

Quanto ao esforço amostral, foram empregadas 12 horas de trabalho de campo, sendo 4 horas para cada remanescente estudado, entre os dias 16, 17 e 18 de julho de 2024.

Figura 75 – Áreas de levantamento da vegetação



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Foram delimitadas áreas de 10 x 10 metros com fita zebraada, todas as árvores contidas foram identificadas e mensuradas. O objetivo foi de definir a densidade da vegetação nessas áreas e a ocorrência de espécies indicadoras que confirmam a fitofisionomia decidual. Foram definidas 12 parcelas amostrais sendo 4 em cada área.

Figura 76 – Delimitação das parcelas amostrais.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Com as imagens aéreas, foi possível observar e identificar a presença de árvores caducifólias, típicas das fitofisionomias Decidual e Semidecidual.

Figura 77 – Imagem aérea evidencia árvores caducifólias na proporção típica da Floresta Decidual.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Segundo Klein apud LEITE & KLEIN (1990) podem ser definidos cinco estratos na estrutura organizacional da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul: um emergente, descontínuo, quase integralmente composto por árvores decíduais com até 30 m de altura, como grápia (*Apuleia leiocarpa*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) e canafistula (*Peltophorum dubium*), além de outras, em geral não tão frequentes.

Os Trabalhos de campo evidenciaram a presença dessas espécies indicadoras, com exceção da *Apuleia leiocarpa*, que nos locais amostrados não foi observada, apesar de ter sido mencionada nas entrevistas por moradores locais. Portanto as observações diretas corroboram os trabalhos de caracterização dessa fitofisionomia.

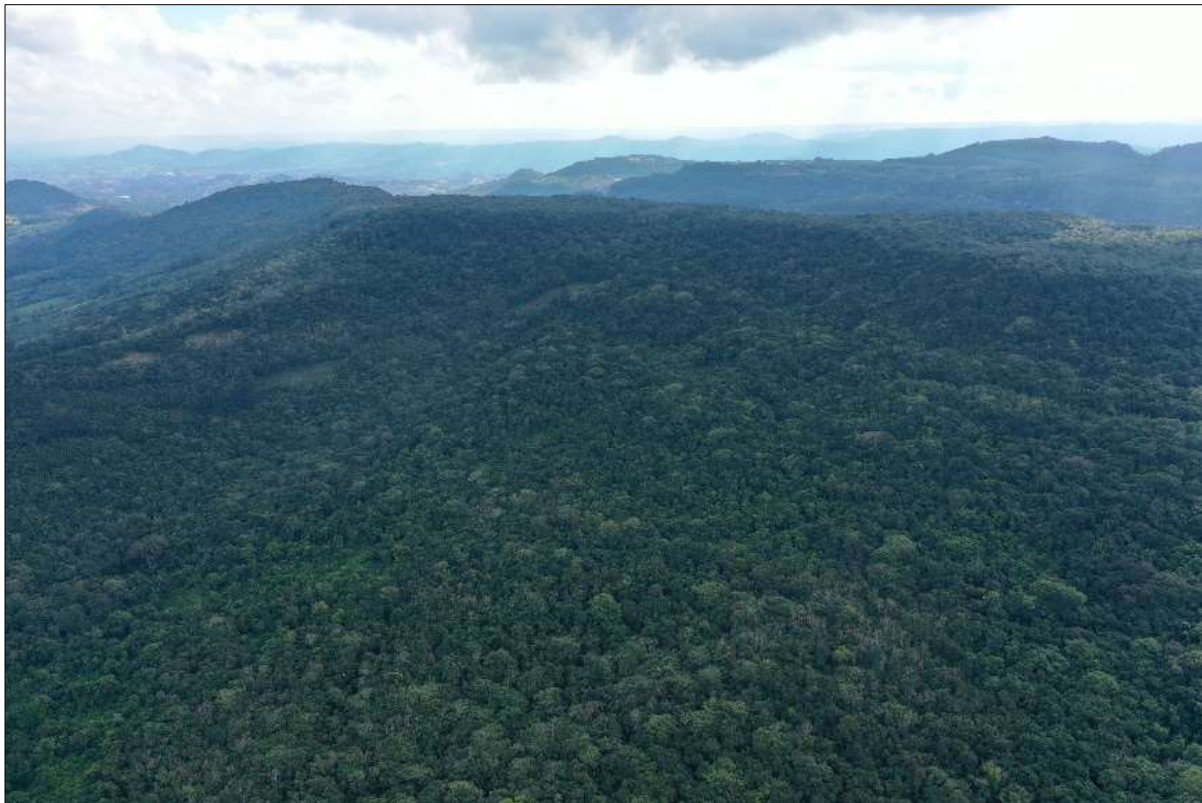
O segundo estrato apresenta copagem bastante densa e, em geral, predomínio de árvores perenifolias com alturas em torno de 20m. Dele fazem parte, principalmente lauráceas e leguminosas, sendo a canela-fedida (*Nectandra megapotamica*) a espécie mais representativa.

O terceiro estrato, o das arvoretas, geralmente está formado por grande adensamento de indivíduos pertencentes a poucas espécies, das quais umas são próprias deste estrato e outras encontram-se em desenvolvimento para os estratos superiores. Dentre aquelas características

do estrato, destacam-se, pela maior frequência: o cincho (*Sorocea bonplandii*), a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e o catiguá (*Trichilia clausenii*). Nas áreas antropizadas, nas bordas das matas, essas espécies se destacam juntamente com outras pioneiras.

A mata alta compõe-se em toda extensão da Serra, das seguintes espécies típicas: *Phytolacca dioica* (umbú), *Zanthoxylum spp.* (mamica-de-cadela), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cabralea canjerana* (cangerana), *Cordia trichotoma* (louro), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Parapiptadenia rigida* (angico), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Patagonula americana* (guajuvira), *Ocotea spp.* e *Nectandra spp.* (canelas) e *Vitex megapotamica* (tarumã) (RAMBO, 1956). Tais espécies, com exceção da grápia e da timbaúva, foram encontradas na área de estudo.

Figura 78 – aspecto da vegetação nas áreas 1, 2 e 3, respectivamente.





Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 79 – – Presença de *Cecropia adenopus* indicador de estágio secundário avançado para a Floresta Estacional e semidecidual.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Segundo a Resolução CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994, que define os estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, a vegetação em Estágio avançado de regeneração, possui fisionomia arbórea predominando sobre os demais estratos, formando um dossel fechado, uniforme, de grande amplitude diamétrica, apresentando altura superior a 8 (oito) m e Diâmetro a Altura do Peito (DAP) médio, superior a 15 (quinze) cm.

Quanto aos valores dendrométricos relacionados à população de indivíduos arbóreos por hectare, Circunferência e Diâmetro Altura do Peito médios, área basal por hectare e altura total média, para cada área, foram apurados os seguintes valores:

Tabela 6 - Valores dendrométricos nas áreas estudadas.

ÁREA	Pop/ha	CAP médio (cm)	DAP médio (cm)	AB m ² /ha	Ht média
1	3000	96	31	480,80	11,9
2	4200	56	18	185,64	10,0
3	2500	61	19	130,85	10,6

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Em relação às espécies arbóreas ameaçadas de extinção, o Decreto Estadual Nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014 listou 902 espécies de Angiospermas e 3 Gimnospermas ameaçadas no Estado.

Foram identificados exemplares de *Araucaria angustifolia*, que não são pertencentes à Floresta Decidual, mas estão presentes na área de estudo.

Figura 80 - *Araucaria angustifolia* espécie Vulnerável encontrada.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Foram identificados exemplares de *Ficus adhatodifolia*, diferentes das *Ficus citrifolia* e *Ficus eximia*, presentes na lista.

Figura 81 – Fruto de *Ficus adhatodifolia*.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Não foram encontradas espécies de Angiospermas ameaçadas de extinção nos trabalhos de campo. Tal pesquisa carece de estudos complementares dada a importância do tema e a dimensão do território.

2.1.11 Levantamentos de fauna

O Brasil é o país com a maior biodiversidade do planeta com mais de 13% da biota, sua dimensão continental com grande variedade de biomas, maior sistema fluvial do mundo. Esses biomas abrigam mais de 42.000 espécies de plantas, 148.000 espécies de animais, com quase 9.000 espécies de vertebrados e uma estimativa de no mínimo 129.840 invertebrados (ICMBio,2016).

O Bioma Mata Atlântica, junto com a floresta amazônica é um *hotspot* mundial, com enorme interesse para a conservação. Este bioma cobre 15% do território brasileiro, sendo a segunda maior floresta do país. Está presente em 17 estados, se estendendo do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, passando integralmente 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. Ainda segundo o SOS Mata Atlântica, cerca de 72% da população brasileira vive no território da Mata Atlântica, correspondendo à mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, (SOS Mata Atlântica,2020).

Na Mata Atlântica encontramos cerca de 20.000 espécies vegetais correspondentes a mais de 35% das espécies existentes no Brasil, possuindo uma das maiores densidades de

árvores por hectare do planeta. Em relação à fauna, foram catalogadas, até o momento, 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes.

A área de estudo se caracteriza por ser antropizada, com atividades agrícolas e urbanização próxima. Porém, ainda existem fragmentos florestais preservados nas imediações, que constituem refúgios da fauna local.

Este estudo buscou levantar a diversidade da fauna no território do município, verificando a fauna terrícola, compreendendo a avifauna, mastofauna e herpetofauna. Os resultados subsidiam a tomada de decisões quanto às ações necessárias para a recuperação ambiental é o enriquecimento da biodiversidade local.

Com o objetivo de identificar as espécies de possível ocorrência na área de estudo, se optou por uma metodologia híbrida que mesclou os trabalhos de campo e a pesquisa bibliográfica.

A instalação de armadilhas fotográficas, aliada a observação direta dos animais, através da busca ativa por avistamentos, vestígios e vocalização, além da entrevista com moradores locais, foram os métodos empregados para coleta dos dados primários.

Quanto ao esforço amostral, foram empregadas 50 horas para aplicação da metodologia de estudo, nos dias 14, 15 e 16 de fevereiro, 12, 13, 14, 18 e 19 e 20 de março, 17, 18 e 19 de abril e 16, 17 e 18 de julho de 2024.

Não foram adotados métodos de captura e as observações sempre ocorreram em condições climáticas favoráveis.

➤ **Herpetofauna**

A Herpetofauna refere-se ao conjunto de anfíbios e répteis de uma determinada região. Na área de estudo, é esperado o encontro de sapos, rãs, serpentes, e lagartos,

Os anfíbios e répteis são excelentes indicadores da saúde ambiental. Devido à sua sensibilidade às mudanças no ambiente, como poluição e alterações climáticas, a presença ou ausência desses animais pode fornecer informações valiosas sobre a qualidade do ecossistema.

A herpetofauna contribui significativamente para a biodiversidade local.. Estudar esses animais ajuda a entender a complexidade das interações ecológicas e a importância de cada espécie no equilíbrio dos ecossistemas.

Como metodologia de estudo para a herpetofauna se recorreu ao método da Procura Visual e Auditiva, que envolveu a busca ativa por animais em seus habitats naturais, utilizando a visão e a audição para localizar espécies, tanto diretamente quanto por meio da vocalização. O método foi associado aos encontros ocasional, durante caminhadas em áreas de estudo, quando foram registrados todos os avistamentos.

Em relação aos principais grupos dos anfíbios, que ocorrem no sul do país são os anuros (sapos, rãs e pererecas), e cobras-cegas. São descritas mais de 6.400 espécies de anuros em todo o mundo (FROST, 2010). O Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios anuros do mundo, atualmente com 847 espécies conhecidas (SBH, 2010). A Mata Atlântica é um dos 25 hotspots mundiais de diversidade biológica devido à sua elevada riqueza e taxa de endemismo de espécies (MYERS et al., 2000), abrigando cerca de 47% da riqueza de anfíbios do país, aproximadamente 400 espécies. (HADDAD et al., 2008). Para o estado de Santa Catarina são conhecidas cerca de 140 espécies de anfíbios (LUCAS, 2008).

Devido a especificidade do habitat e as características fisiológicas, os anfíbios são mais sensíveis às alterações ambientais e por essa razão considerados bioindicadores de qualidade ambiental (DUELLMAN & TRUEB, 1986; BEEBE, 1996). Representam o grupo animal mais ameaçado no planeta, devido à fragmentação e degeneração dos seus habitats.

Não foram encontrados registros para os anfíbios nos trabalhos de campo, utilizando-se dos métodos propostos.

Para os diferentes grupos dos anfíbios, são relacionadas as seguintes espécies de ocorrência possível na área:

Tabela 7 – Herpetofauna – anfíbios.

Família	Espécie	Nome popular
BUFONIDAE	Rhinella icterica	sapo-cururu
	Melanophryniscus tumifrons	Sapinho-narigudo-de-barriga-vermelha
BRACHYCEPHALIDAE	Ichnocnema henselii	Rã-da-floresta
CYCLORAMPHIDAE	Odontophrynus americanus	Sapo-boi-mocho
	Proceratophrys brauni	Sapo-boi-pequeno
HYLIDAE	Aplastodiscus perviridis	Perereca-de-olhos-vermelhos
	Dendropsophus minutus	Perereca-pequena
	Hypsiboas faber	Sapo-martelo
	Hypsiboas bischoffi	Perereca
	Hypsiboas prasinus	Perereca
	Hypsiboas leptolineatus	Perereca
	Scinax fuscovarius	Perereca
LEIUPERIDAE	Scinax perereca	Perereca
	Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro
LEPTODACTYLIDAE	Physalaemus gracilis	Chorãozinho
	Leptodactylus plaumanni	Rã-escavadeira
MICROHYLIDAE	Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga
	Elachistocleis bicolor	Apito-do-brejo
RANIDAE	Lithobates catesbeianus	Rã-touro

Fonte: adaptado, FAVRETTO,2008.

Quanto aos répteis, são reconhecidas atualmente mais de 10.700 espécies de répteis no mundo (Uetz & Hošek 2018). No Brasil, esse número atualizado é de 795 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata. Destes, 395 espécies são endêmicas (SBH) 2018.

Na Mata Atlântica são 67 espécies de lagartos e anfísbênios e 134 serpentes, embora estes números possam estar subestimados (RODRIGUES, 2005). Os répteis também são importantes indicadores da qualidade ambiental por serem especialistas e necessitarem de ecossistemas equilibrados, para sua sobrevivência.

Os principais impactos sobre a fauna de anfíbios e répteis no Brasil são aqueles relacionados à perda e descaracterização do seu habitat, que influencia diretamente na complexidade ambiental e na heterogeneidade, ou seja, coexistência de diversas espécies num determinado ambiente (SILVANO et. al., 2005).

Para os diferentes grupos dos répteis foram identificadas as seguintes espécies de ocorrência possível:

Tabela 8 – Herpetofauna – Répteis.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR
CHELIDAE	<i>Acanthochelys spixii</i>	Cágado-preto
AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena darwini</i>	Mussurana
	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	Anfisbena marrom
LEIOSAURIDAE	<i>Anisolepis grilli</i>	Lagartixa-das-uvas
COLUBRIDAE	<i>Atractus taeniatus</i>	Cobras da terra
	<i>Boiruna maculata</i>	Muçurana comum
	<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu, cruzeira
	<i>Bothrops cotiara</i>	Cotiara
VIPERIDAE	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca pintada
	<i>Bothrops pubescens</i>	Jararaca pintada dos pampas e Uruguai
ALLIGATORIDAE	<i>Cayman latirostris</i>	Jacaré-de- papo-amarelo
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura schreibersii</i>	Lagartino-do-chão
COLUBRIDAE	<i>Clelia rustica</i>	Mussurana
	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i>	Cacavel
	<i>Echidantera bilineata</i>	Corredeira de mato
COLUBRIDAE	<i>Echidantera cyanopleura</i>	Corredeira-do-mato-grande
	<i>Echidantera poecilopogon</i>	Corredeira de barriga vermelha
LEIOSAURIDAE	<i>Enyalius Iheringii</i>	Lagartinho- verde
COLUBRIDAE	<i>Gomesophis brasiliensis</i>	Cobra bola
	<i>Helicops infrataeniatus</i>	Cobra d'água
GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus maboia</i>	Lagarticha
CHELIDAE	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado pescoço de cobra
LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus occipitalis</i>	Lagartinho-da-praia
COLUBRIDAE	<i>Liophis flavifrenatus</i>	Jararaquinha-listrada
	<i>Liophis jaegeri</i>	Jararaquinha-do-campo
	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-lisa
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-do-capim
ANOMALEPIDIDAE	<i>Liotyphlops beui</i>	Cobra-cega
COLUBRIDAE	<i>Lystrophis dorbignyi</i>	Nariguda

SCINCIDAE	<i>Mabuya dorsivittata</i>	Scinco comum
COLUBRIDAE	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararaca do brejo
ELAPIDAE	<i>Micrurus altirostris</i>	Cobra –coral
ANGUIDAE	<i>Ophiodes estriatus</i>	Cobra-de-vidro
COLUBRIDAE	<i>Oxyropus clathrstus</i>	Cobra preta
	<i>Oxyropus rhombifer</i>	Falsa coral
	<i>Phalotris iheringii</i>	Cabeça preta serrana
	<i>Phalotris lemniscatus</i>	Cobra de vidro verde
CHELIDAE	<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-da lagoa
COLUBRIDAE	<i>Phylodryas olfersii</i>	Boiubu, Cobra- verde
	<i>Phylodryas aestiva</i>	Cobra-verde
	<i>Phylodryas patagoniensis</i>	Parelheira
	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana, Papa-pinto, Cobra-tigre
	<i>Sybimorphus ventrimaculatus</i>	Dormideira comum
TEIIDAE	<i>Teius ocelatus</i>	Teju-verde
COLUBRIDAE	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Corredeira de campo
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Corredeira de campo
	<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calanguinho
EMYDIDAE	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre-d'agua
TEIIDAE	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú, lagarto
TYPHLOPIDAE	<i>typhlops brongersmianus</i>	Cobra-cega
COLUBRIDAE	<i>Waglerophis merremii</i>	Boipeva, Cobra-chata
	<i>Xenodon newwiedii</i>	Falsa-jararaca

Fonte: adaptado, FAVRETTO,2008.

Não foram encontrados registros para répteis nos trabalhos de campo.

➤ Mastofauna

A Mastofauna refere-se ao conjunto de mamíferos de uma determinada região. Este grupo inclui uma vasta gama de espécies, desde pequenos roedores até grandes predadores.

Os mamíferos são excelentes indicadores da saúde dos ecossistemas. A presença, ausência ou comportamento de certas espécies pode fornecer informações valiosas sobre a qualidade do ambiente e as mudanças que ocorrem nele.

Os mamíferos desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, como predadores, presas e dispersores de sementes. Muitas espécies de mamíferos estão ameaçadas de extinção devido à perda de habitat, caça e mudanças climáticas. Pesquisas sobre mastofauna são essenciais para desenvolver estratégias de conservação eficazes e proteger essas espécies vulneráveis.

Como método de trabalho, foram empregadas armadilhas fotográficas, instaladas em locais estratégicos. O método se demonstrou eficaz para identificação de espécies presentes nos locais de estudo.

Figura 82 – Armadilhas fotográficas usadas no estudo da fauna local.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 83 -Locais de colocação das armadilhas fotográficas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Também foi usado o método da análise de vestígios, que incluiu a identificação e análise de pegadas, fezes e outros sinais deixados pelos mamíferos. Este método é particularmente útil

para estudar espécies noturnas ou de hábitos discretos. Foram entrevistados moradores locais e foi possível apurar informações sobre avistamentos.

A metodologia empregada, resultou na captura de imagens de espécies como *Dasyopus novemcinctus* (vestígio) *Cerdocyon thous*, *Alouatta guariba* e um roedor não identificado, provavelmente um exemplar de *Akodon montensis*.

Figura 84 - Vestígio de toca de *Dasyopus novemcinctus*.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) é um mamífero da ordem Cingulata, conhecido por sua carapaça característica. No Rio Grande do Sul, essa espécie é bastante comum e desempenha um papel importante nos ecossistemas locais. O tatu-galinha ocorre em praticamente todo o território gaúcho, adaptando-se a diversos tipos de ambientes, desde florestas até áreas agrícolas. Sua capacidade de escavar tocas e sua dieta onívora contribuem para sua ampla distribuição. As tocas servem como abrigo, local para a criação dos filhotes e refúgio durante o dia.

O tatu-galinha é um animal predominantemente noturno, passando o dia em suas tocas. Sua dieta é bastante variada, incluindo insetos, pequenos vertebrados, frutas, raízes e fungos. Essa flexibilidade alimentar permite que se adapte a diferentes disponibilidades de recursos.

Ao escavar tocas, o tatu-galinha contribui para a aeração do solo e a dispersão de sementes, influenciando a composição da vegetação.

A expansão agrícola e urbana reduz a área de habitat disponível para o tatu-galinha. A caça ilegal ainda ocorre em algumas regiões, principalmente por causa de sua carne. A alta mobilidade do tatu-galinha o torna vulnerável a atropelamentos.

A IUCN classifica o tatu-galinha como Menos Preocupante. No entanto, a perda de habitat e a caça ainda representam ameaças significativas para a espécie em algumas regiões.

Figura 85 - *Cerdocyon thous* capturado em armadilha fotográfica (câmera 1).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O *Cerdocyon thous*, também conhecido como graxaim-do-mato ou lobinho-do-mato, é um canídeo encontrado em diversos biomas brasileiros, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga. Sua pelagem é predominantemente marrom-acinzentada, mas as tonalidades podem variar entre indivíduos. O graxaim-do-mato é um pouco menor que o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), medindo até cerca de um metro.

Onívoro, com uma dieta variada que inclui pequenos vertebrados, invertebrados e frutas. Geralmente ativo durante a noite, escondendo-se em tocas durante o dia. É um animal social, vivendo em grupos familiares. É um canídeo bastante comum e adaptável. Apesar de sua ampla distribuição, ainda há muito a ser descoberto sobre a ecologia dessa espécie no Estado.

Ao se alimentar de frutas, o graxaim contribui para a dispersão de sementes, auxiliando na regeneração da vegetação. Como predador, ajuda a controlar as populações de pequenas presas, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema.

A expansão agrícola e urbana reduz a área de habitat disponível para o graxaim. É erroneamente considerado um predador de animais domésticos, o que leva à sua perseguição.

No Brasil, o graxaim-do-mato é classificado como Menos Preocupante pela IUCN. No entanto, a perda de habitat e a caça ainda representam ameaças significativas.

Figura 86 - *Cerdocyon thous* encontrado na área de estudo, (câmera 2).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A espécie com maior número de visualizações durante os levantamentos, foi o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*).

O bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) é um primata neotropical conhecido por sua vocalização característica e sua dieta predominantemente folívora. Embora seja mais comum em regiões de Mata Atlântica, a presença dessa espécie no Rio Grande do Sul, um estado com um clima mais temperado e uma vegetação menos exuberante, é um fato que merece destaque.

O bugio-ruivo é famoso por seus longos e altos uivos, que podem ser ouvidos a grandes distâncias. Essa vocalização serve para demarcar território, manter a coesão do grupo e comunicar diversos tipos de informações.

A dieta do bugio-ruivo é composta principalmente por folhas, flores e frutos. Sua capacidade de digerir folhas se deve à presença de um estômago especializado e à associação com bactérias que auxiliam na fermentação.

Apesar de serem primatas arborícolas, os bugios-ruivos são animais bastante adaptáveis e podem ser encontrados em diferentes tipos de ambientes, incluindo áreas urbanas e fragmentos florestais. Desempenham um papel importante na dispersão de sementes e na dinâmica das florestas.

A presença do bugio-ruivo no Rio Grande do Sul é resultado de um processo de expansão de sua área de distribuição ao longo do tempo. Essa espécie encontrou no estado condições ambientais adequadas para sua sobrevivência, como a presença de fragmentos florestais e uma dieta diversificada.

Apesar de sua adaptabilidade, o bugio-ruivo enfrenta diversas ameaças em seu habitat natural, como o desmatamento, a fragmentação de habitat, a caça ilegal, acidentes com linhas de energia e atropelamentos.

A Criação de Unidades de Conservação, como as propostas neste estudo, nas áreas de ocorrência da espécie é essencial para preservar os habitats naturais dos bugios-ruivos. A recuperação de áreas florestais degradadas contribui para aumentar a conectividade entre os fragmentos florestais e facilitar a dispersão dos animais. Além disso a conscientização da população sobre a importância da conservação dos bugios-ruivos é fundamental para mudar comportamentos e reduzir as ameaças à espécie.

Figura 87 – Registro de encontro com *Alouatta guariba*.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Em relação à mastofauna, para a área de estudo, são relacionadas as seguintes espécies de possível ocorrência:

Tabela 9 – Mastofauna.

Família	Nome científico	Nome popular
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
DASYPODIDAE	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-rabo-mole
	<i>Dasyus septemcinctus</i>	Tatu -mulita
	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
MUSTELIDAE	<i>Galictis cuja</i>	Furão
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato
PROCYONIDAE	<i>Nasua</i>	Quati
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica

	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato
	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco
SCIURIDAE	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Esquilo
HYDROCHAERIDAE	<i>Hydrochaeris</i>	Capivara
CUNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
ERETHIZONTIDAE	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
MYOCASTORIDAE	<i>Myocastor coypus**</i>	Ratão-do-banhado
CERVIDAE	<i>Mazama americana</i>	Veado
LEPORIDAE	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre

Fonte: adaptado, FAVRETTO, 2011.

Conforme o registro dos atropelamentos mantidos pelo Departamento de Meio Ambiente do município, também foram registradas espécies da mastofauna com ocorrência no município e que servem para subsidiar este estudo, tais como:

- GRAXAIM - *Cerdocyon thous*
- GAMBÁ - *Didelphis albiventris*
- FURÃO - *Galictis cuja*
- GATO-DO-MATO-PEQUENO - *Leopardus tigrinus*,
- GATO-DO- MATO - *Leopardus geoffroyi*,
- GATO - MOURISCO - *Puma yagouaroundi*,
- LEBRE - *Lepus europaeus*,
- LONTRA - *Lontra longicaudis*,
- MÃO-PELADA - *Procyon cancrivorus*,
- OURIÇO - *Sphiggurus spinosus*,
- PACA - *Cuniculus paca*
- QUATI - *Nasua nasua*,
- RATÃO – DO – BANHADO - *Myocastor coypus*,
- TAMANDUÁ – MIRIM *Tamandua tetradactyla*,
- TATU – GALINHA - *Dasypus novemcinctus*
- BUGIO - *Alouatta guariba*.
- VEADO – *Mazama americana*

➤ Avifauna

Avifauna refere-se ao conjunto de aves de uma determinada região. Este grupo inclui uma vasta gama de espécies, desde pequenos pássaros canoros até grandes aves de rapina.

As aves também são excelentes bioindicadores da saúde dos ecossistemas. A presença, ausência ou comportamento de certas espécies pode fornecer informações valiosas sobre a qualidade do ambiente e as mudanças que ocorrem nele.

As aves desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, como polinizadores, dispersores de sementes e controladores de populações de insetos. Estudar a avifauna ajuda a entender a complexidade das interações ecológicas e a importância de cada espécie no equilíbrio dos ecossistemas.

Muitas espécies de aves estão ameaçadas de extinção devido à perda de habitat, mudanças climáticas e outras atividades humanas. Pesquisas sobre avifauna são essenciais para desenvolver estratégias de conservação eficazes e proteger essas espécies vulneráveis e tem uma relação direta com as ações de recuperação e conservação da Mata Atlântica.

Como método de trabalho de foi empregada a Observação Direta, através de Transectos Lineares, ao longo de linhas pré-determinadas em cada uma das áreas de estudo, para o registro todas as aves avistadas.

Entre avistamentos, registros fotográficos e vocalizações, foram encontradas as seguintes espécies:

Tabela 10 - Lista de espécies de aves identificadas na área de estudo.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico
	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa
	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou
Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca

Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira
Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado
Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo
Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde
Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	chimango
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita
	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo
Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra
Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 88 – Registros de 1- *Chiroxiphia caudata*, 2- *Colaptes melanochloros*, 3- *Fluvicola nengeta*, 4- *Turdus rufiventris*.



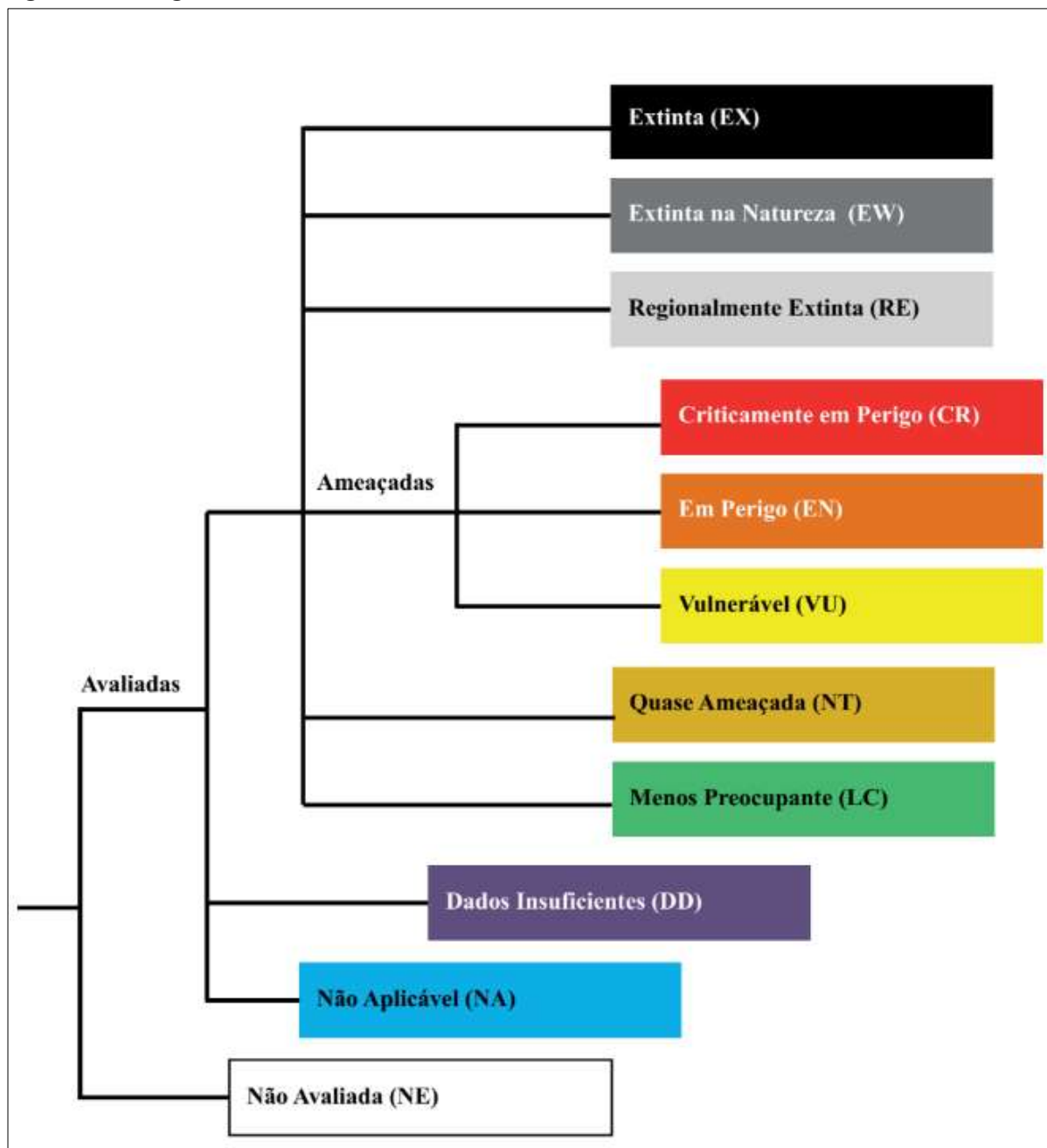
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

➤ Fauna ameaçada de extinção

A União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), criou um método de caracterização do risco de extinção, atribuindo categorias de risco para cada espécie listada. O Brasil adota a metodologia, criando a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção.

O estudo das espécies e a inclusão na Lista Vermelha, leva em consideração informações sobre distribuição geográfica, dados populacionais e características da espécie que possam interferir em sua resposta às alterações do ambiente, ameaças que a afetam e medidas de conservação já existentes. (ICMBio,2016).

Figura 89 – Categorias de risco de extinção.



Fonte: ICMBio/2018.

A implementação de Planos de Ação Territoriais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PATs) é uma iniciativa adotada em nível nacional para definir estratégias para a conservação de espécies criticamente ameaçadas de extinção e deficientes de planejamento de conservação. O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) instituiu o Programa Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies por meio da Portaria Nº 43, de 31 de janeiro de 2014 visando cumprir a Meta 12 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

O objetivo principal do Pró-Espécies: Todos contra a extinção é promover iniciativas para reduzir as ameaças e melhorar o estado de conservação das espécies ameaçadas de extinção.

O Projeto trabalha em conjunto com 13 estados do Brasil, incluindo o RS e prioriza a integração da União e estados na implementação de políticas públicas, assim como procura alavancar iniciativas para reduzir as ameaças e melhorar o estado de conservação de espécies categorizadas como Criticamente em Perigo (CR) e que não contam com nenhum instrumento de conservação.

A estratégia é financiada pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, da sigla em inglês para Global Environment Facility Trust Fund), sob a coordenação do Departamento de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do MMA. É implementado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio) e tem o WWF-Brasil como agência executora.

A SEMA hoje é executora de dois PATs: o PAT Planalto Sul (que envolve os Campos de altitude e a Floresta Ombrófila Mista no Bioma Mata Atlântica) e o PAT da Campanha Sul e Serra do Sudeste (abrangendo Campos da Campanha e a Serra e Encosta de Sudeste, no Bioma Pampa)

O Projeto Pró-Espécies: Todos contra a extinção atua em pelo menos 12 áreas-chave para conservação de fauna e flora ameaçada de extinção, que inicialmente totalizavam 9 milhões de hectares e após o detalhamento dos territórios com a elaboração dos Planos de Ação Territoriais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PATs) passou para 62 milhões de hectares. A expectativa é que, até 2023, sejam tomadas medidas para proteção de todas as espécies ameaçadas do país, em especial para as 290 que estão em situação mais crítica, visando o envolvimento de 13 estados brasileiros.

Os 22 territórios representados no mapa foram escolhidos como áreas prioritárias para elaborar e implementar ações de conservação que podem beneficiar invertebrados, aves, peixes, mamíferos, répteis e flora Criticamente em Perigo (CR) de extinção.

O Município de Dois Irmãos não está inserido em nenhum desses territórios, porém faz divisa com o território 26, que contempla os municípios de Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Capela de Santana, Estância Velha, Esteio, Gravataí, Montenegro, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Portão, São Leopoldo, Sapucaia Do Sul e Triunfo.

Para a indicação das espécies da fauna ameaçadas de extinção, foi recorrido ao Decreto Estadual nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. O Decreto declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul e foi empregado para a identificação dessas espécies de ocorrência possível nas matas e rios do município, possibilitando nortear as políticas públicas de conservação.

Da lista oficial, foram excluídas as espécies com localização restrita e mantidas as de ocorrência provável, possível ou confirmada na região. Em relação aos répteis ameaçados de extinção de possível ocorrência no território do município, são listados abaixo.

Tabela 11 – Répteis ameaçados de extinção.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Apostolepis quirogai</i>	cobra-da-terra
<i>Atractus thalesdelemai</i>	
<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu, surucucu-tapete, surucucu-dourada, urutu - dourado
<i>Hydrodynastes gigas</i>	boipevaçu

Fonte: Decreto Estadual nº 51.797/2014.

A lista de aves ameaçadas de extinção, de possível ocorrência em Dois Irmãos e no entorno, é listada a seguir.

Tabela 12 – Aves ameaçadas de extinção.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga
<i>Amazona pretrei</i>	charão
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	limpa-folha-miúdo
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande
<i>Aphantochroa cirrhochloris</i>	beija-flor-cinza
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barraqueiro-de-olho-branco
<i>Cinclodes pabsti</i>	pedreiro, teresinha
<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro
<i>Cnemotriccus fuscatus fuscatus</i>	guaracavuçu
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito-verdadeiro
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão
<i>Gubernatrix cristata</i>	cardeal-amarelo
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato
<i>Leptasthenura platensis</i>	rabudinho

<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo - ferrugem
<i>Myrmeciza squamosa</i>	papa-formiga-de-grota
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa
<i>Polystictus pectoralis</i>	papa-moscas-canela, tricolino-canela
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga, ferreiro
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-branco
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	macuquinho-pintado
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco
<i>Sporophila angolensis</i>	curió
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho, caboclinho - branco, caboclinho-coroado
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de barriga - vermelha
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta, bico-de - ferro
<i>Sporophila palustris</i>	caboclinho-de-papo-branco
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa-do-sul, patativa-de - bico-amarelo, patativa
<i>Sporophila ruficollis</i>	caboclinho-de-papo-escuro
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta
<i>Xanthopsar flavus</i>	veste-amarela
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto, tobianinha

Fonte: Decreto Estadual nº 51.797/2014.

Dos mamíferos listados como ameaçados de extinção, o bugio-ruivo é o animal de ocorrência local bem conhecido. A preservação e recuperação das matas, está intimamente ligada com a preservação da espécie na região de estudo.

A região de estudo apresenta-se muito alterada em relação às características originais dos ecossistemas nativos, fato que ocasionou o afugentamento ou a extinção local de mamíferos de grande porte como o lobo-guará e a anta. Estes animais possuem raros registros no estado e não são encontrados nas proximidades do território do município.

Há relatos da ocorrência de cervídeos no município. O Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), tem a última população, com cerca de 30 animais, restrita ao Refúgio de Vida

Silvestre Banhado dos Pachecos e a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande na vizinhança do município de Porto Alegre. O Gênero Mazama, representado pelo veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e pelo veado-mateiro (*Mazama nana*), contam da lista de espécies ameaçadas. Essas espécies foram amplamente dizimadas através da caça, em toda a região e a ocorrência na área de estudo é rara.

Em relação à possibilidade de ocorrência de mamíferos ameaçados na área de estudo, segue lista de espécies.

Tabela 13 – Mamíferos ameaçados de extinção.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	bugio-ruivo
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-listrada, cuíca-d'água
<i>Cuniculus paca</i>	paca
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá
<i>Marmosa paraguayana</i>	cuíca, guaiaquica-cinza
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro, veado-pardo
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó-do-sul, veado - mão-curta
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira, tamanduá-açu
<i>Nasua nasua</i>	quati
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro, veado - branco
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim, tamanduá - de-colete
<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-do-mato

Fonte: Decreto Estadual nº 51.797/2014.

Em relação aos anfíbios e peixes, grupos extremamente prejudicados pela ação humana, perda dos habitats e poluição das águas, as atividades de conservação devem considerar todas as espécies possíveis listadas como ameaçadas de extinção, condizentes com os ambientes de água doce locais, para as ações de repovoamento e proteção.

Também é importante mencionar o impacto ambiental relacionado ao tráfego de veículos e as possibilidades de atropelamentos da fauna em seus deslocamentos entre diferentes remanescentes cortados pelas rodovias. A ausência de pontos de passagem desses animais é responsável por acidentes que custam a diminuição da diversidade da fauna local.

O município de Dois Irmãos possui registros das ocorrências de atropelamento desde 1995 até 2024. Tal levantamento, dá a dimensão dos impactos ocasionados pelos atropelamentos e auxilia na identificação das espécies da fauna existentes no município.

Tabela 14 - Registros de atropelamento da fauna.

ENDEREÇO	ANIMAL	SP	IND.
BR 116	GRAXAIM	<i>Cerdocyon thous</i>	53
	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	422
	FURÃO	<i>Galictis cuja</i>	4
	GATO DO MATO PEQUENO	<i>Leopardus tigrinus</i>	7
	GATO DO MATO	<i>Leopardus geoffroyi</i>	7
	GATO - MOURISCO	<i>Puma yagouaroundi</i>	7
	LAGARTO	<i>Tupinambis merianae</i>	2
	LEBRE	<i>Lepus europaeus</i>	0
	LONTRA	<i>Lontra longicaudis</i>	0
	MÃO PELADA	<i>Procyon cancrivorus</i>	16
	OURIÇO	<i>Sphiggurus spinosus</i>	17
	PACA	<i>Cuniculus paca</i>	1
	QUATI	<i>Nasua nasua</i>	2
	RATÃO - DO - BANHADO	<i>Myocastor coypus</i>	2
	TAMANDUÁ - MIRIM	<i>Tamandua tetradactyla</i>	2
	TATU - GALINHA	<i>Dasypus novemcinctus</i>	38
Alberto Rübinich	BUGIO	<i>Alouatta guariba</i>	1
	FURÃO	<i>Galictis cuja</i>	
	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	69
	GATO MOURISCO	<i>Puma yagouaroundi</i>	1
	GRAXAIM	<i>Cerdocyon thous</i>	
	LEBRE	<i>Lepus europaeus</i>	1
	MÃO PELADA	<i>Procyon cancrivorus</i>	1
	OURIÇO	<i>Sphiggurus spinosus</i>	3
TATU - GALINHA	<i>Dasypus novemcinctus</i>	3	
Av. Florestal	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	31
	LAGARTO	<i>Tupinambis merianae</i>	1
	OURIÇO	<i>Sphiggurus spinosus</i>	1
	TATU - GALINHA	<i>Dasypus novemcinctus</i>	1
Estrada Campo	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	14
	GRAXAIM	<i>Cerdocyon thous</i>	3
Av. João Klauck	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	12
	GRAXAIM	<i>Cerdocyon thous</i>	2
Av. São Miguel	GAMBÁ	<i>Didelphis albiventris</i>	7

Fonte: DMA, 1995 – 2024.

2.1.12 Serviços ecossistêmicos

A identificação e qualificação dos serviços ecossistêmicos prioritários no contexto do Plano Municipal da Mata Atlântica de Dois Irmãos, passa fundamentalmente pelo mapeamento dos remanescentes da Mata Atlântica e o estudo de campo das paisagens no município. Esse

estudo fornece informação sobre os serviços ecossistêmicos de grande importância para a população e ambientes locais.

O Plano Municipal da Mata Atlântica reconhece a importância desses serviços e visa a sua proteção e valorização.

Para identificar e qualificar os serviços ecossistêmicos prioritários, foram realizados estudos que incluem a revisão bibliográfica e o Levantamento de informações sobre os serviços ecossistêmicos fornecidos pela Mata Atlântica e outras paisagens. A análise de dados e consulta a dados secundários sobre o município de Dois Irmãos, como cobertura vegetal, uso do solo e recursos hídricos.

Foi possível observar que os serviços e ecossistêmicos estão relacionados à

- Provisão de água: A Mata Atlântica e outras paisagens protegem os recursos hídricos do município, garantindo a qualidade e a quantidade de água disponível para o consumo humano, agricultura e indústria. Nesse contexto, destaca-se a importância do Arroio Feitoria e a manutenção das áreas remanescentes em suas margens e cabeceiras bem como a proteção dos cursos d'água contribuintes e suas respectivas APPs e nascentes.
- Regulação do clima: As florestas ajudam a regular o clima local, reduzindo as temperaturas e a incidência de eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Nesse contexto, torna-se fundamental a recuperação das áreas degradadas às margens dos cursos d'água mapeados.
- Proteção do solo: A cobertura vegetal protege o solo contra a erosão e deslizamentos de terra, além de contribuir para a fertilidade do solo, sendo fundamental a ampliação dos projetos de recuperação dos taludes e encostas mais íngremes do território com espécies nativas.
- Manutenção da biodiversidade: A Mata Atlântica é um dos biomas mais biodiversos do planeta, abrigando uma grande variedade de espécies de plantas e animais. Devido à grande fragmentação observada nos remanescentes do município, deve-se investir no enriquecimento dessas áreas com espécies nativas e o estabelecimento de ligações entre diferentes fragmentos de vegetação visando ampliar os corredores ecológicos.

- Polinização: As abelhas e outros polinizadores são essenciais para a reprodução de muitas plantas, incluindo as culturas agrícolas. Nesse contexto o cuidado com melíponas e a ampliação da diversidade vegetal associada deve ser priorizada.
- Recreação e turismo: As paisagens naturais do município oferecem oportunidades para recreação e turismo, proporcionando bem-estar à população e gerando renda para a comunidade local. Conciliar o uso racional desses espaços com a preservação e recuperação ambiental, é fundamental para garantia da sustentabilidade do turismo associado.

A importância de cada serviço ecossistêmico foi avaliada com base em sua relevância para o bem-estar da população e para o desenvolvimento sustentável do município.

- Ameaças: As principais ameaças aos serviços ecossistêmicos foram identificadas, como o desmatamento, a urbanização, poluição e a fragmentação dos remanescentes para introdução de culturas exóticas monoespecíficas.
- Oportunidades: Foram identificadas oportunidades para a proteção e valorização dos serviços ecossistêmicos, como a criação de unidades de conservação, a recuperação de áreas degradadas e a implementação de práticas agrícolas sustentáveis.

Os serviços ecossistêmicos fornecidos pela Mata Atlântica e outras paisagens no município de Dois Irmãos são essenciais para o bem-estar da população e para o desenvolvimento sustentável do município. O Plano Municipal da Mata Atlântica é um instrumento importante para a proteção e valorização desses serviços.

Os últimos eventos climáticos extremos ocorridos no rio grande do Sul demonstraram a importância da preservação da vegetação nativa como forma de minimizar os efeitos devastadores das chuvas. Tais eventos, sem precedentes no estado, ampliam o entendimento da importância da preservação ambiental, da manutenção e recuperação da vegetação nativa, dos remanescentes nativos como protetores de encostas, na mata ciliar, na concepção de áreas verdes urbanas permeáveis dentre outros benefícios socioeconômicos, ambientais e ecológicos.

2.1.13 Áreas protegidas em imóveis rurais

Os imóveis rurais possuem áreas protegidas por lei que representam espaços importantes para a conservação ambiental. As áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal representam esses espaços.

As áreas de Reserva Legal, instituídas pela Lei Federal nº 12.651/2012, em seu artigo 12, que define os percentuais sobre a área total do imóvel, a depender da região do país em que se encontra localizado e do tipo de cobertura vegetal sobre ele existente.

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei.

I - localizado na Amazônia Legal:

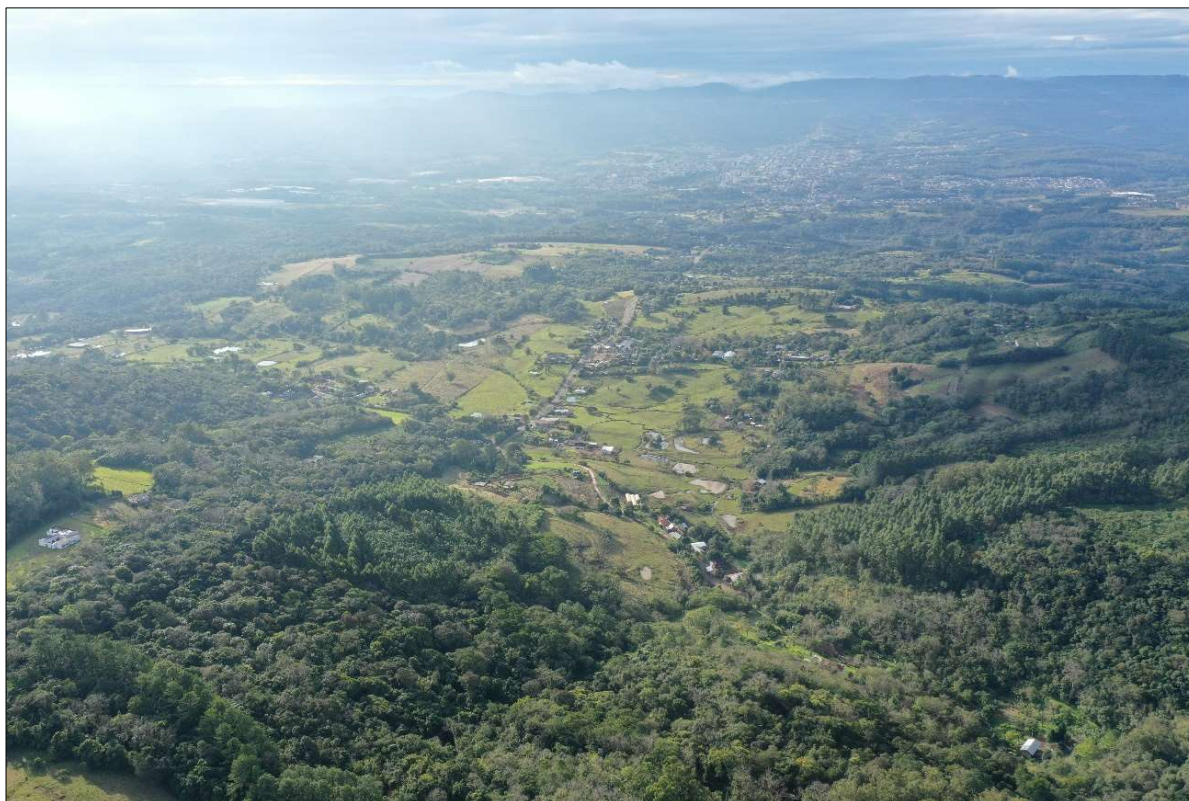
- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

Também é importante mencionar que, segundo o artigo 14 da referida Lei, a localização da área de Reserva Legal deverá levar em consideração o plano de bacia hidrográfica, o Zoneamento Ecológico-Econômico a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida, as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e as áreas de maior fragilidade ambiental.

Tais critérios devem ser levados em consideração no mapeamento das áreas de reserva legal e os remanescentes de vegetação no PMMA. Neste sentido, o PMMA é um instrumento que torna visível as possíveis inter-relações das diferentes áreas de reserva legal presentes nos imóveis rurais no município.

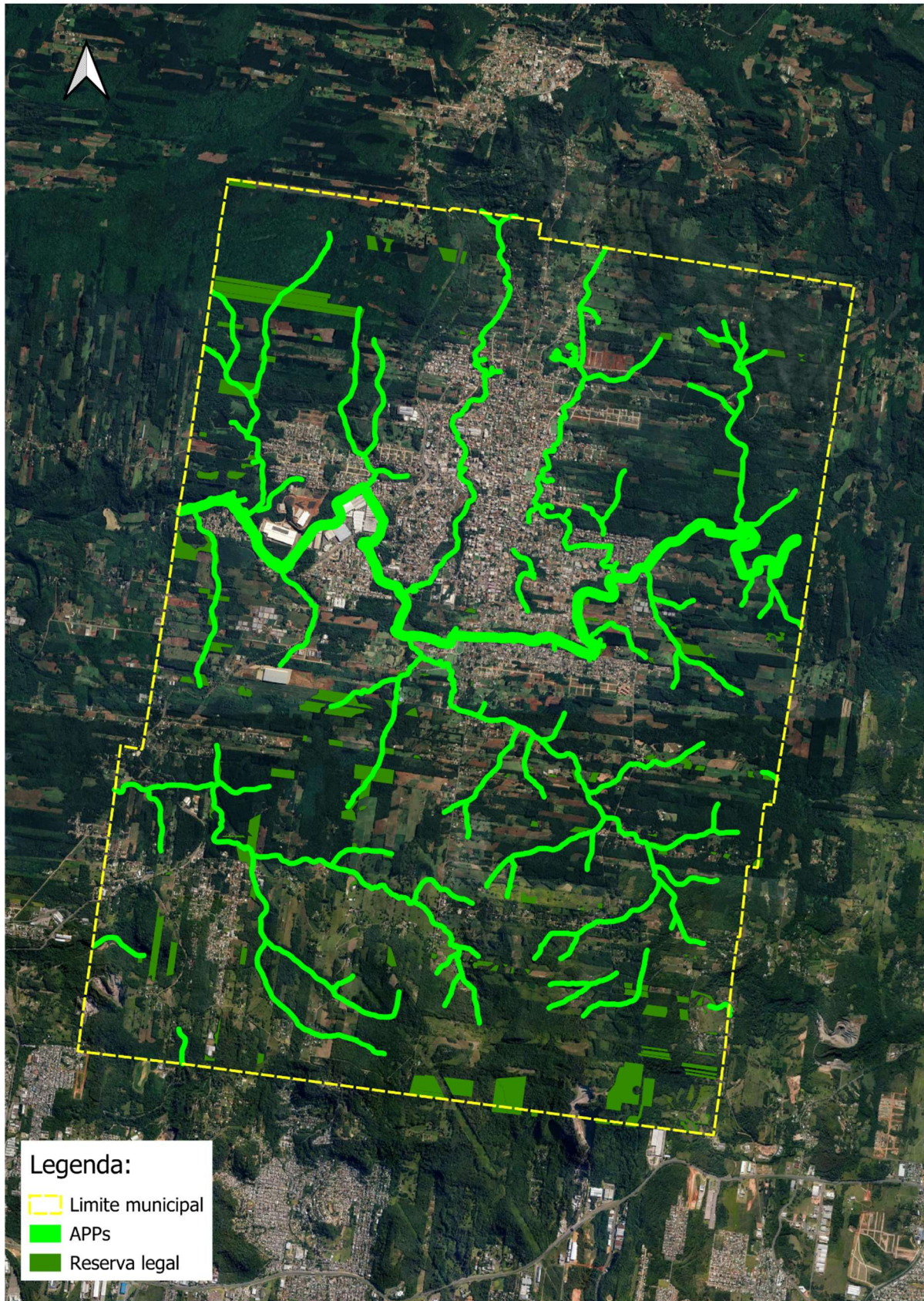
Figura 90 – Vista aérea da Zona Rural.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

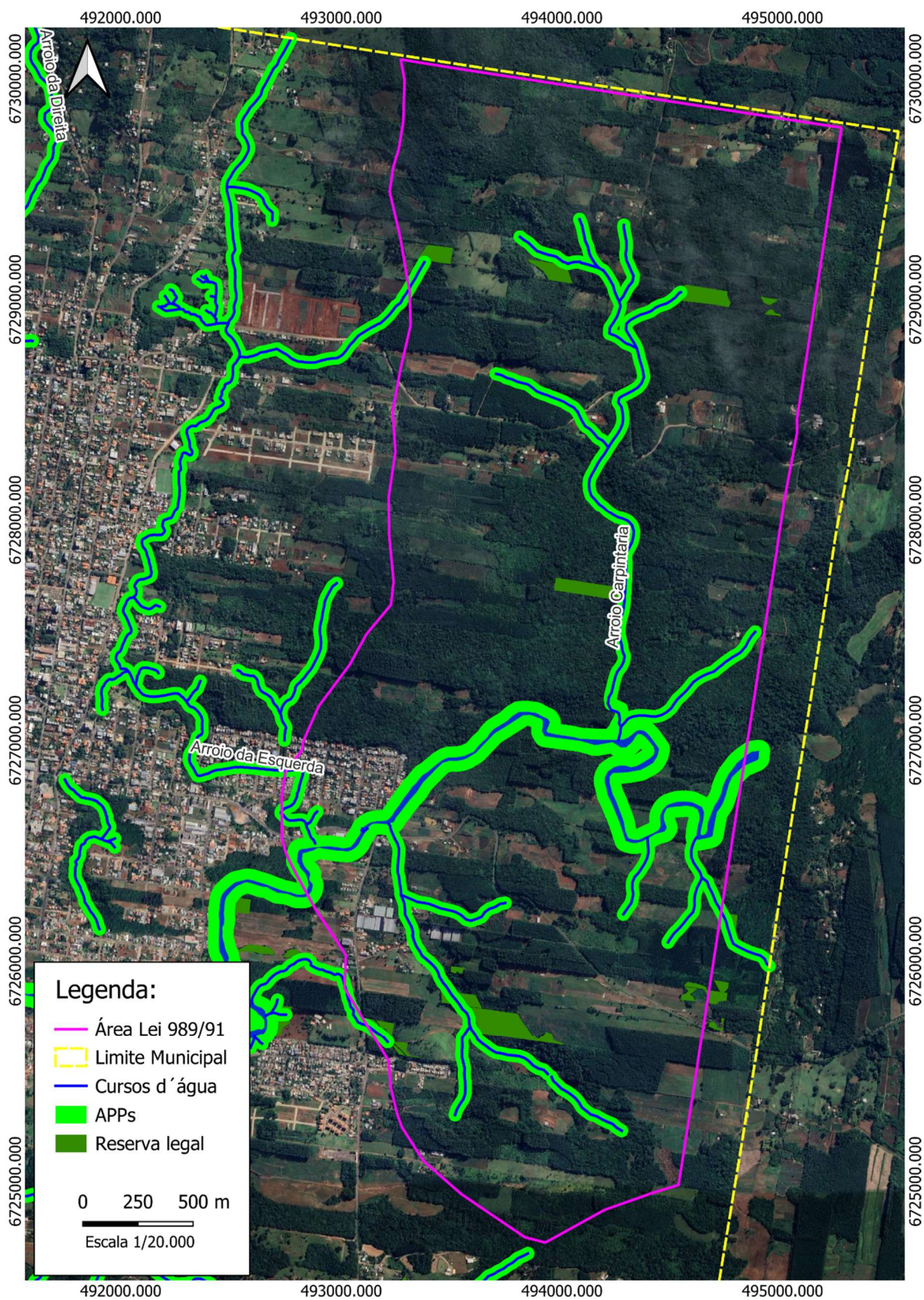
Quanto ao regime de Proteção da Reserva Legal, segundo o Art. 17. da Lei 12.651/2012 a Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Essa exigência, permite a integração desses fragmentos com as áreas de preservação permanente e demais remanescentes da vegetação nativa, somadas as áreas passíveis de recuperação ambientais e as Unidades de Conservação, para o mapeamento dos possíveis corredores ecológicos existentes no território.

Figura 91 – Reserva Legal e APPs.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Figura 92 – Reserva Legal e APPs na área de proteção de manacial.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

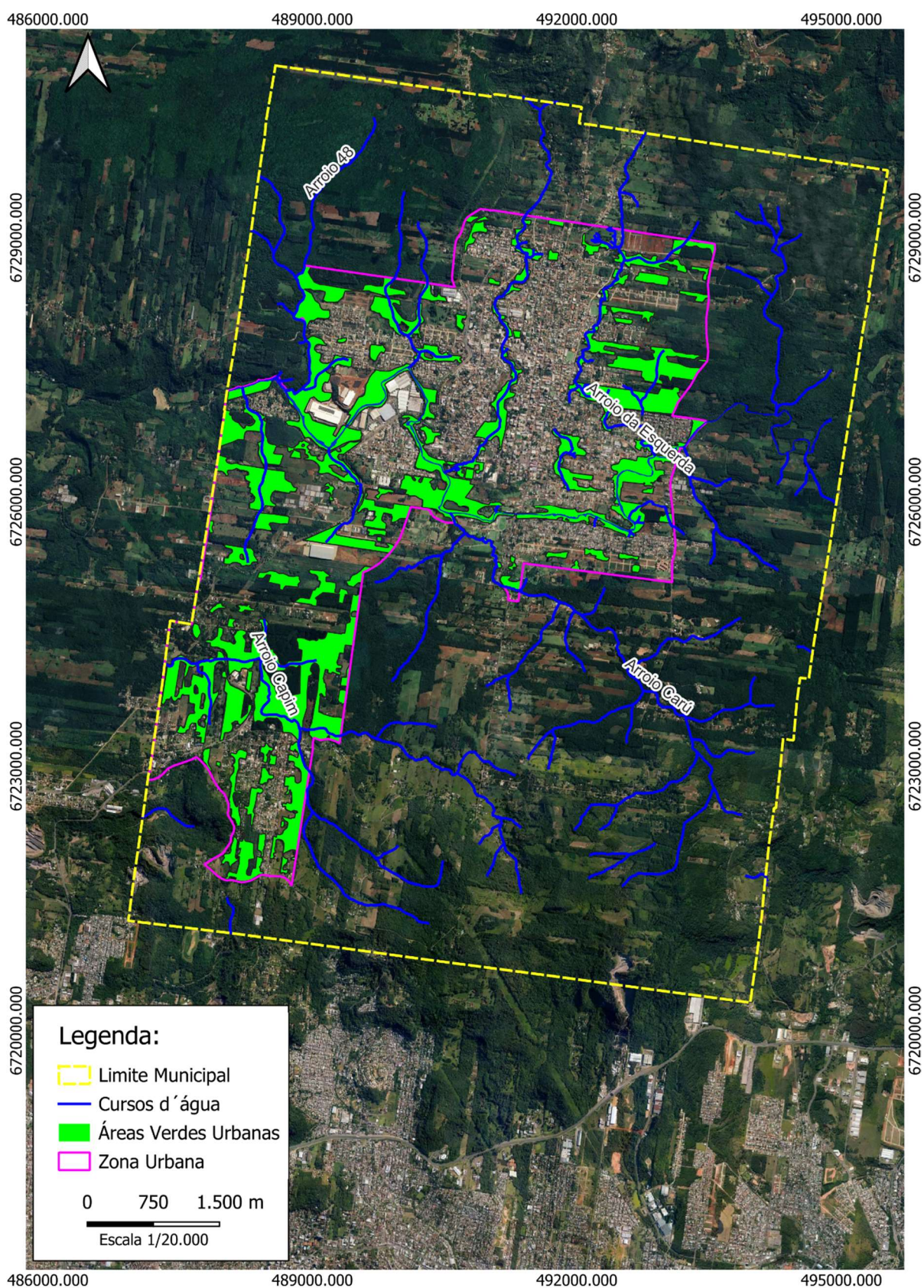
2.1.14 Áreas protegidas urbanas

As áreas verdes urbanas referem-se a espaços dentro dos limites da urbana que são destinados à vegetação, ao paisagismo e ao lazer. Elas podem incluir parques, praças, jardins públicos, canteiros centrais, áreas de preservação ambiental, entre outros espaços que oferecem um ambiente natural em meio ao ambiente construído da cidade. Essas áreas desempenham um papel importante no fornecimento de espaços de recreação, na melhoria da qualidade do ar, na redução do calor urbano e na promoção do bem-estar físico e mental da população.

Os atrativos turísticos são locais ou pontos de interesse que atraem visitantes e turistas. Esses locais podem ter um valor cultural, histórico, natural ou recreativo que desperta o interesse e a curiosidade das pessoas. Os atrativos turísticos podem incluir monumentos, museus, praças montanhas, parques, sítios arqueológicos, eventos culturais, entre outros. Eles contribuem para o desenvolvimento do turismo, promovendo o conhecimento, a interação cultural e econômica entre os visitantes e as comunidades locais. Quando envolvem espaços naturais, devem ser especialmente protegidos, pois o atrativo está relacionado e intimamente ligado à sua forma conservada.

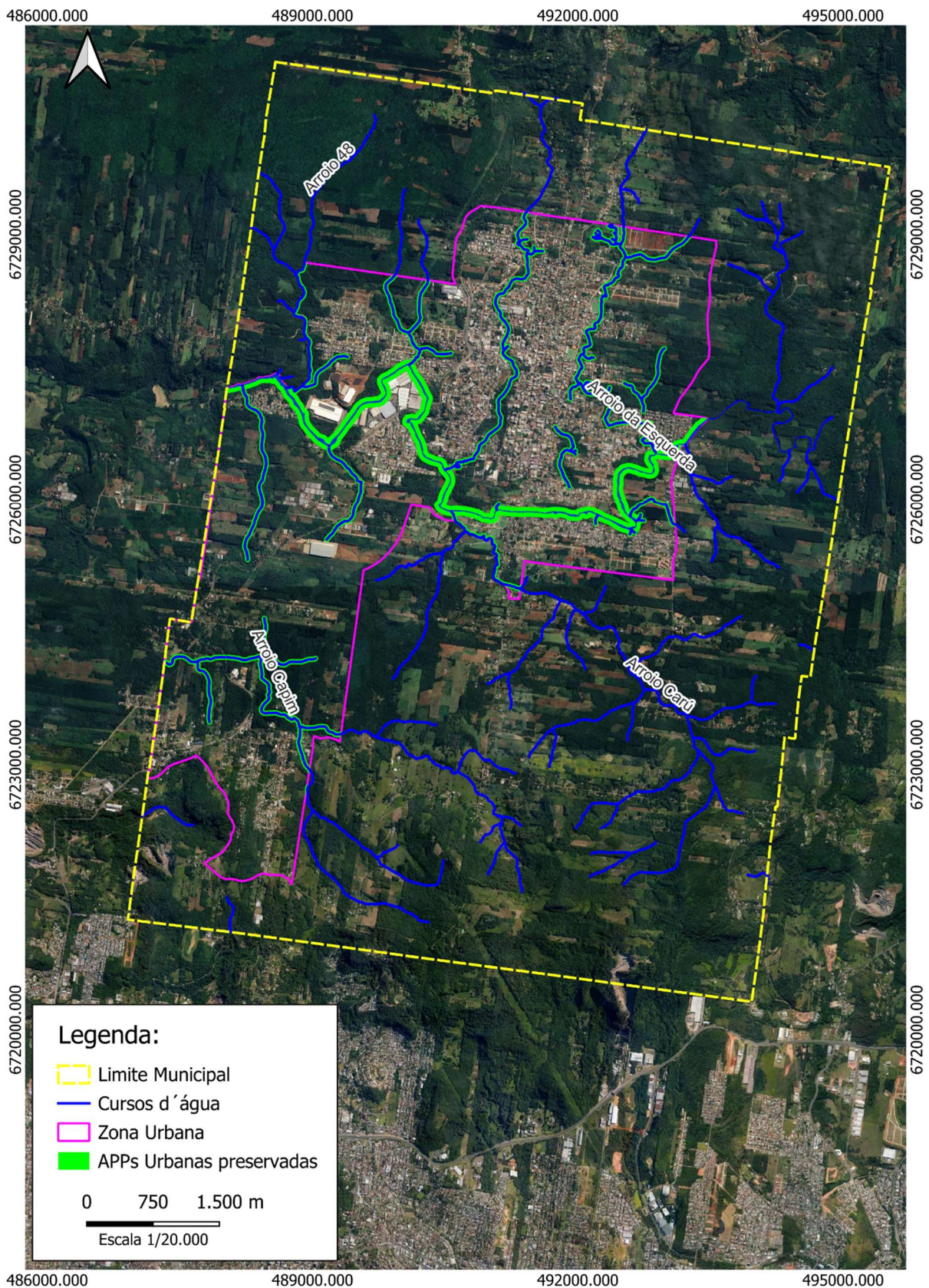
As belezas cênicas são elementos naturais ou paisagísticos que são visualmente atraentes e cativantes. Essas características podem ser encontradas em diferentes ambientes, como montanhas, praias, cachoeiras, florestas, rios, lagos e paisagens urbanas. As belezas cênicas podem envolver a harmonia das formas, as cores, os contrastes, a singularidade dos elementos naturais, entre outros atributos estéticos. Elas são valorizadas por sua capacidade de despertar emoções, inspirar admiração e proporcionar experiências sensoriais positivas e igualmente devem ser preservadas para manter sua capacidade de atrair e sensibilizar o público.

Figura 93 – Áreas verdes urbanas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

Figura 94 – Áreas protegidas urbanas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

2.1.15 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas delimitadas e gerenciadas com o objetivo principal de conservar a natureza e seus recursos naturais. Elas são estabelecidas por meio de legislação específica e podem abranger diversos tipos de ambientes, como florestas, parques, reservas naturais, áreas marinhas, entre outros.

Já as áreas tombadas como patrimônio natural são espaços reconhecidos e protegidos em virtude de seu valor histórico, cultural, paisagístico ou científico. O tombamento é um ato legal que impede a destruição, alteração ou descaracterização dessas áreas, preservando-as para as gerações futuras. Essas áreas podem incluir paisagens, formações geológicas, sítios arqueológicos, entre outros elementos naturais de relevância.

As áreas tombadas como patrimônio natural podem fazer parte das Unidades de Conservação ou existir como entidades separadas. O objetivo principal é salvaguardar esses locais de valor natural único e promover a sua apreciação, pesquisa e proteção contra a degradação.

Através da legislação específica, as Unidades de Conservação passaram a ser classificadas em dois grupos e doze categorias, com objetivos e características distintas. Assim, o grupo das Unidades de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei. Já o grupo das Unidades de Uso Sustentável tem como objetivo básico a compatibilização da 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:

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.

Para a 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.

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 - APA: 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.

A APA deve dispor de um conselho que seja presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente.

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 área definida como UC desta 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.

As unidades desta categoria devem dispor de um conselho consultivo a ser presidido pelo órgão responsável por sua administração e sendo constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, se houverem, de organizações das populações tradicionais residentes.

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.

Reservas Extrativistas devem ter um Conselho Deliberativo para a sua gestão, sendo presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação 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

loais 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 devem atender a determinadas 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;

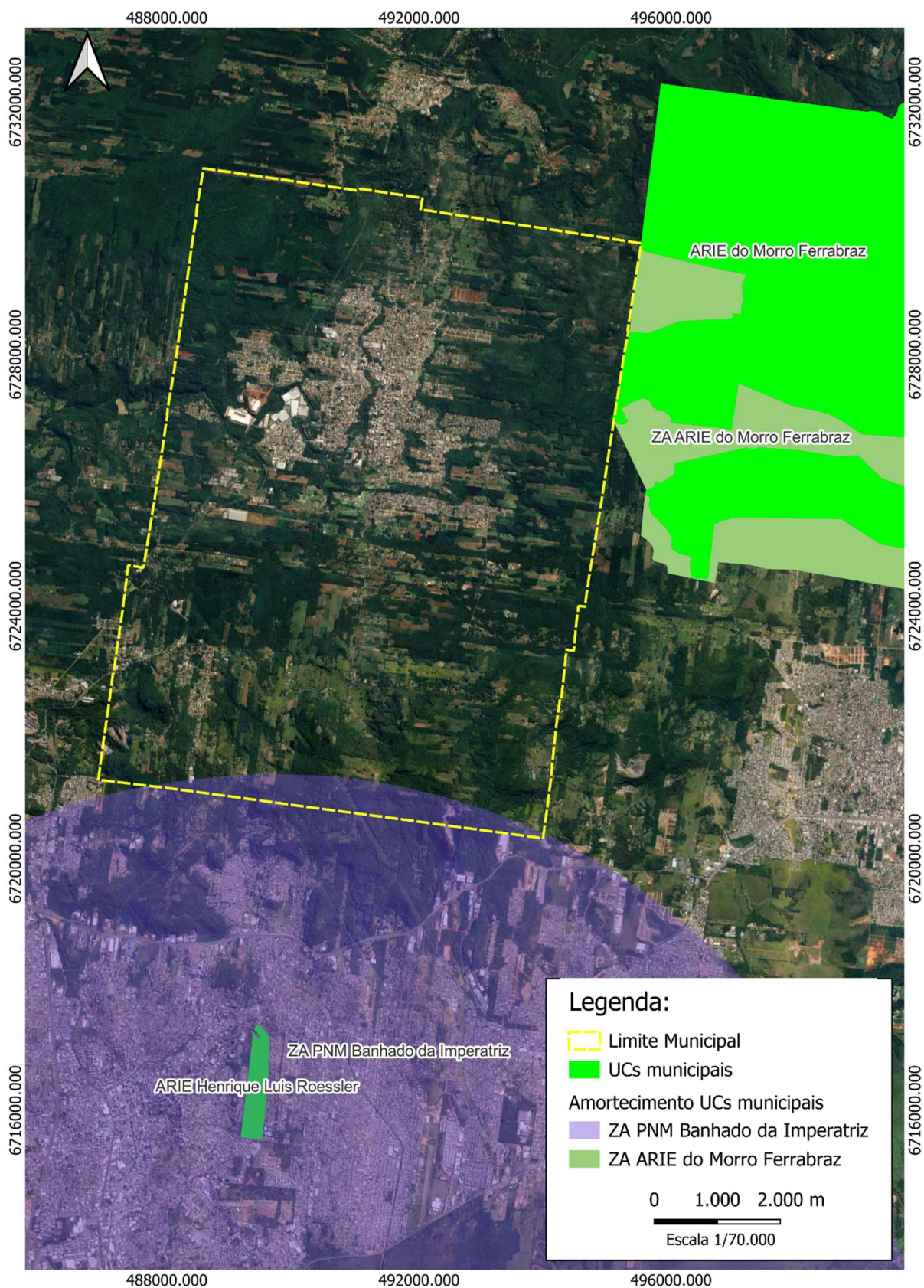
d) é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

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, de modo que sua criação deve partir da iniciativa do próprio proprietário, sendo gravada com perpetuidade, e tendo como objetivo a conservação da diversidade biológica, de forma que neste local só poderão ser permitidas atividades voltadas à pesquisa científica e à visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. É necessário que o órgão ambiental verifique e ateste o interesse público representado pela área, sendo assinado termo de compromisso perante o órgão ambiental e averbação à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis.

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 de 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 daquele que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos na Lei do SNUC.

Figura 95– Unidades de Conservação e áreas de amortecimento próximas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

➤ **Propostas de criação de unidades de conservação**

Através do mapeamento dos remanescentes e da identificação das áreas prioritárias, além das conversas com a equipe técnica municipal, foi possível apontar áreas propensas para a criação de Unidades de Conservação no Município.

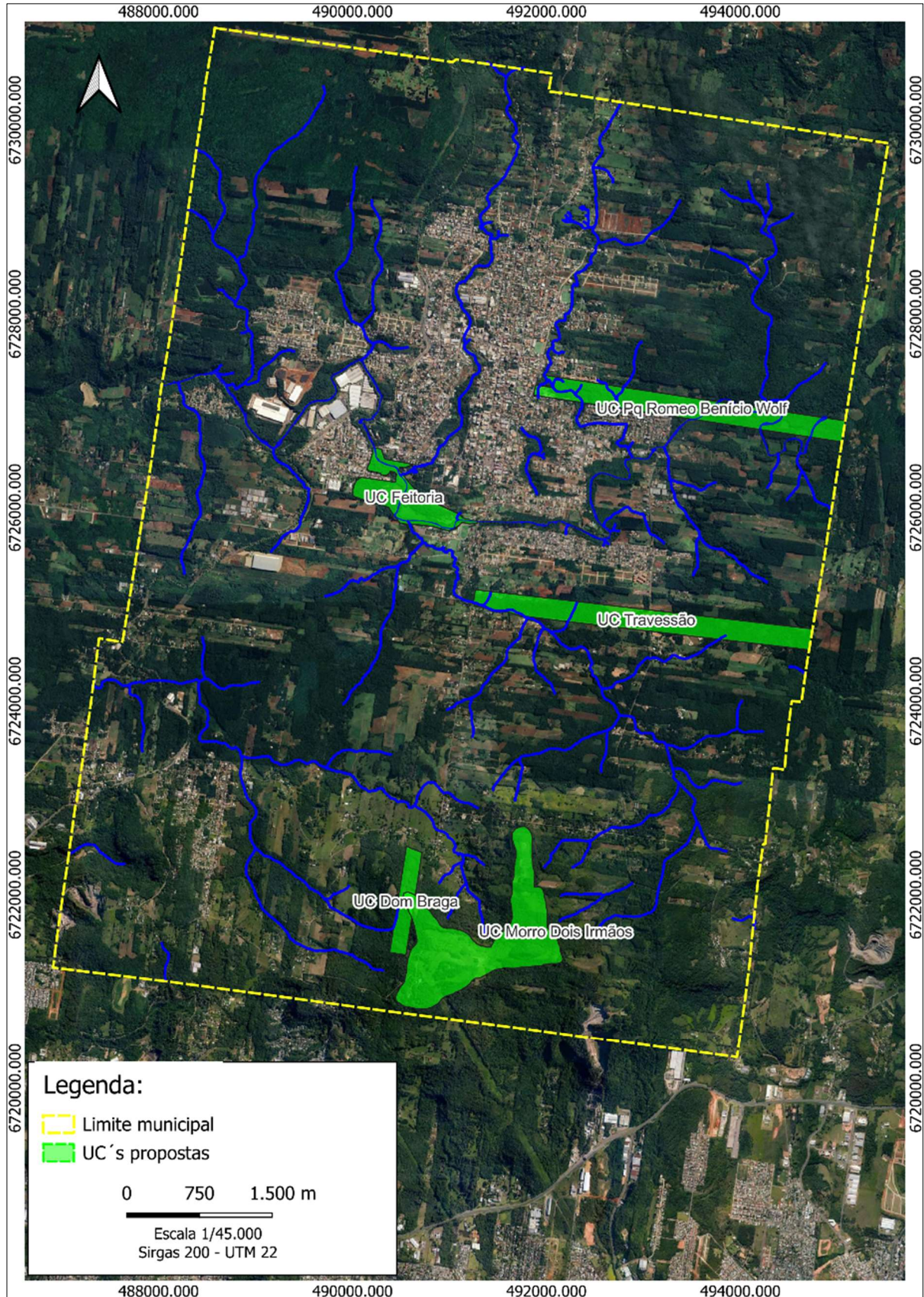
A escolha da categoria e Unidade de Conservação (UC) ideal para o município de Dois Irmãos, levou em consideração fatores sobre as características da área: tipo de vegetação, topografia, presença de recursos hídricos, fauna e flora, atrativos turísticos.

O objetivo da implantação das unidades propostas está relacionado com a proteção da biodiversidade, preservação de nascentes, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental, turismo ecológico e pesquisa científica.

É proposto a criação de 05 Unidades de Conservação, conforme descrito abaixo e identificadas no mapa a seguir:

- 1- UC FEITORIA;
- 2- UC PARQUE MUNICIPAL ROMEO BENÍCIO WOLF;
- 3- UC DOM BRAGA;
- 4- UC DO TRAVESSÃO.
- 5- UC MORRODOS DOIS IRMÃOS

Figura 96 – Unidades de Conservação propostas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

UC FEITORIA: localizada na região central do município, possui remanescentes urbanos nativos da Mata Atlântica, com papel de proteção do entorno contra as enchentes e inundações, além de garantir a manutenção da biodiversidade local e de uma importante área verde urbana. Essa área de alagamento compreende uma região mais baixa com o encontro das águas do Arroio Caru, Arroio da Esquerda com o Arroio Feitoria, pelo grande volume de água, causa as inundações.

Figura 97 – Arroio Feitoria na área proposta para criação da UC.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

UC PARQUE MUNICIPAL ROMEO BENÍCIO WOLF: Unidade de Conservação proposta para o parque, compreende, além da área do Parque, uma porção contínua de vegetação que se estende a partir dele.

Além da mata preservada na área, o importante remanescente urbano, é atravessado pelo Arroio Feitoria, da Esquerda e Carpintaria, além de se ligar com o corredor ecológico do Arroio Carpintaria-Feitoria.

Sugere-se a ampliação dos limites do Parque Municipal, com a inclusão dos imóveis de domínio privado, com a manutenção dessa condição, para constituição de um parque linear, por exemplo.

Figura 98 - UC Parque Romeo Benício Wolf.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

UC DOM BRAGA: A Unidade de Conservação Dom Braga, de domínio público, possui área com vegetação em estágio de regeneração avançado em área declivosa sujeita erosão. Para criação de unidade de conservação no imóvel, sugere-se a modalidade de RPPN – Reserva Natural do Patrimônio Natural, com a manutenção do domínio público.

UC MORRO DOS DOIS IRMÃOS

Adjacente à área, encontramos a Zona de Proteção dos Morros dos Dois Irmãos que intercepta cerca de 15 imóveis particulares. Tal área, pode ser convertida em Parque Municipal com atividades de contemplação da natureza, já que é um dos pontos mais altos do município, aliado a atividades de conservação e recuperação ambiental.

Tal condição manteria o domínio privado dos imóveis, mas restringiria os eu uso para atividades compatíveis com os objetivos da UC.

Figura 99 – Vista aérea do Morros dos Dois Irmãos e Dom Braga.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

UC DO TRAVESSÃO: A Unidade de Conservação do Travessão é uma área de vegetação preservada, no espaço urbano, que está ligada ao Corredor ecológico do Caru e é, em partes, atravessado pelo Arroio. Também encontramos nascentes contribuintes desse curso d'água em seu interior, justificando sua conservação em UC. Está sobre imóveis privados e pode ser convertida em Reserva Natural do Patrimônio Natural, com manutenção do domínio privado.

Figura 100 – Unidade de Conservação Travessão.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.16 Atrativos naturais, histórico-culturais e arqueológicos

Dois Irmãos é um município rico em atrativos naturais, histórico-culturais e arqueológicos. O Parque Municipal Romeo Benício Wolf, é conhecido por sua exuberante área verde, trilhas para caminhadas, espaços para piqueniques, quadras esportivas e um lago central.

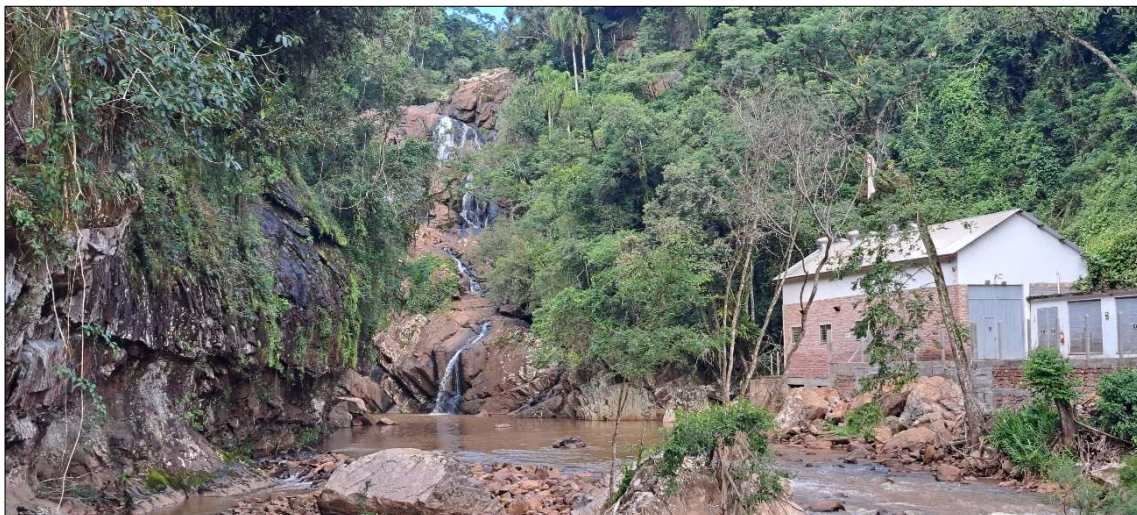
Figura 101 – Vista aérea do Parque Municipal Romeo Benício Wolf.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

O município também possui algumas cachoeiras com um bom potencial de ecoturismo, como a Cascata São Miguel, próxima ao centro da cidade e a Cascata 7 Quedas, alcançada por meio de trilha em meio a mata preservada.

Figura 102 – Cascata São Miguel.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e planejamento de Cidades, 2024.

Figura 103 – Cascata 7 Quedas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A Praça do Imigrante localizada no centro da cidade, é conhecida por suas flores e tranquilidade. Ela conta com o Armazém da Rota, a Casa do Produtor, o Centro de Artesanato,

chimarródromo, brinquedos para as crianças, lago com peixes, chafariz, Casa do Turista, banheiro público e amplo espaço coberto.

A Rota Romântica, da qual Dois Irmãos faz parte, possui diversas opções de lazer para passeios com opções de hotéis, pousadas e gastronomia típica.

Figura 104 – Aspecto da Rota Romântica – BR 116.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Além dos atrativos naturais, inúmeros são os eventos ao longo do ano que trazem ao turista o melhor da nossa culinária típica, produtos diretos de fábrica, festas populares, atrações culturais e de entretenimento.

O município de Dois Irmãos é conhecido como o Berço do Café Colonial, por causa da sua tradição na gastronomia desde o início do século, tendo sido o local onde surgiu o primeiro café colonial no Estado, por volta da década de 40. Para exaltar esta peculiaridade da cidade, foram criadas duas marcas: Dois Irmãos Um doce de cidade e Dois Irmãos Capital do Café Colonial.

O café colonial é uma refeição tradicional na região serrana do Rio Grande do Sul. São servidos alimentos como cucas, pães, bolos, tortas, frios, geleias, mel, schmier, embutidos, conservas, chocolate quente, café, chás, *waffles*, sucos, tortas e outras iguarias. O costume, proveniente da Alemanha, remete a história da colonização do sul do país por alemães.

Em relação ao Patrimônio Histórico e Cultural, em Dois Irmãos, atualmente existem 23 locais tombados e 39 de interesse. A maioria dos imóveis fica na Avenida São Miguel, no Centro, local de formação inicial do núcleo urbano.

Os imóveis tombados contam com isenção dos impostos territorial, rural e predial urbano importante de preservação do patrimônio cultural. Dois Irmãos têm um Conselho e um Fundo Municipal de Patrimônio para a preservação do patrimônio na cidade.

São bens tombados no Município de Dois Irmãos:

- **ARMAZÉM SANDER** - Av. São Miguel, nº 749;
- **CASA ARNO SAUERESSIG** Av. São Miguel, nº 749;
- **CASA AULER** - Av. São Miguel, nº 2159;
- **CASA DIENSTMANN** - Av. São Miguel, nº 1961;
- **CASA ELLWANGER** - Rua Prof. Affonso Wolf, nº 1036;
- **CASA ENGELMANN** - Rua 10 de Setembro, nº 2310;
- **CASA KOLLING 01** - Av. São Miguel, nº 939;
- **CASA KOLLING 02** - Av. São Miguel, nº 555;
- **CASA KONRATH** - Av. São Miguel, nº 1619;
- **CASA PASTORAL** - Av. São Miguel, nº 1170;
- **CASA PASTORAL E IGREJA** - Av. São Miguel, nº 1465;
- **CASA PROFESSOR MATHEUS GRIMM** - Av. São Miguel, nº 395;
- **CASA SOINE** - Av. São Miguel, nº 1835;
- **CASA WENDLING** - Av. São Miguel, nº 552;
- **CEMITÉRIO E IGREJA EVANGÉLICA** - Av. São Miguel, nº1339;
- **CEMITÉRIO EVANGÉLICO (TRAVESSÃO RÜBENICH)** - Rua Alberto Rübenich;
- **COLÉGIO IMACULADA CONCEIÇÃO** - Av. São Miguel, nº 436;
- **IGREJA MATRIZ DE SÃO MIGUEL** - Rua São Miguel, nº 453;
- **MOINHO COLLET** - Beco do Moinho, 81;
- **MUSEU HISTÓRICO MUNICIPAL** Av. São Miguel, nº 1658;
- **PONTE DE PEDRA (BEIRA RIO)** - Término da Av. São Miguel, início da R. Alberto Rübenich;
- **SERRARIA BECKER (BAIRRO VILA ROSA)** - Rua Alberto Rübenich, nº 93;

Conforme a Lei Municipal 1.768, no ano 2000 foram tombadas duas árvores nativas como Patrimônio de Preservação Ecológica em Dois Irmãos:

- Canafístula (*Peltophorum dubium*), localizada à Avenida São Miguel, 453, fundos da antiga Igreja São Miguel; e
- Araçá amarelo (*Psidium catteianuim*), localizado à Avenida Florestal, esquina com a Rua Lourenço Hack, em frente ao número 140.

2.1.17 Áreas definidas como prioritárias para conservação

Áreas definidas como prioritárias para conservação são espaços identificados como de extrema importância para a preservação da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos. Essas áreas são selecionadas com base em critérios científicos e técnicos que levam em consideração a riqueza biológica, a representatividade de diferentes ecossistemas, a presença de espécies ameaçadas, endêmicas ou de valor conservacionista, entre outros aspectos relevantes.

A definição de áreas prioritárias para conservação pode ocorrer em diferentes escalas, desde a global até a local, dependendo dos objetivos e da abrangência do planejamento conservacionista. Essas áreas podem incluir unidades de conservação, terras indígenas, reservas particulares do patrimônio natural, corredores ecológicos, entre outros tipos de áreas protegidas.

A identificação e a definição de áreas prioritárias para conservação são fundamentais para orientar a tomada de decisões e a alocação de recursos visando à conservação efetiva da biodiversidade. Essas áreas servem como foco para a implementação de medidas de proteção, restauração e manejo sustentável, visando a garantir a sobrevivência de espécies e ecossistemas ameaçados.

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.

Essas áreas são identificadas com base em critérios científicos e são atualizadas periodicamente, a partir do surgimento de novos dados, informações e instrumentos. O processo de identificação dessas áreas é orientado para o desenvolvimento de ações de pesquisa, inventário da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção, licenciamento ambiental, fiscalização, identificação de áreas com

potencial para criação de unidades de conservação, corredores ecológicos, ações de fomento ao uso sustentável, ações de regularização ambiental.

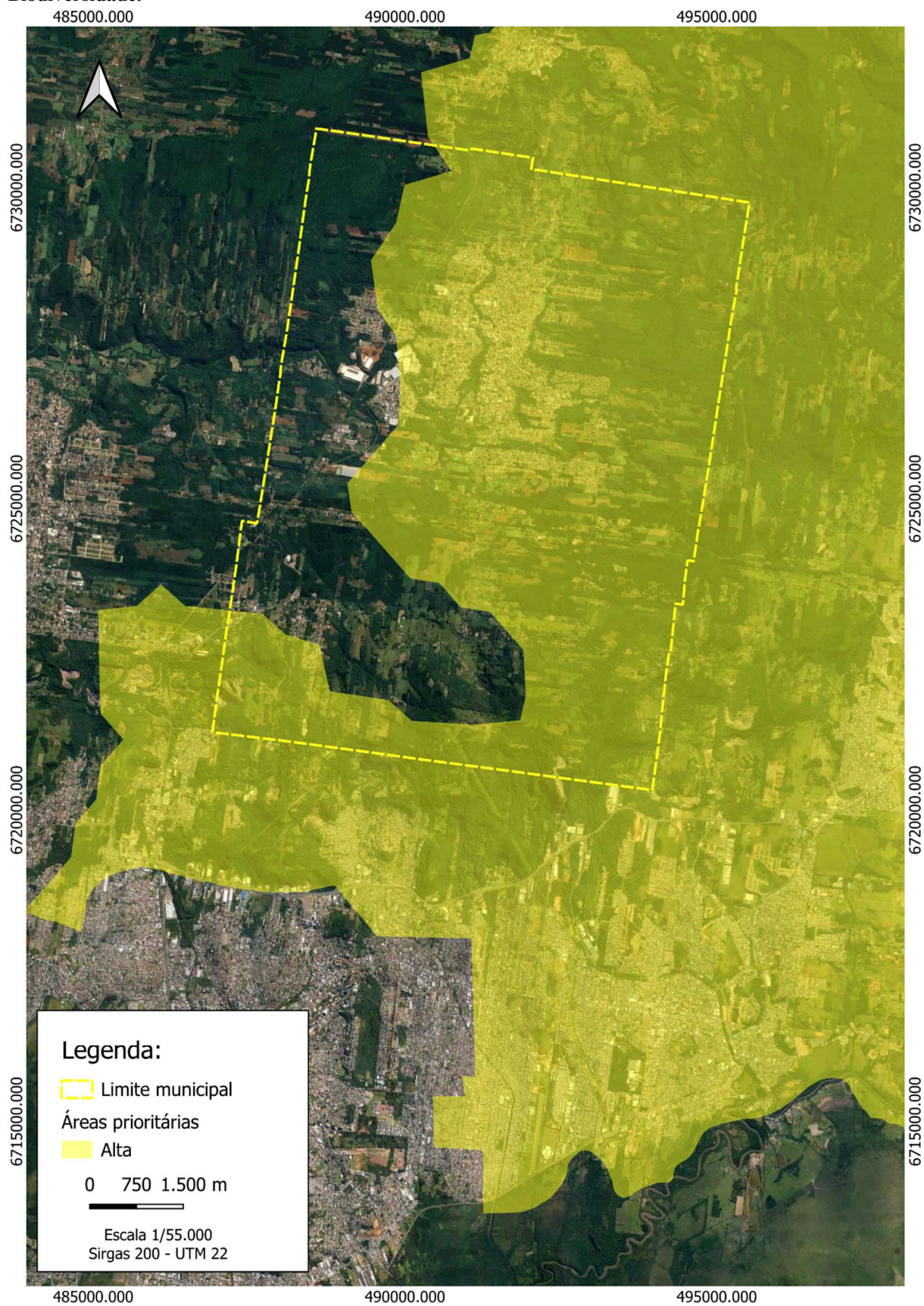
As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21/05/2004 no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente (MMA). A definição de áreas prioritárias se baseia na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), que coleta e processa informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação.

Essas áreas abrangem todos os grandes biomas e a Zona Costeira e Marinha do Brasil, além de um banco de dados com informações sobre as áreas. A identificação dessas áreas é uma prioridade do MMA, em consonância com as estratégias recomendadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), pelo Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio) e pelo Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).

As áreas identificadas foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas. Para tanto, foi adotada a seguinte classificação: Importância Biológica – Extremamente Alta, Muito Alta, Alta e Insuficientemente Conhecida. Para a urgência das ações, a classificação é: Extremamente Alta, Muito Alta e Alta.

Para o município de Dois Irmãos, as áreas mapeadas possuem prioridade Alta e importância para a biodiversidade Alta.

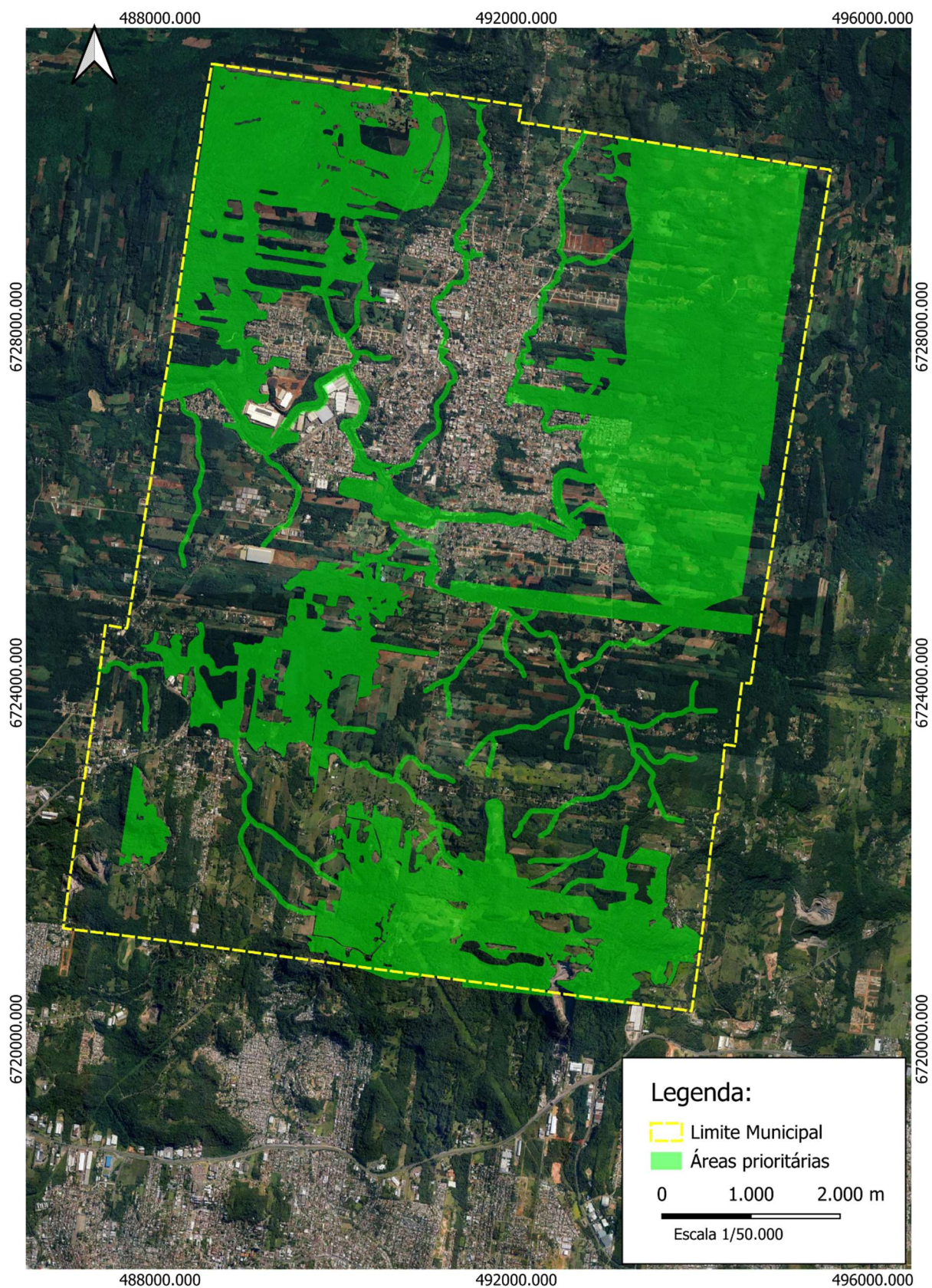
Figura 105 - Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.



Fonte: MMA,2022.

Através do mapeamento das áreas remanescentes no município, associadas ao relevo, a importância ecossistêmica, a proteção dos mananciais, Áreas de Preservação Permanente, áreas propensas à riscos, foi possível a elaboração do Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica no município. Essas áreas podem ou não estar cobertas por vegetação nativa.

Figura 106 – Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação da Mata Atlântica no município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.1.18 Terras Públicas

Terras públicas em um município são áreas de propriedade do poder público, seja municipal, estadual ou federal. Essas terras são administradas pelo poder público e podem ser utilizadas para diversos fins, como a implantação de serviços públicos, infraestrutura, áreas verdes, proteção ambiental, reforma agrária entre outros.

O conceito de terras públicas engloba diferentes categorias de áreas, incluindo:

- Áreas públicas urbanas: São terras pertencentes ao município e localizadas dentro dos limites urbanos. Podem ser destinadas para a construção de prédios públicos, praças, parques, equipamentos de lazer, vias públicas, entre outros.
- Áreas públicas rurais: São terras públicas localizadas fora dos limites urbanos, geralmente em áreas rurais. Essas terras podem ser utilizadas para diversos fins, como assentamentos rurais, projetos de agricultura familiar, preservação ambiental, pesquisa científica, entre outros.
- Unidades de conservação: São áreas públicas destinadas à preservação e proteção da natureza e dos recursos naturais. Podem incluir parques nacionais, reservas biológicas, áreas de proteção ambiental, entre outras categorias. Nessas áreas, há restrições e regulamentações específicas para garantir a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas.
- Terras públicas destinadas a povos indígenas e comunidades tradicionais: O poder público pode destinar terras públicas para a demarcação e regularização de terras indígenas, territórios quilombolas e outras áreas tradicionalmente ocupadas por comunidades tradicionais, como mencionado na pergunta anterior.

É importante ressaltar que o uso e a destinação das terras públicas devem ser realizados de acordo com a legislação e os instrumentos de planejamento urbano e ambiental. A gestão adequada dessas áreas é fundamental para garantir o interesse público, a preservação ambiental, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população.

Não há terras destinadas à reforma agrária ou assentamentos no município, bem como não existem terras indígenas ou quilombolas.

Podemos destacar como espaços públicos relevante para as atividades de proteção e conservação da Mata Atlântica, o Parque Municipal Romeo Benício Wolf, as áreas verdes urbanas, pertencentes ao município e distribuídas nos loteamentos diversos além das praças públicas.

Através dos arquivos primários fornecidos pelo município, não foi possível a vetorização de tais informações, essas áreas devem ser inventariadas e mapeadas, para que juntamente com as Praças Públicas e APPs urbanas, possam abrigar projetos de arborização urbana que privilegiem espécies nativas da Mata Atlântica.

2.2 SEGUNDA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: VETORES DE DESMATAMENTO OU DESTRUIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

Para a identificação das áreas desmatadas no município, se partiu da premissa de que a totalidade do território era coberta originalmente por Mata Atlântica para se comparar com os remanescentes da vegetação atual e o padrão de ocupação do solo. Com isso, associado as observações realizadas em campo, foi possível mapear os remanescentes da vegetação atual bem como se qualificar os vetores de desmatamento resultantes.

O município de Dois Irmãos, ostenta uma rica história marcada por sucessivas ondas de colonização e ocupação. Os colonizadores europeus e os migrantes nacionais, moldaram a paisagem local de maneira singular, deixando um legado socioambiental complexo e dinâmico. Este estudo tem como objetivo demonstrar o resultado dos principais vetores de desmatamento ao longo do tempo e fundamentalmente, nos dias atuais.

Os principais vetores de desmatamento e degradação da Mata Atlântica podem variar dependendo da região e do contexto específico. No entanto, alguns dos principais vetores comuns incluem a exploração madeireira, tanto legal quanto ilegal é uma das principais causas de desmatamento na Mata Atlântica.

A conversão do uso do solo para agricultura, pecuária e silvicultura são importantes vetores do desmatamento e degradação na Mata Atlântica no município.

Também se observa a urbanização e expansão urbana, associado ao crescimento populacional, e a conversão de áreas florestais em espaços urbanos, com a construção de infraestrutura e desenvolvimento imobiliário, como um dos principais vetores de desmatamento.

Os vetores de desmatamento correspondem ao conjunto de situações que promoveram ou tem potencial de promover a degradação do ecossistema local. Esses fatores estão interconectados e desta forma, ampliam os impactos a Mata Atlântica.

Esses fatores, que potencializam os vetores de desmatamento podem ser demográficos, fundiários, relacionados à infraestrutura e aos aspectos econômicos locais, ou ainda estar relacionados aos fatores climáticos.

Em relação à demografia, a existência de núcleos urbanos formais e informais e zonas de expansão urbana e aumento populacional, exercem pressão sobre os remanescentes da vegetação nativa.

Sobre as questões fundiárias que afetam a integridade da Mata Atlântica, observamos as ocupações para fins agropecuários em áreas de preservação permanente, o parcelamento em áreas rurais e a expansão das atividades econômicas nessas áreas, com a substituição da vegetação nativa.

Quanto à infraestrutura, as rodovias existentes, as estruturas de geração e distribuição e energia elétrica, as estruturas de água e esgoto, destinação final de resíduos sólidos, são identificados como ações que potencializam os vetores de desmatamento e degradação.

No aspecto econômico, as atividades relacionadas à indústria, agropecuária, turismo, comércio e a expansão destas, são exemplos de atividades com potencial de degradação e impacto sobre a Mata Atlântica.

Outro aspecto fundamental que foi levado em consideração para o mapeamento e qualificação dos vetores de desmatamento no território do município foi à análise dos efeitos das mudanças climáticas. As chuvas intensas que ocorreram no Rio Grande do Sul, sobretudo na região de estudo, demonstram a potencialização significativa das áreas de risco ocupadas e a importância da manutenção e recuperação da vegetação nativa em áreas prioritárias para a mitigação de tais ocorrências, que serão recorrentes.

O Mapa dos Vetores de Desmatamento, em primeira análise, procura demonstrar a situação geral do desmatamento no território do município em relação à vegetação original para, a partir deste, compreendermos o impacto dos diferentes elementos que causam tal degradação.

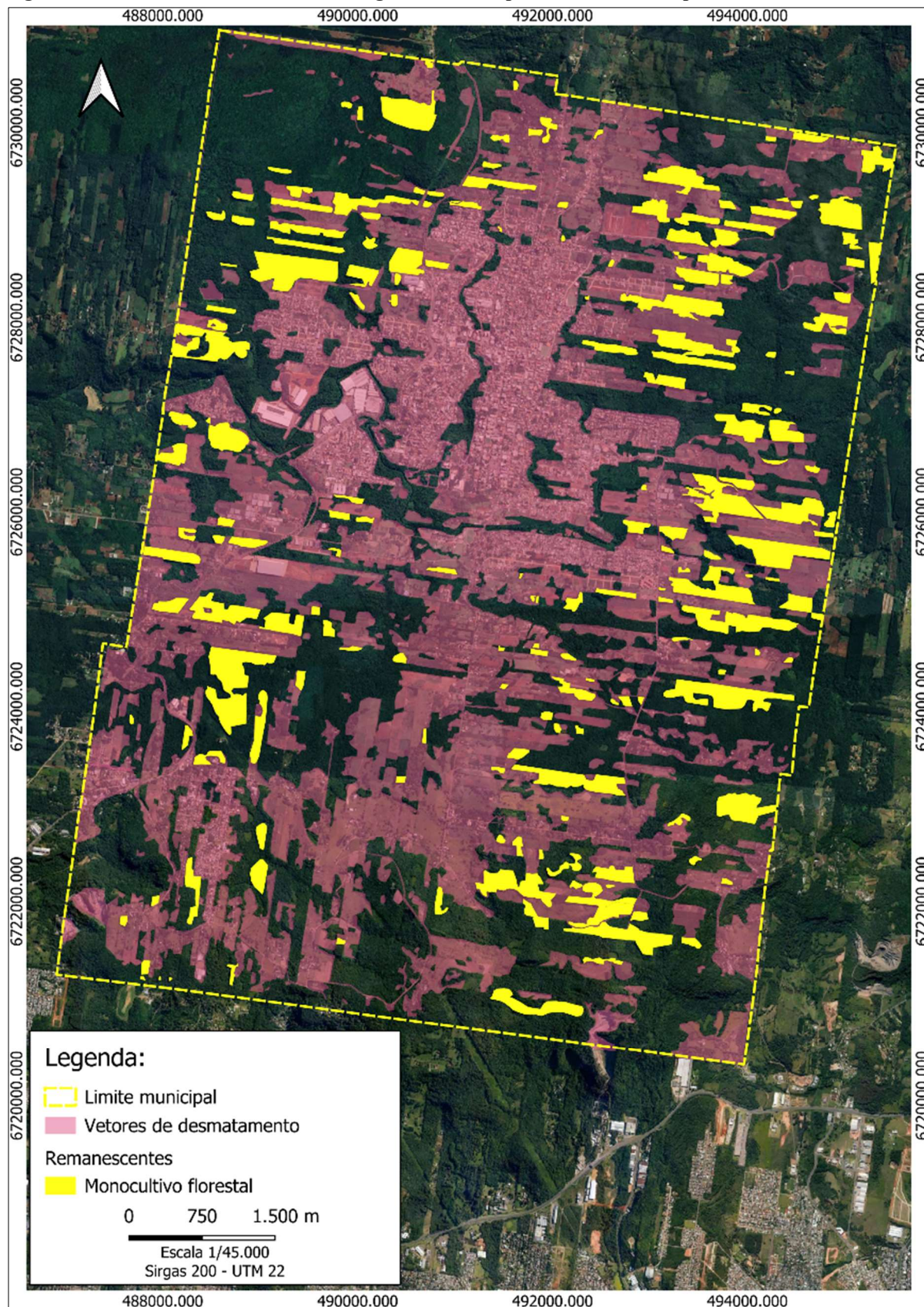
Figura 107 – Área total desmatada no território do município.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Do total de área desmatada no município, parte teve a vegetação substituída por espécies exóticas relacionadas à silvicultura. O dimensionamento e a comparação dessas áreas nos fornecem elementos para dimensionar e relacionar o impacto sobre a vegetação nativa;

Figura 108 – Áreas com substituição de vegetação nativa por exóticas mono específicas.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A urbanização e sua expansão se dão, quase a totalidade, pela substituição da vegetação nativa pelas edificações e os demais elementos que compõe a malha urbana. Além do desmatamento, através dos impactos ambientais inerentes, observa-se a degradação da vegetação remanescente associada, tanto pela fragmentação quanto pelos impactos da poluição direta, associada ao esgotamento sanitário a disposição irregular dos resíduos sólidos urbanos.

O processo de ocupação urbana e seu desenvolvimento urbano é inexorável, porém deve ser limitado e restrito às áreas passíveis, levando em consideração o Plano Diretor, a legislação ambiental e as demais normas correlatas.

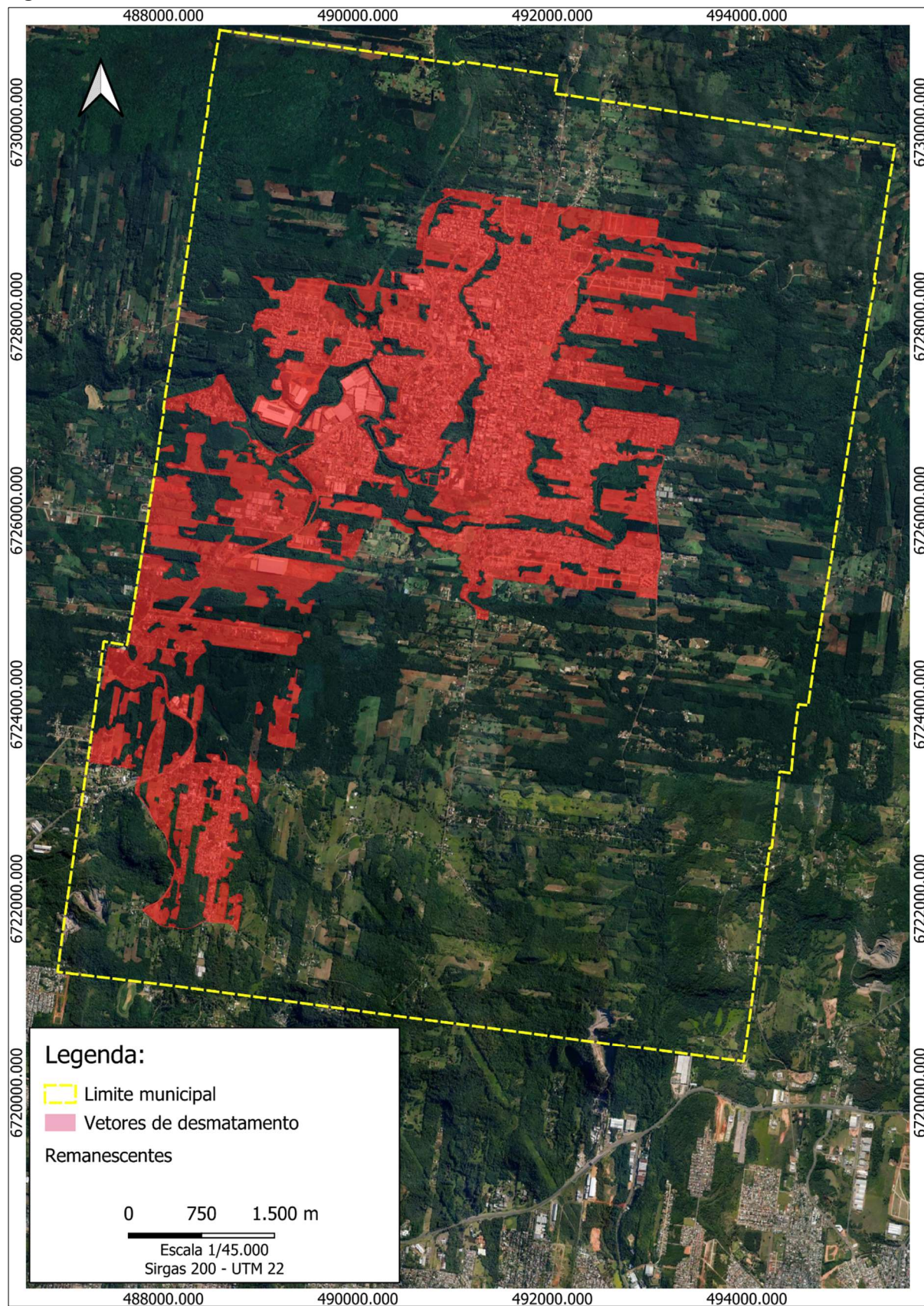
Mesmo em áreas regulares, a observância dos aspectos sanitários e o monitoramento dos riscos associados à ocupação devem ser permanentes. A relação da produção de efluentes líquidos, domésticos e industriais, dos resíduos sólidos e sua destinação, devem levar em consideração os impactos potenciais à vegetação existente.

Além desse aspecto a dinâmica hidrológica e geológica devem ser monitoradas e consideradas na determinação dos vetores de desmatamento, neste caso, como fenômenos naturais que podem ser potencializados pela antropização.

Na Zona Urbana do município, os vetores de desmatamento associados às ocupações irregulares das áreas de preservação permanente e/ou ao desmatamento dessas, são decisivos para a potencialização dos riscos de inundação e alagamento e a ampliação das áreas de riscos associadas.

Foram identificadas e mapeadas as áreas desmatadas em APPs urbanas, relacionadas as margens dos cursos hídricos, servindo de referência para as ações de recuperação dessas.

Figura 109 – Áreas de desmatamento na Zona Urbana.

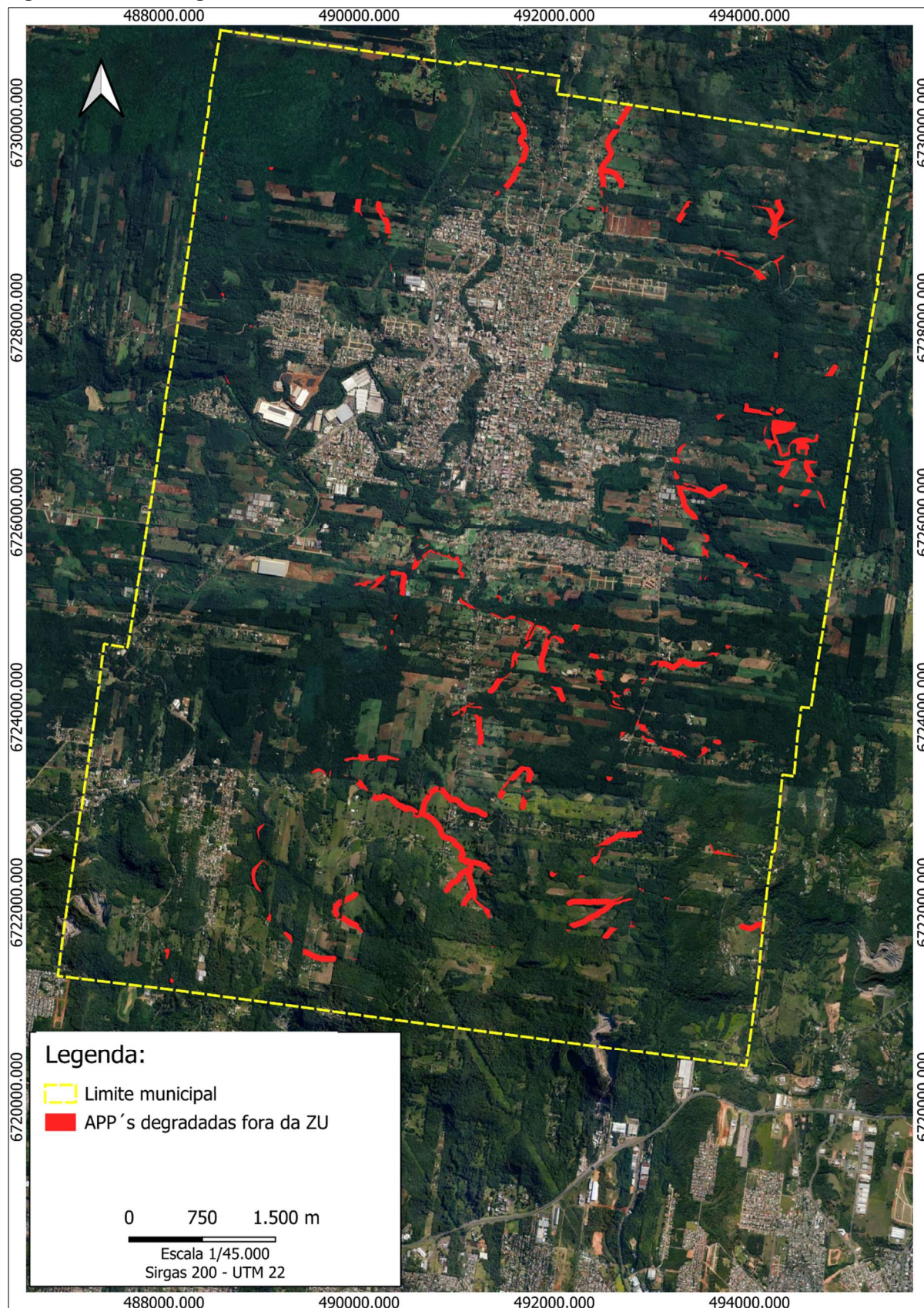


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A Zona Rural no município de Dois Irmãos está restrita à uma pequena porção de terras na região sul do território, e as atividades agropecuárias associadas à urbanização, são observadas nas Área Rurbana e também na Área urbana.

Na Zona Rural e nas áreas com atividades agropecuárias, a degradação das Áreas de Preservação Permanentes, além dos impactos diretos à biodiversidade, está relacionada a deterioração da qualidade da água, a redução da estabilidade do solo, com consequências diretas na ampliação das áreas de risco urbanas.

Figura 110 – APPs degradadas fora da Zona Urbana.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Por fim, a título de sistematização dos diferentes vetores de desmatamento ou destruição da vegetação nativa, é apresentado o quadro síntese a seguir.

Tabela 15 - Vetores de desmatamento, problema atual e potenciais problemas futuros.

VETOR	PROBLEMA ATUAL	POTENCIAIS PROBLEMAS FUTUROS
Aumento populacional	Expansão urbana irregular Aumento dos efluentes	Aumento de núcleos informais de interesse social Aumento dos efluentes líquidos e resíduos sólidos
Parcelamento do solo	Pressão sobre os remanescentes da vegetação nativa	Diminuição dos remanescentes Fragmentação dos remanescentes
Intensificação da ocupação do solo em áreas rurais	Silvicultura como fator de substituição da vegetação nativa	Ampliação das atividades agrícolas de subsistência
Infraestrutura de transporte	Disseminação de espécies exóticas invasoras às margens das rodovias	Disseminação de espécies exóticas invasoras às margens das rodovias
Infraestrutura de saneamento	Ampliação das áreas ocupadas para disposição final de resíduos sólidos	Ampliação das áreas ocupadas para disposição final de resíduos sólidos; Impacto dos efluentes não tratados à mata ciliar.
Atividades madeireiras	Substituição de espécies nativas por exóticas monoespecíficas	Substituição de áreas de silvicultura por agropecuária
Atividades industriais	Indústrias ocupando Áreas de Preservação Permanente	Desmatamento para ampliação das atividades industriais em áreas consolidadas
Mudança climática	Desastres naturais decorrentes do aquecimento global e aumento significativo da precipitação	Aumento da recorrência e intensidade dos impactos decorrentes dos desastres ambientais associados ao aquecimento global

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.3 TERCEIRA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: CAPACIDADE DE GESTÃO

2.3.1 Quadro Legal em Vigor

A legislação municipal pode ter relação direta com os objetivos do PMMA. A análise dos seus pontos positivos e negativos, possibilita a identificação de oportunidades de implementação das ações previstas no Plano, bem como a possibilidade legal para tanto, dentro do ambiente normativo municipal.

Plano Diretor (Lei 4733/2019, possui como pontos positivos o fato de que considera a proteção do meio ambiente como princípio, compatibiliza -se com a preservação, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente e do patrimônio histórico, cultural e natural, tem como objetivo preservar e valorizar o patrimônio histórico, cultural e natural do Município e proteger o meio ambiente através do controle do uso do solo e utilização de instrumentos da política urbana. Também apresenta a possibilidade de proposição de espaços públicos de lazer e áreas verdes como instrumentos de especial interesse, Cria a macrozona de Proteção Ambiental, Rurbana e de proteção rural, destacando a preservação ambiental como objetivo

O Plano Diretor, define a Macrozona de Proteção Ambiental como a porção do território urbano ou rural destinada à proteção do Arroio Feitoria, dos Morros Dois Irmãos, do Bioma Mata Atlântica, das Áreas de Preservação Permanente (APPs), dos topos de morros e das áreas com declividades incompatíveis à ocupação, tendo como objetivos, promover a preservação dos recursos hídricos, a proteção das áreas verdes, da mata nativa e da identidade paisagística do município, a proteção das Áreas de Preservação Permanente e a vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. No próprio Plano Diretor essas áreas são definidas como àquelas superiores à cota 300 metros e a faixa marginal de 100 metros do Arroio Feitoria.

Como pontos negativos, observa-se que a Zona de Proteção Ambiental fica restrita à duas pequenas porções na região norte do município, que não contempla a totalidade das áreas que tem declive acentuado e vegetação nativa preservada em ambas áreas, que devem ser ampliadas. Também é possível observar que a definição de uma faixa genérica de proteção ciliar, não leva em conta as especificidades de cada porção dos cursos d'água em seu percurso, como ocupação e áreas de risco, por exemplo.

Outro aspecto negativo é que a criação de Zonas de Interesse Ambiental, se restringem ao espaço urbano e não contemplam as margens dos cursos d'água na zona rural.

A delimitação da Zona de Proteção do Morros dos Dois Irmãos é uma iniciativa importante da legislação municipal, mas, tal zoneamento, deve se estender para outros espaços igualmente prioritários, restritos à ocupação e ricos em remanescentes da vegetação e outros recursos ambientais.

A elaboração do PMMA pode ser elencada como uma importante iniciativa para identificar as potencialidades e carências e apontar, de forma participativa, as ações para efetivação dos princípios e objetivos gerais, inclusive por meio da proposição de Leis e normas regulamentadoras dos instrumentos presentes no Plano Diretor.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de dois Irmãos é um importante instrumento legal para garantir a compatibilização entre o desenvolvimento econômico e social com a necessidade de preservação ambiental, de forma sustentável.

O PMSB foi instituído pela Lei Municipal nº3449/2012 e teve a primeira revisão aprovada pela Lei Municipal nº5298/2023. Como pontos positivos, que possibilitam a associação do PMSB ao PMMA, podemos citar as respostas aos desastres, a proposta de um programa de arborização urbana associado ao manejo das águas pluviais.

Como pontos negativos, associado a vegetação, podemos citar a falta de propostas para proteção dos mananciais, como um todo, associando a recuperação das APPs das margens e das nascentes como estratégia de melhorar a qualidade e a disponibilidade de água. Exceção se faz para as áreas protegidas pela Lei Municipal 989/91, que cria a área de proteção de manancial do Arroio Feitoria, principal contribuinte para a captação de água da distribuição pública no município.

A Lei nº 1.671/99 dispõe sobre o Código do Meio Ambiente de Dois Irmãos. Como aspectos positivos podemos citar a criação da Política do meio Ambiente para o município, a recuperação de áreas degradadas como instrumento de proteção ambiental, o licenciamento e a fiscalização ambiental municipais, inclusive das atividades relacionadas à exploração florestal, com uma seção dedicada às diretrizes para a proteção da vegetação, através de Termo de Cooperação SEMA/FEPA e Município de dois Irmãos.

Como aspecto negativo podemos observar a não regulamentação e implantação de todos os instrumentos previstos no Código que poderiam ampliar significativamente a melhoria das condições ambientais, e para nossa análise, a gestão florestal no município. Podemos citar, as penalidades disciplinares e compensatórias os incentivo fiscais, a cobrança de contribuição de melhoria ambiental, a cobrança de taxa de construção de áreas de relevante interesse ambiental, a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, dentre outras unidades de conservação e a contribuição sobre a utilização de recursos ambientais com fins econômicos, como instrumento que podem ser efetivamente implantados e colocados à serviço da recuperação e conservação ambiental.

A Lei também cria o Consema, com função deliberativa e consultiva e o Programa Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (PROMDEMA).

2.3.2 Gestão Ambiental

O município de Dois Irmãos possui a Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade que possui o Departamento Municipal de Meio Ambiente está vinculado.

A Secretaria Municipal de Planejamento e Sustentabilidade, tem a atribuição de supervisionar a elaboração dos projetos arquitetônicos, projetos habitacionais e a execução das obras municipais. Coordena processos de reforma urbana para melhorar as condições de acessibilidade e de mobilidade urbana, respeitando a preservação do meio ambiente. Aprova projetos de construção de acordo com o Plano Diretor, autoriza a criação de loteamentos e desmembramentos e promove ações e programas de urbanização, de habitação e de saneamento básico, visando garantir qualidade de vida à população. Também elabora projetos para captação de recursos estaduais e federais e acompanha a execução de obras públicas, tais como pavimentações e construções de escolas, postos de saúde e praças.

Também vinculados à Secretaria, encontramos Departamento de Estudos e Projetos (Engenharia e Arquitetura), Departamento de Controle e Urbanismo, Licenciamento, Cadastro imobiliário, Fiscalização de Obras, Posturas e Urbanismo, Topografia e Departamento de Meio Ambiente DMA.

Criado através da Lei Municipal nº 1.445/1997, o DMA, como órgão ambiental municipal, é responsável pela execução da Política Municipal de Meio Ambiente, instituída pela Lei Municipal nº 1.671/1999, visando à proteção, preservação e recuperação, entre outras medidas, do Meio Ambiente.

Cabe ao DMA a gestão ambiental municipal através do licenciamento ambiental, a fiscalização, educação ambiental, arborização urbana, proteção das florestas, recursos hídricos, qualidade do ar, controle de vetores, entre outras atividades.

A equipe técnica do DMA conta com:

- 1 (um) Chefe do Departamento – Engenheiro Ambiental
- 1 (uma) Fiscal ambiental – Engenheira Florestal
- 1 (uma) Bióloga
- 1 (uma) Bióloga (assessoria técnica)
- 1 (um) Geólogo (assessoria técnica)
- 1 (uma) Gestora Ambiental
- 2 (dois) Operários

- 1 (uma) Estagiária
- 1 (uma) Oficial administrativo
- 1 (um) Auxiliar Administrativo

O atendimento do departamento se dá, na segunda-feira: das 07h e 30min às 18h e de terça-feira a sexta-feira: das 07h 30min às 13h 30min.

O Atendimento semanal mediante prévio agendamento somente ocorre nas quintas-feiras das 8 horas até as 12 horas, para elucidar questões técnicas.

O Departamento também faz atendimento por e-mail meioambiente@doisirmaos.rs.gov.br, via WhatsApp, para denúncias, orientações gerais e agendamentos para elucidar questões técnicas e Atendimento presencial no balcão para denúncias, agendamentos e outras informações gerais.

O auto atendimento, para obtenção de informações sobre andamento de protocolos podem ser realizados no link: <https://doisirmaos.atende.net/autoatendimento/servicos/consulta-de-processo-digital> ou presencialmente no Setor de Expediente/Protocolos da Prefeitura. Além dos contatos mencionados, o Departamento também disponibiliza o número de telefone de contato (51) 3564-8894.

Os protocolos são analisados obedecendo ordem cronológica de recebimento e o requerente recebe os alertas via e-mail com todas as movimentações do processo, inclusive quando for analisado pelo técnico.

Para as solicitações de podas e cortes de árvores, o sistema envia alertas de todas as movimentações dos protocolos. Nos serviços na via pública, após parecer do Depto. de Meio Ambiente, os processos deferidos, são encaminhados para a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos para execução.

O Conselho Municipal do Meio Ambiente CONSEMA, criado pela Lei Municipal Lei Municipal n.º 1.671/1999 e alterado pelas Leis Municipais n.º 1.758/2000 e n.º 4.885/2021, tem como finalidade fiscalizar, assessorar e propor à Administração Municipal, diretrizes e políticas governamentais para o Meio Ambiente, e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões técnicos, compatíveis com o Meio Ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida da coletividade. O CONSEMA é composto por representantes do município e da sociedade civil.

2.4 QUARTA DIMENSÃO DO DIAGNÓSTICO: PLANOS E PROGRAMAS

O objetivo principal do Plano de Ação é o de apontar soluções concretas que visam a transformação da situação atual, em um horizonte temporal, com metas que podem mensurar sua execução.

A situação atual, caracterizada no Diagnóstico é o ponto de partida para a situação futura desejada e compreende a visão de futuro do PMMA. À medida que o Plano de Ação aponta diretrizes gerais de proteção da Mata Atlântica no município, também as relaciona com as estratégias para efetivamente colocá-las em prática.

São elencadas as ações preventivas aos desmatamentos e de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica no município. Segundo o Decreto Federal nº 6.660 de 21 de novembro de 2008, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica, o Plano de Ação deve indicar, no mínimo: áreas prioritárias para conservação e recuperação da vegetação nativa; ações preventivas aos desmatamentos ou destruição da vegetação nativa; ações de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica.

2.4.1 Objetivos, áreas e ações prioritárias

Os objetivos específicos do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) para o município de Dois Irmãos, inclui:

- Conservação e Recuperação da Mata Atlântica: O objetivo principal é conservar e recuperar áreas do Bioma Mata Atlântica, focando na proteção da biodiversidade, na sustentabilidade e na resiliência do município.
- Restringir a Expansão Urbana em Áreas de Mata Atlântica: Um dos objetivos é restringir a expansão urbana em áreas de Mata Atlântica, visando a preservação desse bioma.
- Ações Prioritárias e Áreas para Conservação: O plano aponta ações prioritárias e áreas para a conservação, manejo, fiscalização e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica.
- Fortalecimento da Estrutura de Governança: Outro objetivo é fortalecer a estrutura de governança para a implementação coordenada, monitoramento

e avaliação da implementação do PMMA com participação de representantes da sociedade civil.

- Erradicação de exóticas invasoras

2.4.2 Ações prioritárias

As Estratégias representam ações globais que devem ser executadas para a concretização dos objetivos do PMMA, identificados no diagnóstico deste. Tais estratégias são subdivididas em ações práticas que podem ser quantificadas por metas específicas.

As metas por sua vez, geram indicadores que permitem mensurar e avaliar a efetividade da execução em um programa de monitoramento do PMMA.

Conforme a relevância de cada estratégia e suas respectivas ações, são definidas prioridades que variam dos níveis: Baixa, Média, Alta e Muito Alta. Essa graduação de prioridades é proporcional a urgência da execução de cada ação, conforme a situação da Mata Atlântica no território do município e suas ameaças. Também se estabelece um horizonte temporal razoável para o planejamento, elaboração dos programas e projetos bem como a execução destes:

- Curto: equivale ao período entre a publicação do PMMA até 2 anos;
- Médio: equivale ao período entre a publicação até 5 anos; e
- Longo: equivale ao período entre a publicação até 10 anos.

Também são considerados indicadores de execução de metas, tidos como ferramentas de gestão que permitem avaliar o desempenho e a efetividade de um determinado processo, programa ou projeto em relação às metas estabelecidas em cada estratégia. Esses indicadores devem ser utilizados para medir e monitorar o progresso na implementação de cada iniciativa, bem como para identificar eventuais desvios e pontos críticos que possam afetar o seu sucesso.

Os indicadores de execução de metas são quantitativos, expressos em números, porcentagens ou índices. Eles podem ser usados para medir uma ampla variedade de aspectos, como a quantidade de recursos utilizados, o tempo necessário para atingir determinados objetivos, o número de pessoas beneficiadas, entre outros.

Para o acompanhamento e avaliação da execução do PMMA, podem ser empregados os seguintes indicadores:

- Taxa de execução: medida em percentual, indica o quanto do trabalho programado para cada meta foi realizado em relação ao total previsto.
- Orçamento executado: indica quanto do orçamento previsto foi utilizado até o momento. Esse indicador passa a ser empregado quando uma meta se converte em projeto ou projetos que tem seus valores discriminados em orçamento e cronograma de desembolso e execução próprios.
- Taxa de satisfação do usuário: indica o grau de satisfação dos usuários em relação a um determinado serviço ou iniciativa.
- Número de pessoas beneficiadas: indica quantas pessoas foram atendidas ou beneficiadas por uma determinada iniciativa.
- Outros, conforme a especificidade da meta.

Ao utilizar indicadores de execução de metas, é possível acompanhar o progresso de uma iniciativa e avaliar o seu desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, permitindo a adoção de medidas corretivas e ajustes no processo, quando necessário.

O prazo médio de execução está descrito em todas as metas, os demais indicadores sugeridos estão numerados conforme segue:

- Taxa de execução;
- Orçamento executado;
- Taxa de satisfação do usuário;
- Número de pessoas beneficiadas ou parceiros envolvidos;
- Outros, conforme a especificidade da meta.

Quanto à execução do Plano Municipal de Mata Atlântica, pode envolver uma série de parceiros e responsáveis, tanto públicos como privados, tais como:

- Órgãos públicos municipais: O Departamento Municipal de Meio Ambiente - DMA e o Conselho do Meio Ambiente – CONSEMA, são responsáveis diretos pela coordenação, elaboração, avaliação, revisão, além de congregar parceiros execução do PMMA. Também devem atuar subsidiariamente, a as demais secretarias.
- Órgãos públicos estaduais e federais: órgãos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) podem fornecer recursos financeiros e técnicos para a

execução do plano, além de orientar e auxiliar no planejamento e gestão das ações.

- **ONGs ambientalistas:** organizações não governamentais podem atuar como parceiras no planejamento, execução e monitoramento das ações previstas no plano, bem como na mobilização da sociedade civil em torno da conservação da Mata Atlântica.
- **Empresas privadas:** empresas podem colaborar com a implementação do plano, seja por meio de doações financeiras, patrocínio de projetos, ou mesmo pela adoção de práticas sustentáveis em suas atividades que contribuam para a conservação da Mata Atlântica.
- **Universidades:** As universidades podem contribuir com o desenvolvimento de pesquisas para o monitoramento da biodiversidade e dos ecossistemas da Mata Atlântica, auxiliando na identificação de áreas prioritárias para a conservação e na elaboração de estratégias efetivas de restauração ecológica. Além disso, os programas de extensão universitária podem promover a conscientização da população sobre a importância da Mata Atlântica e a necessidade de sua preservação.
- **Comunidade local:** a participação ativa da comunidade local é fundamental para o sucesso da implementação do plano, seja por meio de ações voluntárias, como plantio de mudas e limpeza de áreas degradadas, ou mesmo pela conscientização e mobilização da população em torno da importância da Mata Atlântica.
- **As parcerias com municípios vizinhos** são muito importantes para a execução do PMMA, especialmente porque muitas das questões ambientais que afetam a Mata Atlântica não se restringem ao território do município. Ao estabelecer parcerias com municípios vizinhos, é possível desenvolver ações coordenadas para a conservação da Mata Atlântica em toda a região, compartilhar conhecimentos, recursos e boas práticas, além de aumentar a efetividade das políticas públicas ambientais, inclusive com a elaboração conjunta de planos de conservação da Mata Atlântica em nível regional, realização de ações integradas de restauração da Mata Atlântica em áreas degradadas, com a participação de diferentes atores dos municípios envolvidos, implementação de políticas públicas integradas para o controle do desmatamento, das queimadas e das atividades econômicas que impactam a Mata Atlântica, com a atuação conjunta

dos órgãos ambientais e dos diferentes setores da sociedade, promoção de campanhas de conscientização sobre a importância da Mata Atlântica e da conservação ambiental, envolvendo diferentes públicos e municípios da região.

Todos esses parceiros e responsáveis devem trabalhar em conjunto para a execução efetiva do plano, compartilhando conhecimento, recursos e experiências, a fim de alcançar as metas estabelecidas e garantir a conservação da Mata Atlântica. A administração pública dispõe de secretarias e entidades que devem se envolver diretamente com a execução do Plano enquanto que a iniciativa privada e a sociedade civil podem contribuir com ações e responsabilidades específicas.

Podemos estabelecer, para as situações identificadas no Diagnóstico, a seguinte matriz de estratégias e ações:

Tabela 16 - Estratégia 1: Fortalecer a gestão ambiental municipal.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
1.1. Fortalecer a fiscalização ambiental sobre as áreas nativas.	Atender todas as demandas referentes a denúncias de degradação da mata nativa.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA
	Capacitar os técnicos envolvidos em geoprocessamento.	Alta	Médio	Número de pessoas beneficiadas	DMA
	Ampliar a equipe técnica de fiscalização.	Alta	Longo	Número de servidores incorporados ao DMA	Município
1.2. Ampliar a participação social nas instâncias decisórias do Conselho Municipal do Meio Ambiente.	Manter o Conselho ativo e deliberante.	Muito Alta	Permanente	Número de reuniões realizadas por ano	Consema, administração municipal
	Realizar atividades de informação e formação para os segmentos que participam da composição do Conselho.	Alta	Permanente	Número de atividades por ano	Consema, administração municipal
1.3. Executar ações de monitoramento dos remanescentes da vegetação e áreas em recuperação da Mata Atlântica mapeados no município.	Monitorar as áreas com remanescentes da Mata Atlântica no território do município.	Muito Alta	Permanente	Número de ações e parcerias realizadas	DMA; Comunidade; Instituições de Pesquisa e Ensino
	Criar um banco de dados com informações georreferenciadas das áreas de supressão autorizadas.	Média	Médio	Taxa de execução	DMA
1.4. Revisar o PMMA.	Elaborar o Plano de Monitoramento Anual - PMA	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA
	Revisar as ações, metas e indicadores do plano.	Média	Médio	Taxa de execução	DMA
	Revisar o Plano de Mata Atlântica a cada 10 anos.	Média	Longo	Taxa de execução	DMA; Conselho Municipal do Meio Ambiente

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O fortalecimento da gestão ambiental municipal passa, primeiramente, pela elaboração de uma Política Municipal do Meio Ambiente, nos moldes da legislação federal, que contemple todos os princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos da gestão ambiental no município, possibilitando a regulamentação de todas ações na área ambiental pública.

Tal política, instituída por lei municipal, serve como norma integralizadora de toda a legislação municipal concernente ao meio ambiente e possibilita a elaboração de legislação complementar, se necessário.

A integração do órgão ambiental municipal com o Conselho Municipal do Meio Ambiente e as demais instituições gestoras da administração municipal é fator fundamental para a garantia da gestão ambiental municipal eficaz e que torna o PMMA exequível.

A criação de um programa de monitoramento dos remanescentes da vegetação e das áreas em recuperação da Mata Atlântica no município é um instrumento de acompanhamento e avaliação da efetividade das ações de manutenção das áreas preservadas e de recuperação das áreas degradadas. Tal programa poderá ser instituído no âmbito da fiscalização ambiental municipal, por meio de um Sistema de Informações Geográficas.

Dentro da Ação 1.4 – Revisar o PMMA, é indicado a criação do Plano de Monitoramento Anual – PMA, com o propósito de detalhar metas e as ações a serem realizadas no período de 12 meses do ano subsequente. A estrutura geral proposta para o PMA é apresentada na Estratégia de Implementação, Monitoramento e Avaliação, item 2.5 do PMMA.

Tabela 17 - Estratégia 2: Controlar a expansão urbana por meio de dispositivos legais.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
2.1. Identificar as ocupações irregulares em áreas ambientalmente frágeis.	Promover, quando possível, a recuperação ambiental da área irregularmente ocupada.	Alta	Médio	Taxa de execução	DMA, Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação
2.2. Promover constante fiscalização nos núcleos urbanos irregulares.	Realizar a fiscalização diária das áreas de risco e dos núcleos urbanos irregulares. Mapear e acompanhar a expansão dos núcleos urbanos irregulares	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA, Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação
2.3. Direcionar, por meio do Plano Diretor, a expansão urbana para áreas não prioritárias para conservação.	Contemplar, na atualização do Plano Diretor, os zoneamentos que garantam a preservação ambiental das áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica.	Alta	Curto	Taxa de execução	Administração municipal, Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação
2.4. Fortalecer os instrumentos de licenciamento ambiental.	Fiscalizar o atendimento das condições e restrições ambientais contidas no licenciamento das atividades.	Média	Permanente	Taxa de execução	DMA
	Revisar e estruturar a legislação pertinente ao licenciamento ambiental.	Alta	Curto	Taxa de execução	DMA

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

O zoneamento urbano, constante no Plano Diretor, é um importante mecanismo para a definição das áreas de expansão urbana e das áreas de uso restrito. Esse instrumento legal é fundamental para a conciliação entre a necessidade de crescimento da cidade e a preservação ambiental, sobretudo dos remanescentes da Mata Atlântica. Nesse sentido, o Plano Diretor deve acolher as informações contidas no mapeamento do PMMA, como forma de organizar a expansão urbana, conciliando-a com a preservação ambiental, sobretudo nas áreas prioritárias para conservação.

As áreas com ocupações irregulares devem ser regularizadas ou recuperadas. As áreas de risco, não passíveis de regularização fundiária, necessitam ser desocupadas, com a população residente realocada, para posterior recuperação das áreas com vegetação nativa.

Além do Plano Diretor, o licenciamento ambiental municipal assume papel preponderante no controle da expansão urbana sobre as áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica. A fiscalização do atendimento das condições e restrições ambientais para emissão e vigência das licenças ambientais é um mecanismo fundamental para a conservação do ecossistema local.

A ação integrada entre os órgãos ambientais, das três esferas administrativas, no âmbito do licenciamento e da fiscalização ambiental, deve ser priorizada para a adequada gestão do espaço urbano, no âmbito da conservação ambiental.

Tabela 18 - Estratégia 3: Ampliar as áreas verdes urbanas.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
3.1. Mapear as áreas verdes urbanas.	Realizar o levantamento quantitativo e qualitativo das áreas verdes urbanas.	Média	Médio	Taxa de execução	DMA
3.2. Priorizar a inserção de espécies nativas adequadas a ambientes antropizados.	Exigir, quando possível, a implantação de arborização urbana nas aprovações de novos empreendimentos.	Média	Permanente	Projetos de arborização executados	DMA
3.3. Elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana de maneira integrada com o PMMA.	Executar as ações contidas no Plano Municipal de Arborização Urbana.	Muito Alta	Curto	Taxa de execução	DMA
3.4. Fomentar a implantação do viveiro municipal de mudas.	Estimular a produção autossuficiente de mudas de espécies nativas para atender a demanda dos programas de arborização do município.	Alta	Médio	Taxa de execução	DMA
3.5. Apoiar a produção e a divulgação científica voltada ao conhecimento das espécies nativas do Bioma Mata Atlântica.	Ampliar o conhecimento da flora local por meio da identificação das espécies nativas dos espaços protegidos, divulgando-os em locais de visitação pública.	Média	Permanente	Taxa de execução	DMA; Instituições de Pesquisa e Ensino; SME
	Adquirir e disponibilizar acervo adequado em bibliotecas e escolas públicas.				
	Incentivar a produção de materiais informativos sobre a biodiversidade de espaços protegidos no município.				
	Fomentar parcerias com Universidades, Organizações Não-governamentais e iniciativa privada para a divulgação científica voltada ao conhecimento da flora local.				

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Áreas verdes urbanas são espaços naturais ou seminaturais em meio à cidade, como parques, praças, jardins, canteiros centrais, entre outros, que desempenham importantes funções ambientais, sociais e econômicas para o ambiente urbano.

Entre as funções ambientais, destacam-se a regulação do clima, a purificação do ar e da água, a redução do ruído e o armazenamento de água. As áreas verdes urbanas ajudam a reduzir a temperatura nas cidades, criando ambientes mais confortáveis e saudáveis para as pessoas. Além disso, a presença de árvores e outras plantas contribui para a melhoria da qualidade do ar. As áreas verdes urbanas também ajudam a reduzir a poluição sonora, além de atuar como barreiras acústicas. A presença de áreas verdes pode ajudar a reduzir o risco de enchentes, uma vez que elas absorvem a água das chuvas e ajudam a recarregar os aquíferos subterrâneos. E, por fim, a presença de áreas verdes urbanas promove a biodiversidade local, oferecendo habitats e alimentação para diversas espécies animais.

Do ponto de vista social, as áreas verdes urbanas oferecem espaços de convivência e lazer para a população, contribuindo para a qualidade de vida e o bem-estar. As áreas verdes podem ser utilizadas para a prática de esportes, caminhadas, piqueniques e outras atividades ao ar livre, favorecendo o convívio social e a integração entre os moradores da cidade. Além disso, essas áreas têm um papel importante na educação ambiental, ajudando a conscientizar a população sobre a importância da natureza e da conservação do meio ambiente.

Por fim, do ponto de vista econômico, podem valorizar os imóveis no entorno, uma vez que contribuem para a melhoria do ambiente urbano, tornando-o mais agradável e saudável para as pessoas.

Dessa forma, as áreas verdes urbanas são fundamentais para a qualidade de vida das pessoas e para a sustentabilidade das cidades, contribuindo para a conservação do meio ambiente e para a promoção de um ambiente urbano mais saudável e equilibrado.

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público: *"o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização"*.

“As áreas verdes urbanas são consideradas como o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em

áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificadas.” (MMA,2013)

Tais espaços devem ser mapeados e utilizados, sempre que possível, para a introdução de espécies nativas. Nos projetos paisagísticos, deve ser afastada a possibilidade de uso de espécies invasoras de qualquer tipo.

Tabela 19- Estratégia 4: Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação municipais.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
4.1. Avaliar a viabilidade de implantação dos corredores ecológicos mapeados no Diagnóstico do PMMA.	Articular parcerias para efetivar a implantação de corredores ecológicos, quando possível.	Alta	Longo	Taxa de execução	Administração municipal; Municípios vizinhos; Iniciativa privada
4.2. Estimular a criação de Unidades de Conservação em áreas prioritárias para conservação.	Articular parcerias para realização de estudos associados a propostas de implantação de Unidades de Conservação.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Administração municipal; Órgãos públicos estaduais e federais; Instituições de Pesquisa e Ensino; Iniciativa privada
4.3. Incentivar parcerias público-privadas para projetos de conservação de UCs previstos nos Planos de Manejo.	Priorizar a obtenção de recursos para execução das ações em UCs.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Administração municipal; Iniciativa privada; Fundos diversos

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

A criação de Unidades de Conservação torna o município e seu território elegíveis para projetos de conservação, recuperação e manutenção da vegetação da Mata Atlântica.

O mapeamento dos fragmentos florestais nativos, distribuídos no território do município, possibilitou a identificação de as áreas prioritárias para a conservação que são suscetíveis à criação de Unidades de Conservação, possibilitando a conexão entre porções remanescentes do território do município com áreas adjacentes nos municípios vizinhos.

O estabelecimento de corredores ecológicos, nessas porções florestadas do município, passa pelo desafio de restabelecer a conectividade, sempre que possível, dos fragmentos florestais existentes, mantendo o fluxo da fauna entre eles e ampliando a função ecológica desses espaços.

Em torno desses fragmentos principais, todas as ações de conexão com os demais fragmentos periféricos agregariam valor à ampliação da efetividade do programa de conservação da biodiversidade local. Somado a esses esforços, as estratégias de conservação e recuperação dos fragmentos são apontadas como fundamentais para a conservação da biodiversidade local.

A Compensação Ambiental é um mecanismo dos mais importantes para a captação de recursos destinados aos projetos de conservação e recuperação de áreas degradadas ou protegidas.

No caso dos empreendimentos com significativo impacto ambiental, obrigados à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório– EIA/RIMA, a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, obriga o empreendedor a apoiar a implantação de unidades de conservação de Proteção Integral.

“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.”

A partir do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou artigos do SNUC, ficou assim determinada a aplicação dos recursos da compensação ambiental:

“Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III - implantação de programas de educação ambiental; e

IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.”

A implantação de RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural deve ser permanentemente estimulada, sobretudo nas áreas mapeadas com fragmentos de Mata Atlântica, prioritários para a conservação, sempre com o intuito de promover a recuperação das áreas de floresta nativa e o reestabelecimento de corredores ecológicos.

Existem várias formas de incentivos municipais que podem ser implementadas para promover a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) em propriedades privadas. Aqui estão alguns exemplos:

1. Isenção ou Redução de IPTU:

- Propriedades que se tornam RPPNs podem receber isenção total ou parcial do IPTU, incentivando os proprietários a destinarem áreas para conservação.

2. Descontos em Taxas Municipais:

- Redução ou isenção de taxas municipais, como taxas de licenciamento ambiental, para propriedades que criam e mantêm RPPNs.

3. Apoio Técnico e Jurídico:

- Oferecer suporte técnico e jurídico gratuito ou subsidiado para ajudar os proprietários no processo de criação e gestão das RPPNs.

4. Programas de Educação e Sensibilização:

- Implementar programas de educação ambiental e campanhas de sensibilização para informar a população sobre os benefícios das RPPNs e os incentivos disponíveis.

5. Reconhecimento e Certificação:

- Criar programas de reconhecimento e certificação para proprietários que estabelecem RPPNs, incluindo prêmios e selos de sustentabilidade que podem valorizar a propriedade.

6. Parcerias com Instituições de Pesquisa e ONGs:

- Facilitar parcerias entre proprietários de RPPNs e instituições de pesquisa ou ONGs para projetos de conservação, monitoramento ambiental e ecoturismo.

7. Incentivos Financeiros:

- Oferecer subsídios ou incentivos financeiros diretos para a criação e manutenção de RPPNs, como parte de programas municipais de conservação.

Esses incentivos podem ajudar a aumentar a adesão dos proprietários à criação de RPPNs, contribuindo para a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental no município

As RPPNs são unidades de conservação de domínio privado e caráter perpétuo, com objetivo de conservação da biodiversidade, sem que haja desapropriação ou alteração dos direitos de uso da propriedade. Pode ser criada inclusive em áreas urbanas, não havendo tamanho mínimo para seu estabelecimento. Pessoas físicas, jurídicas, ONGs, entidades civis ou religiosas podem requerer o reconhecimento total ou parcial de suas propriedades como RPPN, desde que sejam os legítimos proprietários da área, formalizada mediante requerimento ao Poder Público.

O constante diálogo entre o Poder Público e a iniciativa privada, no sentido de direcionar e estimular a criação dessas unidades, é uma importante parceria que deve ser estabelecida, uma vez que possui grande potencial para as ações de conservação.

Tabela 20 - Estratégia 5: Manter o Programa integrado de Educação Ambiental e sensibilização social.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
5.1. Fortalecer o programa de Educação Ambiental sobre as ações do PMMA.	Envolver a educação formal em projetos de sensibilização sobre a importância da Mata Atlântica existente no município e o envolvimento nas ações de recuperação e preservação ambiental dos remanescentes.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA; ONGs; Iniciativa privada; Instituições de Pesquisa e Ensino
	Sensibilizar a população local por meio de campanhas educativas e informativas sobre a Mata Atlântica, sua importância e a necessidade de participação social em sua preservação.				
5.2. Apoiar as ações das entidades da educação formal e informal.	Mobilizar a adesão das instituições representativas ao Programa.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Administração municipal
5.3. Estabelecer estratégias para campanhas educativas nos multimeios voltadas à sensibilização da comunidade sobre as questões ambientais.	Ampliar o público atingido com ações de educação ambiental.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA, SME

5.4. Buscar integração das políticas de educação ambiental com os municípios da região.	Promover a integração regional em ações conjuntas do PMMA.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Administração municipal; Municípios vizinhos; AMVAG
5.5. Executar o PMMA de forma multissetorial e integrada.	Envolver os setores do poder público e demais órgãos ambientais na execução do PMMA.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Órgãos públicos municipais, estaduais e federais
5.6. Manter programa permanente de capacitação para servidores públicos designados para a execução das ações do PMMA.	Promover a capacitação continuada de servidores públicos responsáveis pela execução do PMMA.	Muito Alta	Permanente	Taxa de execução	Administração municipal
5.7. Promover ações integradas de turismo sustentável e ecoturismo.	Fomentar a criação de programas integrados de turismo de baixo impacto.	Alta	Permanente	Taxa de satisfação do usuário/taxa de execução	Administração municipal
5.8. Promover eventos e atividades em datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente.	Criar um cronograma anual das atividades.	Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA; SME
5.9. Promover palestras em escolas locais para divulgar sobre a problemática das espécies exóticas invasoras.	Elaborar e distribuir materiais informativos impressos nas escolas do município.	Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA; SME

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

De forma condizente com a Política Nacional de Educação Ambiental, este programa deve estar voltado à construção de “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Para a obtenção de um engajamento social e a sensibilização da população em relação aos objetivos e a execução das ações do PMMA, a Educação Ambiental deve contemplar, de forma articulada, ações nas esferas da educação formal e não-formal. Para tanto, cabe ao poder público, por meio da Secretaria do Meio Ambiente, coordenar as ações que incluam o programa de educação ambiental do PMMA em todos os níveis da educação do município, nos órgãos gestores municipais, nos meios de comunicação de massa, nas empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, e na sociedade como um todo.

O Programa de Educação Ambiental deve promover a capacitação de recursos humanos, o desenvolvimento de estudos, pesquisas e a produção e divulgação de material educativo e o constante acompanhamento e avaliação da efetividade das ações e dos resultados obtidos.

Tabela 21 Estratégia 6: Erradicar, prevenir e controlar as espécies exóticas invasoras da flora local.

AÇÕES	METAS	PRIORIDADE	PRAZO	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
6.1. Elaborar e aprovar a Política de Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras.	Executar a Política Municipal de Erradicação de Espécies Invasoras da Flora.	Muito Alta	Médio	Taxa de execução	Administração municipal; Câmara de Vereadores
	Revisar a base legal e elaborar normas prioritárias para viabilizar a execução de medidas de prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras.		Permanente	Taxa de execução	Administração municipal; Instituições de Pesquisa e Ensino
	Fomentar a pesquisa científica para subsidiar a implementação de ações prioritárias de prevenção, controle e monitoramento de espécies exóticas invasoras.				
6.2. Promover o enriquecimento da vegetação nativa.	Substituir os exemplares exóticos invasores por espécies nativas.	Alta	Permanente	Taxa de execução	DMA; Iniciativa Privada

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Em anexo está apresentada uma proposta para a Política Municipal de Erradicação de Espécies Invasoras da Flora.

Ademais, sugere-se a criação de um Programa de Erradicação de Espécies Invasoras da Flora, devendo contemplar, no mínimo:

- **Diagnóstico:** Identificação das espécies invasoras existentes no município, sua distribuição geográfica, nível de infestação e impactos causados.
- **Legislação:** Normas, leis e regulamentos que disponham sobre o manejo e controle de espécies invasoras no âmbito municipal, como proibições de plantio, uso ou comercialização de espécies invasoras.
- **Monitoramento:** Desenvolvimento de sistemas de monitoramento para acompanhamento da situação das áreas invadidas e da eficácia das medidas adotadas.
- **Educação Ambiental:** Campanhas de educação ambiental para conscientização da população sobre os riscos das espécies invasoras e a importância da sua erradicação.
- **Manejo Integrado de Plantas Invasoras:** Desenvolvimento de planos de manejo integrado de plantas invasoras, envolvendo a adoção de diferentes técnicas de controle, tais como controle químico, biológico e mecânico, com prioridade para as técnicas menos agressivas e mais eficientes.
- **Parcerias:** Estabelecimento de parcerias com outras entidades, tais como universidades, ONGs e empresas privadas, para realização de pesquisas, monitoramento e controle de espécies invasoras.
- **Fiscalização:** Fiscalização das atividades relacionadas ao comércio, produção e utilização de plantas invasoras, para garantir a conformidade com a legislação municipal.
- **Recuperação de Áreas Degradadas:** Realização de projetos de recuperação de áreas degradadas pela presença de espécies invasoras, com o objetivo de recuperar a vegetação nativa e reduzir os impactos ambientais causados por essas plantas.
- **Avaliação e revisão:** Avaliação periódica do programa para verificar sua eficácia e realizar eventuais ajustes e revisões.

A criação de um Programa Municipal de Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora é extremamente importante por diversas razões, destacando-se a proteção da biodiversidade, a preservação dos ecossistemas, a redução de prejuízos econômicos, a promoção da conscientização ambiental e o cumprimento da legislação ambiental.

Uma forma eficaz de incentivar a população a aderir ao Programa Municipal de Erradicação de Espécies Exóticas é através de **incentivos financeiros e recompensas**. Aqui estão algumas sugestões:

1. Subvenções e Subsídios:

- Oferecer subvenções ou subsídios para cobrir os custos de remoção de espécies exóticas invasoras e a restauração de áreas afetadas.

2. Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA):

- Implementar programas de PSA que recompensem financeiramente os proprietários que participam ativamente na erradicação de espécies exóticas e na recuperação de ecossistemas nativos.

3. Concursos e Premiações:

- Organizar concursos e premiações para reconhecer e recompensar os esforços dos cidadãos e comunidades que se destacam na erradicação de espécies exóticas.

4. Redução de Impostos e Taxas:

- Oferecer reduções em impostos municipais, como IPTU, ou isenção de taxas para proprietários que participam do programa e mantêm suas propriedades livres de espécies exóticas invasoras.

5. Apoio Técnico e Logístico:

- Fornecer apoio técnico e logístico, como a disponibilização de equipes especializadas e equipamentos necessários para a remoção das espécies exóticas.

6. Educação e Sensibilização:

- Promover campanhas de educação e sensibilização para informar a população sobre os impactos negativos das espécies exóticas invasoras e os benefícios da sua erradicação.

7. Parcerias com Empresas e ONGs:

- Estabelecer parcerias com empresas e ONGs para financiar e apoiar iniciativas de erradicação de espécies exóticas, oferecendo incentivos adicionais como descontos em produtos ou serviços.

Essas estratégias podem aumentar a participação da comunidade no programa e contribuir significativamente para a conservação da biodiversidade local.

Ações educativas e informativas que desestimulem a manutenção dessas espécies, aliadas à ação de remoção destes indivíduos por parte das equipes de limpeza urbana, constituem ações necessárias para ampliar a efetividade das ações de erradicação dessas espécies.

2.4.3 PMMA e os demais planejamentos municipais e regionais

O Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) se configura como um instrumento fundamental para a efetiva conservação do bioma em âmbito local. No entanto, para alcançar sua plena efetividade, torna-se crucial integrá-lo com os demais planos municipais e regionais, promovendo uma gestão ambiental abrangente, sinérgica e participativa.

Essa integração multifacetada deve se dar em diversos níveis, desde a definição de metas convergentes até a implementação de ações conjuntas. Em primeiro plano, destaca-se a necessidade de harmonização das metas do PMMA com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), planos estaduais e municipais de outras áreas, assegurando uma visão holística e alinhada com os desafios globais e locais.

No âmbito da implementação, o compartilhamento de recursos e infraestrutura entre municípios surge como uma estratégia promissora para otimizar custos, viabilizar ações de maior escala e garantir a efetividade das medidas de conservação. Nesse sentido, a criação de áreas protegidas intermunicipais, corredores ecológicos e unidades de conservação conjuntas torna-se essencial para a proteção da conectividade ambiental e da rica biodiversidade da Mata Atlântica.

A governança compartilhada também se revela como um pilar fundamental para o sucesso do PMMA. Através da criação de comitês intermunicipais de gestão, compostos por representantes dos diversos municípios envolvidos, torna-se possível a tomada de decisões

conjuntas, transparentes e legitimadas, considerando as especificidades e desafios de cada localidade.

Nesse processo, a participação ativa da sociedade civil, incluindo ONGs, comunidades tradicionais e demais setores, é indispensável para o fortalecimento da legitimidade e do apoio social às ações de conservação. O monitoramento conjunto e a avaliação periódica dos resultados do PMMA e dos demais planos integrados garantem a adaptabilidade das ações e a otimização contínua da gestão ambiental.

O fortalecimento da capacidade institucional dos municípios também se configura como um aspecto crucial para a efetiva integração. A oferta de capacitação técnica para gestores, técnicos e demais profissionais envolvidos na gestão da Mata Atlântica, o intercâmbio de experiências e a difusão de boas práticas entre municípios, além do acesso facilitado à informação e à tecnologia, são elementos basilares para a qualificação profissional e a otimização dos processos de gestão.

A integração do PMMA com planos municipais e regionais de outras áreas, como saneamento básico, uso do solo, turismo e desenvolvimento econômico, garante a transversalidade da conservação da Mata Atlântica e a promoção do desenvolvimento sustentável em sua totalidade. Essa integração deve ser construída a partir de um diálogo constante entre os diferentes níveis de governo, atores sociais e técnicos, buscando soluções inovadoras e adaptadas às realidades locais.

Exemplos Práticos de Integração:

- **Consórcios Intermunicipais:** Consórcios intermunicipais podem ser criados para implementar ações conjuntas de conservação, como a criação de corredores ecológicos, a gestão de unidades de conservação e a realização de pesquisas científicas.
- **Acordos de Cooperação Técnica:** Acordos entre municípios podem facilitar a troca de conhecimentos, a transferência de recursos e a realização de ações conjuntas, como o monitoramento da biodiversidade, a realização de campanhas de educação ambiental ou o desenvolvimento de projetos de turismo sustentável.
- **Programas Regionais de Reflorestamento:** Programas regionais coordenados por municípios, em conjunto com o governo estadual ou federal, podem promover a restauração florestal em larga escala, recuperando áreas degradadas e ampliando a cobertura vegetal da Mata Atlântica.

- Feiras e Eventos Intermunicipais: A organização de feiras e eventos que reúnem produtores locais de produtos da Mata Atlântica, como artesanatos, alimentos orgânicos e outros, pode promover o desenvolvimento sustentável das comunidades, valorizar a cultura local e fortalecer a identidade regional.
- Plataformas Digitais Colaborativas: O desenvolvimento de plataformas digitais que integram dados e informações sobre a Mata Atlântica de diferentes municípios pode facilitar o monitoramento ambiental, a pesquisa científica e a tomada de decisões para a gestão do bioma.

A integração do PMMA com outros planos municipais e regionais configura-se como um caminho estratégico para superar os desafios da gestão ambiental e construir um futuro mais verde e próspero para as populações que vivem na e da Mata Atlântica. Através da colaboração, da sinergia e da participação ativa de todos os atores envolvidos, torna-se possível garantir a conservação do bioma, promover o desenvolvimento sustentável e assegurar a qualidade de vida.

2.5 SISTEMATIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O desafio do Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica, como qualquer outro plano público, é o de ser colocado em prática. A seguir, é apresentado os principais pontos abordados e diagnosticados no PMMA.

- O presente plano possui o diagnóstico dos remanescentes da vegetação nativa no território do município de Dois Irmãos, os principais vetores de desmatamento ou destruição, a indicação de áreas prioritárias para conservação e recuperação, a indicação de ações preventivas aos desmatamentos ou destruição da vegetação nativa e de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica no município;
- O diagnóstico mapeou, no território do município, 363 fragmentos de vegetação sendo, 175 fragmentos da Mata Atlântica nativa e 188 de plantações monoespecíficas;
- De um total de 6.842,63 hectares, que corresponde ao território total do município, foram identificados 2.952,61 hectares cobertos por vegetação nativa correspondendo à aproximadamente, 43,15% do território de Dois Irmãos.

Outros 621,52 hectares representam culturas monoespecíficas o que corresponde à aproximadamente, 9,08% da área do município;

- 750.11 hectares de remanescentes nativos estão na Zona Rural. A área rural possui 1.127 hectares, portanto, apresenta, aproximadamente, 66.56% de cobertura florestal nativa;
- A Zona Rurbana possui 1.383,11 hectares de vegetação nativa. Como essa Zona possui 2.845,76 hectares de área total, aproximadamente 48,61% desta é composta por vegetação nativa;
- A Zona Urbana, por sua vez, possui 625 hectares de vegetação nativa, para uma área total de 2.349,65 hectares, possuindo, portanto, uma cobertura de 26,60% de vegetação nativa;
- Considerando a Zona Rural e Rurbana em conjunto, totalizam 53,70% de remanescentes de vegetação nativa, distribuídos em 3.972,76 hectares, sendo 2.133,22 com cobertura de nativas;
- Quanto aos graus de conservação dos remanescentes, foi possível observar que aqueles situados nas regiões mais declivosas, no extremo noroeste, leste e sul do território estão mais conservados e estabelecem corredores ecológicos com os municípios vizinhos. Nesses remanescentes foram identificados o Corredor Ecológico do Arroio 48 – Feitoria, o Corredor Ecológico do Arroio Carpintaria – Feitoria, o Corredor Ecológico do Arroio Caru e o Corredor ecológico Morros dos Dois Irmãos. Esses corredores representam os remanescentes que se interconectam nas microbacias dos respectivos Arroios e no caso dos Morros dos dois Irmãos, a vegetação em seu entorno. Todos os corredores possuem, em maior ou menor grau, conexão com remanescentes dos municípios vizinhos.

O diagnóstico apurou que o município não possui mapeamento da setorização de risco e que os recentes desastres ambientais ocorridos no Estado, causados pelos grandes volumes de chuva, apontam para a necessidade de elaboração de tal mapeamento. Esse mapeamento associado ao diagnóstico do estado de conservação ou degradação das áreas de risco, contido no PMMA, a definição das áreas de risco associadas ao Mapa das Fragilidades Ambientais, e que levou em consideração o uso do solo, os tipos de solo e a declividade, são fundamentais para a definição das ações mitigadoras nessas áreas.

Levando em consideração as áreas de risco, as áreas especialmente protegidas, o mapa das fragilidades ambientais, o PMMA apresenta o Mapa das Áreas suscetíveis e de aptidão à urbanização, gerando o mapa com as áreas propícias para a expansão urbana.

Também foi apresentada proposta para criação de 5 Unidades de Conservação, que visam proteger a biodiversidade, os mananciais, a vegetação nativa, bem como as belezas naturais com potencial turístico em Dois Irmãos.

Os principais vetores de desmatamento e degradação da Mata Atlântica observados no município são a silvicultura, representada pelos cultivos monoespecíficos, principalmente de Acácia negra e eucalipto, a expansão urbana sobre os remanescentes nativos, a agropecuária, e as atividades minerárias. Através da análise desses fatores foi elaborado o Mapa dos Vetores de Desmatamento. Em primeira análise, procura demonstrar a situação geral do desmatamento no território do município em relação à vegetação original para, a partir deste, compreendermos o impacto dos diferentes elementos que causam tal degradação.

Em relação à gestão ambiental, o Município de Dois Irmãos possui a Secretaria de Planejamento e Sustentabilidade e o Departamento Municipal de Meio Ambiente vinculado. O Departamento possui boa estrutura de fiscalização ambiental, com procedimentos relacionados ao licenciamento, a gestão florestal e a fauna.

O Conselho Municipal do Meio Ambiente, possui atribuições consultivas e deliberativas e é constituído por membros da administração municipal e da sociedade civil, em paridade.

A partir do diagnóstico da situação atual da Mata Atlântica no município, e a consulta aos atores envolvidos no processo de elaboração participativa do PMMA, foi possível construir a análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), apresentada por eixos temáticos nas tabelas abaixo.

Tabela 22 - Eixo temático: Gestão ambiental municipal.

Forças	Oportunidades	Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Órgão ambiental municipal estruturado e atuante; • Conselho Municipal atuante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da legislação ambiental; • Fortalecer a fiscalização ambiental; • Capacitação da equipe técnica; • Ampliar a equipe técnica; • Coordenar ações de recuperação de áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de regulamentações específicas em relação as Unidades de Conservação; • Falta de parcerias público-privadas; • Falta de monitoramento dos remanescentes da vegetação nativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de um banco de dados mais detalhado com um SIG ambiental; • Recursos financeiros insuficientes; • Falta de integração das políticas públicas ambientais com os demais planos existentes no município.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades,2024.

Tabela 23 - Eixo Temático Desenvolvimento urbano.

Forças	Oportunidades	Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalização ambiental; • Plano Diretor; • Licenciamento ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os Núcleos Urbanos irregulares passíveis de regularização; • Ampliar o zoneamento com a definição das áreas aptas à expansão urbana; • Ampliar a fiscalização das condicionantes ambientais; • Mapeamento e setorização de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de banco de dados completo em relação aos núcleos urbanos irregulares; • Plano Diretor não contempla o Zoneamento baseado nos remanescentes da vegetação nativa; • Falta de fiscalização de todas as áreas irregulares; • Ausência de mapeamento das áreas de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupações irregulares; • Especulação imobiliária; • Legislação desatualizada e insuficiente; • Áreas de risco existentes no município.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades,2024.

Tabela 24 - Eixo temático: Recursos Naturais.

Forças	Oportunidades	Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do PMMA; • Fiscalização ambiental; • Remanescentes com potencial para criação de UCs; • Belezas naturais; • Corredores ecológicos; • Biodiversidade local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar as áreas verdes urbanas; • Priorizar o plantio de espécies nativas na área urbana; • Promover a recuperação das áreas degradadas; • Criação do viveiro municipal de mudas; • Ecoturismo; • Ampliar a produção e divulgação científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes urbanas insuficientes; • Saneamento básico; • Falta de Programa De Recuperação de Áreas Degradadas; • Falta de parcerias público privadas para o ecoturismo; • Falta de estrutura para o ecoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de programa de arborização urbana; • Expansão Urbana; • Silvicultura; • Atividades Minerárias; • Supressões irregulares; • Espécies exóticas invasoras.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades,2024.

2.6 ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

2.6.1 Estratégias de implementação e monitoramento

De acordo com o MMA (2017), através do monitoramento é realizado o acompanhamento das ações e dos resultados a fim de identificar se os objetivos do PMMA estão sendo alcançados, como pode ser observado na figura abaixo.

Figura 111 - Finalidade do monitoramento.



Fonte: MMA, 2017.

Com o objetivo de orientação da implementação das ações do PMMA, estabeleceu-se o Plano de Monitoramento Anual – PMA, cuja estrutura geral está representada abaixo.

Tabela 25 - Plano de Monitoramento Anual - PMA - Estrutura Geral.

AÇÃO	Indicar ação ¹
META(S)	Identificar com clareza a(s) meta(s) necessária(s) para a execução da ação
INDICADOR(ES)	Dado(s)/informação(ões) para medir a execução da ação
FONTE DE INFORMAÇÃO	Órgão/instituição responsável por dado(s)/informação(ões)
RESPONSABILIDADE	Órgãos municipais envolvidos na execução da ação ²

PARCEIROS	Órgãos públicos de outras esferas de governo, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Universidades e outras instituições de pesquisa e tecnologia, ONGs, empresas, dentre outros ²
PREVISÃO DE FONTES E RECURSOS	Valores/recursos necessários Inserção na LOA e PPA, dotação orçamentária, convênios e parcerias, compensação ambiental
PRAZO(S)	Se necessário, definir prazos intermediários
PLANOS e PROGRAMAS INCIDENTES	Indicar planos, programas municipais, estaduais, nacionais e internacionais
ÁREAS PRIORITÁRIAS	Indicar área(s) onde a ação será(ão) executada(s) ²
VÍNCULO COM ODS	Indicar qual(is) ODS estão relacionados à ação

¹ De acordo com o Plano de ação do PMMA.

² De acordo com o Plano de ação do PMMA e eventuais complementações.

As ações previstas no PMMA serão avaliadas, no âmbito do PMA, em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS). Os ODS (figura abaixo) compõem uma estratégia global para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. O PMMA alinha-se plenamente aos objetivos da Agenda ONU 2030 e suas ações contribuirão para trazer essa agenda global para o âmbito local. Cada estratégia e ação do plano atende ao escopo de um ou mais ODS, sendo que essa correlação poderá demonstrar qual o impacto socioeconômico e ambiental positivo de cada ação implementada.

Figura 112 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

Para a avaliação dos PMAs, o DPA deverá criar Relatórios Anuais em que deverão constar os resultados alcançados para cada uma das ações propostas, visando alcançar os

objetivos específicos e estratégias do PMMA. Para tanto as metas e indicadores propostos nos PMAs devem estar totalmente alinhados a estes objetivos (exemplo na tabela abaixo). Os Relatórios devem abordar eventuais dificuldades observadas para a sua execução além da proposição de soluções.

Tabela 26 – Monitoramento e avaliação anual dos objetivos (exemplo).

Objetivo	Meta	Indicadores
Restringir a expansão urbana em áreas de Mata Atlântica	Zerar ocupação urbana em áreas de Mata Atlântica até 20XX	Taxa de desmatamento anual (medida pelo MapBiomias)

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Dessa forma, a elaboração e execução do monitoramento e avaliação das propostas e planos de ação do Plano Municipal da Mata Atlântica em relação aos indicadores pré-estabelecidos são fundamentais para garantir a efetividade das políticas públicas de conservação da Mata Atlântica em Dois Irmãos e para promover uma gestão ambiental mais efetiva e integrada.

Para acompanhamento da implementação das ações indicadas no PMMA pela população em geral, os PMAs e Relatórios anuais deverão ser disponibilizados nas redes sociais e site do município.

2.6.2 Indicadores

Para responder as questões da Figura 110, deverá ser realizado o acompanhamento do desenvolvimento das ações estabelecidas, transformando os resultados obtidos em “indicadores”. Esses indicadores trarão uma visão da situação real da implantação de cada ação.

As tabelas abaixo apresentam os indicadores de cada ação pré-concebida. Esses indicadores referem-se às metas já apresentadas no item 2.4.2 “Ações Prioritárias”. De forma a facilitar a análise dos indicadores, foram estabelecidos instrumentos de medição. A partir dos instrumentos de medição, deverão ser produzidos relatórios anuais de andamento das ações, ou seja, um relatório de indicadores, proporcionando, assim, “uma visão de gestão que alimente o controle social e a discussão política do andamento, facilitando demonstrar os progressos e as dificuldades a serem vencidas” (MMA, 2017).

Tabela 27 – Instrumentos de Medição da Estratégia 1: Fortalecer a gestão ambiental municipal.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
1.1. Fortalecer a fiscalização ambiental sobre as áreas nativas.	Atender todas as demandas referentes a denúncias de degradação da mata nativa.	Taxa de execução	Banco de dados atualizado e em uso
	Capacitar os técnicos envolvidos em geoprocessamento.	Número de pessoas beneficiadas	Número de funcionários no núcleo;
	Ampliar a equipe técnica de fiscalização.	Número de servidores incorporados ao DMA	Número de funcionários no núcleo;
1.2. Ampliar a participação social nas instâncias decisórias do Conselho Municipal do Meio Ambiente.	Manter o Conselho ativo e deliberante.	Número de reuniões realizadas por ano	Legislação de regulamentação instituída
	Realizar atividades de informação e formação para os segmentos que participam da composição do Conselho.	Número de atividades por ano	Legislação de regulamentação instituída
1.3. Executar ações de monitoramento dos remanescentes da vegetação e áreas em recuperação da Mata Atlântica mapeados no município.	Monitorar as áreas com remanescentes da Mata Atlântica no território do município.	Número de ações e parcerias realizadas	Registros de acompanhamento
	Criar um banco de dados com informações georreferenciadas das áreas de supressão autorizadas.	Taxa de execução	Registros de acompanhamento
1.4. Revisar o PMMA.	Elaborar o Plano de Monitoramento Anual - PMA	Taxa de execução	Registros de acompanhamento
	Revisar as ações, metas e indicadores do plano.	Taxa de execução	% do plano desenvolvido
	Revisar o Plano de Mata Atlântica a cada 10 anos.	Taxa de execução	Plano desenvolvido

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Tabela 28 - Instrumentos de Medição da Estratégia 2: Controlar a expansão urbana por meio de dispositivos legais.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
2.1. Identificar as ocupações irregulares em áreas ambientalmente frágeis.	Promover, quando possível, a recuperação ambiental da área irregularmente ocupada.	Taxa de execução	Mapeamento e Diagnóstico elaborado
2.2. Promover constante fiscalização nos núcleos urbanos irregulares.	Realizar a fiscalização diária das áreas de risco e dos núcleos urbanos irregulares.	Taxa de execução	Implementação de legislação e fiscalização
	Mapear e acompanhar a expansão dos núcleos urbanos irregulares	Taxa de execução	Mapeamento e Diagnóstico elaborado
2.3. Direcionar, por meio do Plano Diretor, a expansão urbana para áreas não prioritárias para conservação.	Contemplar, na atualização do Plano Diretor, os zoneamentos que garantam a preservação ambiental das áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica.	Taxa de execução	Estratégias incluídas no plano e desenvolvidas;
2.4. Fortalecer os instrumentos de licenciamento ambiental.	Fiscalizar o atendimento das condições e restrições ambientais contidas no licenciamento das atividades.	Taxa de execução	Número de ações realizadas
	Revisar e estruturar a legislação pertinente ao licenciamento ambiental.	Taxa de execução	Legislação de regulamentação instituída

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Tabela 29 - Instrumentos de Medição da Estratégia 3: Ampliar as áreas verdes urbanas.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
3.1. Mapear as áreas verdes urbanas.	Realizar o levantamento quantitativo e qualitativo das áreas verdes urbanas.	Taxa de execução	Banco de dados atualizado e em uso
3.2. Priorizar a inserção de espécies nativas adequadas a ambientes antropizados.	Exigir, quando possível, a implantação de arborização urbana nas aprovações de novos empreendimentos.	Projetos de arborização executados	% de projetos aprovados
3.3. Elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana de maneira integrada com o PMMA.	Executar as ações contidas no Plano Municipal de Arborização Urbana.	Taxa de execução	Plano em desenvolvimento
3.4. Fomentar a criação do viveiro municipal de mudas.	Estimular a produção autossuficiente de mudas de espécies nativas para atender a demanda dos programas de arborização do município.	Taxa de execução	% de espécies nativas sendo utilizadas
3.5. Apoiar a produção e a divulgação científica voltada ao conhecimento das espécies nativas do Bioma Mata Atlântica.	Ampliar o conhecimento da flora local por meio da identificação das espécies nativas dos espaços protegidos, divulgando-os em locais de visitação pública.	Taxa de execução	% de espécies nativas sendo utilizadas
	Adquirir e disponibilizar acervo adequado em bibliotecas e escolas públicas.		Ações realizadas
	Incentivar a produção de materiais informativos sobre a biodiversidade de espaços protegidos no município.		Convênio formalizado
	Fomentar parcerias com Universidades, Organizações Não-governamentais e iniciativa privada para a divulgação científica voltada ao conhecimento da flora local.		Estratégias incluídas no plano e desenvolvidas;

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Tabela 30- Instrumentos de Medição da Estratégia 4: Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação municipais.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
4.1. Avaliar a viabilidade de implantação dos corredores ecológicos mapeados no Diagnóstico do PMMA.	Articular parcerias para efetivar a implantação de corredores ecológicos, quando possível.	Taxa de execução	Mapeamento executado
4.2. Estimular a criação de Unidades de Conservação em áreas prioritárias para conservação.	Articular parcerias para realização de estudos associados a propostas de implantação de Unidades de Conservação.	Taxa de execução	Ações realizadas Articulação formalizada;
4.3. Incentivar parcerias público-privadas para projetos de conservação de UCs previstos nos Planos de Manejo.	Priorizar a obtenção de recursos para execução das ações em UCs.	Taxa de execução	Ações realizadas Articulação formalizada

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Tabela 31 - Instrumentos de Medição da Estratégia 5: Manter o Programa integrado de Educação Ambiental e sensibilização social.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
5.1. Fortalecer o programa de Educação Ambiental sobre as ações do PMMA.	Envolver a educação formal em projetos de sensibilização sobre a importância da Mata Atlântica existente no município e o envolvimento nas ações de recuperação e preservação ambiental dos remanescentes.	Taxa de execução	Campanhas em andamento
	Sensibilizar a população local por meio de campanhas educativas e informativas sobre a Mata Atlântica, sua importância e a necessidade de participação social em sua preservação.		criação dos programas e, posteriormente, para implantação Número de capacitações e treinamentos
5.2. Apoiar as ações das entidades da educação formal e informal.	Mobilizar a adesão das instituições representativas ao Programa.	Taxa de execução	Programa criado e desenvolvido
5.3. Estabelecer estratégias para campanhas educativas nos multimeios voltadas à sensibilização da comunidade sobre as questões ambientais.	Ampliar o público atingido com ações de educação ambiental.	Taxa de execução	% de pessoas atingidas pelas ações / eventos
5.4. Buscar integração das políticas de educação ambiental com os municípios da região.	Promover a integração regional em ações conjuntas do PMMA.	Taxa de execução	Parceria formalizada
5.5. Executar o PMMA de forma multissetorial e integrada.	Envolver os setores do poder público e demais órgãos ambientais na execução do PMMA.	Taxa de execução	Integração formalizada e estabelecida
5.6. Manter programa permanente de capacitação para servidores públicos designados para a execução das ações do PMMA.	Promover a capacitação continuada de servidores públicos responsáveis pela execução do PMMA.	Taxa de execução	Programa instituído e em implementação

5.7. Promover ações integradas de turismo sustentável e ecoturismo.	Fomentar a criação de programas integrados de turismo de baixo impacto.	Taxa de satisfação do usuário/taxa de execução	Administração municipal
5.8. Promover eventos e atividades em datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente.	Criar um cronograma anual das atividades.	Taxa de execução	Número de seminários realizados e de participantes
5.9. Promover palestras em escolas locais para divulgar sobre a problemática das espécies exóticas invasoras.	Elaborar e distribuir materiais informativos impressos nas escolas do município.	Taxa de execução	Número de seminários realizados e de participantes

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

Tabela 32 - Instrumentos de Medição da Estratégia 6: Erradicar, prevenir e controlar as espécies exóticas invasoras da flora local.

AÇÕES	METAS	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
6.1. Elaborar e aprovar a Política de Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras.	Executar a Política Municipal de Erradicação de Espécies Invasoras da Flora.	Taxa de execução	Dispositivo legal instituído % de espécies invasoras utilizadas
	Revisar a base legal e elaborar normas prioritárias para viabilizar a execução de medidas de prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras.	Taxa de execução	Dispositivo legal instituído
	Fomentar a pesquisa científica para subsidiar a implementação de ações prioritárias de prevenção, controle e monitoramento de espécies exóticas invasoras.		Parcerias formalizadas
6.2. Promover o enriquecimento da vegetação nativa.	Substituir os exemplares exóticos invasores por espécies nativas.	Taxa de execução	% de áreas recuperadas e em recuperação

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2024.

2.6.3 Avaliação

A avaliação consiste em apresentar e definir se os resultados estão satisfatórios, de forma simples e clara acerca da conclusão e acompanhamento das ações previstas no PMMA do município de Dois Irmãos/RS.

O PMMA deve passar por uma adaptação ao longo do tempo de execução, integrando as novas demandas políticas, econômicas, sociais e ambientais, tornando-o um plano dinâmico e atual e, conseqüentemente exequível.

Neste sentido, deve ser realizada sua revisão e atualização a cada 10 anos, de forma participativa e ampla com a sociedade. Dentro dos anos iniciais de implementação do plano, o MMA (2017) recomenda que o PMMA seja avaliado anualmente no âmbito do Conselho Municipal de Meio Ambiente - CONSEMA e esta avaliação deve ser realizada a partir do relatório de indicadores previsto no monitoramento.

Como recomendação para condução do plano e de suas avaliações, o MMA (2017) sugere o ciclo PDCA. Esta ferramenta é baseada na repetição, aplicada sucessivamente nos processos buscando a melhoria de forma continuada para garantir o alcance das metas necessárias. Seu principal objetivo é tornar os processos da gestão mais ágeis, claros e objetivos e segue os seguintes passos:

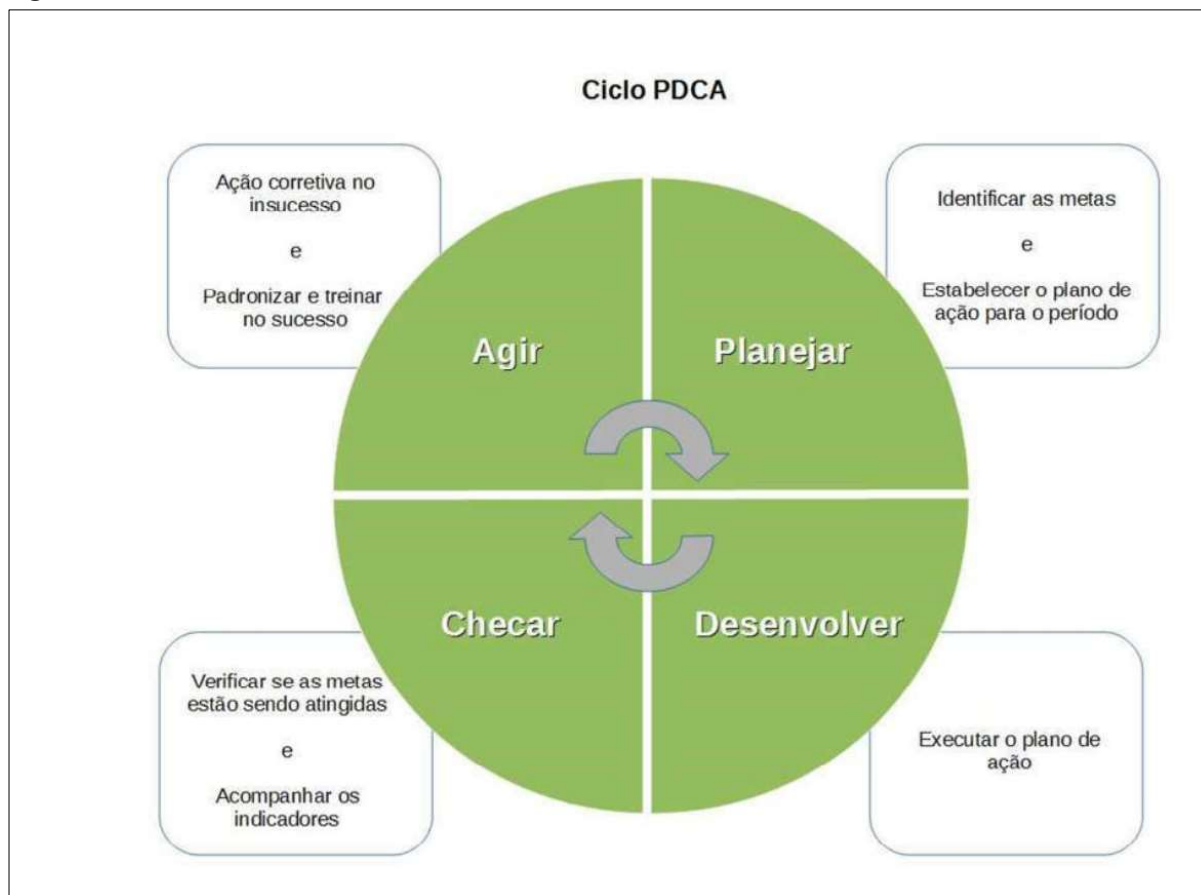
- **Planejar:** Consiste no estabelecimento de objetivos e de processos fundamentais para garantir os resultados, conforme o que se espera atingir em termos de metas organizacionais;
- **Desenvolver:** Implementar o PMMA, executar o processo, coletar dados para mapeamento e análise dos próximos passos, sendo a etapa executiva da metodologia PDCA. Antes de iniciar a fase de execução é necessário educar e treinar todos os atores envolvidos no processo para garantir que todos estejam comprometidos e que sigam o planejamento realizado nas etapas do PMMA. Todos os envolvidos são treinados em procedimentos que tem como base as metas estabelecidas, realizam as atividades e colhem dados.
- **Checar:** Estudar os resultados (medido e coletado no passo anterior “Desenvolver”) e compará-lo em relação aos resultados esperados (objetivos estabelecidos no passo “PLANEJAR”) para determinar quaisquer diferenças apresentadas nos resultados obtidos. Após planejar e pôr em prática, o gestor

precisa monitorar e avaliar constantemente os resultados aferidos com a execução das atividades. Avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, com os objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações, eventualmente confeccionando relatórios específicos e tabulando todas as ações norteadoras dos indicadores. Esta é uma etapa puramente gerencial, que verifica se o que foi executado está de acordo com as metas estabelecidas.

- Agir: Tomar as iniciativas referentes ações corretivas sobre as diferenças significativas entre os resultados reais aferidos e os planejados/almejados. Analisar as diferenças para determinar suas causas e derivações. Determinar onde aplicar as mudanças que incluem a melhoria do processo de melhoramento do PMMA. Assim, caso os resultados não forem satisfatórios, replanear e refazer mais uma vez o ciclo. Se os resultados forem satisfatórios, escolher um próximo problema para resolver.

Abaixo é apresentado o ciclo PDCA a ser aplicado durante os primeiros cinco anos de implantação do PMMA. No décimo ano, deverão ser atualizados os objetivos, utilizando como base as avaliações dos ciclos anteriores.

Figura 113 - Diferentes Biomas no Rio Grande do Sul.



Fonte: MMA (2017).

Considerando que para este PMMA foi estabelecido o período de 10 anos para sua revisão, optou-se pela aplicação de ciclos de avaliação na periodicidade anual. Ou seja, a cada ano devem ser planejadas (PLANEJAR) e executadas (DESENVOLVER) as ações a serem realizadas naquele período (12 meses).

Durante a execução das ações, deve ser feito o controle e monitoramento (CHECAR) se as metas de cada ação estão sendo atingidas de acordo com o planejamento. Se algo não ocorrer conforme o programado, a equipe deverá AGIR de modo a trazer a realidade mais próxima do planejamento. Aquilo que for considerado sucesso, deverá ser padronizado e repetido. Ao final de cada ciclo, deverão ser feitas as correções e melhoria no andamento das ações e metas, bem como na articulação política, por esta razão faz-se necessária a participação do COMSEMA na avaliação final dos relatórios do PMMA de Dois Irmãos.

3. APROVAÇÃO DO PMMA

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO FILHO, J. Geologia Ambiental. São Paulo: Editora Terra, 1992.

BICCA-MARQUES, J. C. 2013 Primates. In: WEBER et al (Ed.) *Mamíferos do Rio Grande do Sul*. Santa Maria, RS. p. 107-123

BITAR, O. Riscos Geológicos e Geotécnicos. Rio de Janeiro: Editora Geo, 2014.

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 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a política nacional de recursos hídrico, 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 art. 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: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mapa de vegetação nativa na área de aplicação da lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica (ano base 2009). Brasília, DF. 2015.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). Prevenção de riscos de deslizamento em encostas: guia para elaboração de políticas municipais. Brasília: Cities Alliance, 2006.

CASTRO, A. L. C. Glossário de defesa civil, estudos de riscos e medicina de desastres. Ministério do Planejamento e Orçamento. Departamento de Defesa Civil. Brasília/DF, 1998.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul – Texto Explicativo. Porto Alegre: CPRM, 107 p., 2013.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. New York: McGraw-Hill, 1986.

BEEBE, T. J. C. Amphibians and Reptiles. London: HarperCollins, 1996

ELLISON, R. Invisible Man. Nova York: Random House, 1948.

FELL, R.; MACGREGOR, P.; DESCHAMPS, R.; SIVAKUMAR, V. Geotechnical Engineering of Dams. Londres: Taylor & Francis, 2008.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA, 2010.

GONÇALVES, L. G. et al. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Pacartes, 2014. 212 p.; il. Color. ISBN 978-85-62689-93-2.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 2008.

HASS G.P. *Levantamento populacional do bugio-ruivo (Alouatta clamitans) e do macaco-prego (Sapajus nigritus) em fragmentos florestais de Mata de Araucária em Fazenda Souza, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.* UFRGS. 2012

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperação e compatibilização do Projeto RADAMBRASIL, tema vegetação. Diretoria de Geociências (DGC). Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: https://metadadosgeo.ibge.gov.br/geonetwork_ibge/srv/por/md.format.html?xsl=full_view&id=19626

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2022. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA: Sistema IBGE de Recuperação Automática. Produto Interno Bruto dos Municípios, 2018. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA: Sistema IBGE de Recuperação Automática. Cadastro Central de Empresas 2019. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

JULIEN, H. Information Behavior. Nova York: Neal-Schuman Publishers, 2010.

LEITE, A.; KLEIN, B. Estrutura Organizacional da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora XYZ, 1990.

LUCAS, E. M. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MENDES, S.L., RYLANDS. A.B., KIERULFF, M.C.M. & DE OLIVEIRA, M.M. 2008. *Alouatta guariba*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39916A10284881.

MERRITT, R. D.; SMITH, J. A.; JONES, L. Environmental Engineering. Londres: Green Press, 2003.

ODUM, E. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara Kogan, 1983.

MARTINS, M. E. G. Coeficiente de determinação. **Revista de Ciência Elementar**, [S.L.], v. 6, n. 1, mar. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Manual de Urbanização Sustentável. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Painel das Unidades de Conservação**. 2023. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGNmMGY3NGMtNWZlOC00ZmRmLWExZWItNTNiNDhkZDg0MmY4IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBjYyJ9&pageName=ReportSectione0a112a2a9e0cf52a827>

MORGAN, G. Images of Organization. Thousand Oaks: Sage Publications, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994 Publicada no DOU no 248, de 30 de dezembro de 1994, Seção 1, páginas 21352-21353.

RICKLEFS, R. E. (2010). **A Economia da Natureza**. 6ª edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro

RIO GRANDE DO SUL. 2014. Decreto Estadual nº 51.797, de 08 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RODRIGUES, M. T.. Diversidade e conservação dos répteis da Mata Atlântica. In: L. P. C. Morellato (Org.). Biodiversidade, ecologia e conservação da Mata Atlântica. São Paulo: Editora XYZ, 2005.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, n. 8, p. 63-74, 1994

ROSS, J. L. S – O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo in Revista do Departamento de Geografia, 6 FFLCH-USP, São Paulo, 1992.

ROSS, J. L. S. – O Relevo Brasileiro, as Superfícies de aplainamento e os Níveis Morfológicos in Revista do Departamento de Geografia, 5 FFLCH- USP São Paulo, 1991.

ROSS, J. L. S. Relevo Brasileiro- Uma nova proposta de classificação in Revista do Departamento de Geografia nº 04. FFLCH- USP, São Paulo, 1990.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; KELLER, C.; BORGES-MARTINS, M. Impactos ambientais sobre a herpetofauna brasileira. In: L. P. C. Morellato (Org.). Biodiversidade, ecologia e conservação da Mata Atlântica. São Paulo: Editora XYZ, 2005

SBH (Sociedade Brasileira de Herpetologia). Lista de espécies de anfíbios do Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

SBH (Sociedade Brasileira de Herpetologia). Lista de espécies de répteis do Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>.

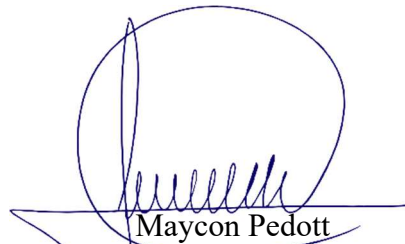
UETZ, P.; HOŠEK, J. The Reptile Database. 2018. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Genebra: UNISDR, 2009.

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - PMMA de
Dois Irmãos/RS.



Marcos Roberto Borsatti
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades
Engenheiro Ambiental
CREA SC 116226-6
Coordenador Técnico



Maycon Pedott
Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades
Engenheiro Ambiental
CREA SC 114899-9
Coordenador Técnico

ANEXO I – MINUTA DE LEI DO PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DE EXÓTICAS

INSTITUI A POLÍTICA MUNICIPAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DA FLORA NO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS - RS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Fica instituída a Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora no Município de Dois Irmãos.

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

I – Área degradada: aquela impossibilitada de retornar, por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial.

II – Controle de espécies exóticas invasoras: aplicação de métodos físicos, químicos ou biológicos que resultem na redução ou erradicação de populações de espécies exóticas invasoras.

III – Espécie exótica invasora da flora: espécie exótica da flora cuja introdução ou manutenção ameace ecossistemas, ambientes ou outras espécies, conforme listagem definida Secretaria do Meio Ambiente – SEMA.

IV – Espécie nativa: espécie ocorrente dentro de sua área de distribuição natural.

V – Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

VI – Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original.

Art. 3º O Poder Executivo Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Planejamento e Sustentabilidade e o Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA), será o responsável pelo desenvolvimento e execução da Política Municipal de Controle e Erradicação de

Espécies Exóticas Invasoras da Flora do Município de Dois Irmãos, mediante ações que coordenem, apoiem e disciplinem a atividade no Município.

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS, OBJETIVOS, DIRETRIZES E INSTRUMENTOS

Seção I

DOS PRINCÍPIOS

Art. 4º São princípios da Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora do Município de Dois Irmãos:

I - A restauração e a recuperação das características dos ambientes naturais no Município de Dois Irmãos;

II - A redução, ao mínimo, da contaminação biológica, com a finalidade de conservação de espécies nativas da fauna e da flora locais, bem como das águas presentes em todos os sistemas hídricos do Município;

III - A participação social no seu gerenciamento;

IV - A regularidade, continuidade e universalidade do processo de remoção e substituição das espécies exóticas invasoras por espécies nativas;

V - A cooperação entre o Poder Público, o setor produtivo e a sociedade civil;

VI - A promoção de educação ambiental voltada à conscientização da importância da conservação da mata nativa e da ameaça de espécies exóticas invasoras dirigida a toda a comunidade; e - A integração da Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora às políticas ambientais na sua totalidade.

VII

Seção II

DOS OBJETIVOS

Art. 5º São objetivos da Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora do Município de Dois Irmãos:

-
- I - Conservar e preservar a fauna e a flora nativas do município de Dois Irmãos;
 - II - Proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente;
 - III - Estimular a restauração e a recuperação de áreas degradadas pela presença de espécies exóticas invasoras da flora;
 - IV - Assegurar a utilização adequada e racional dos recursos naturais;
 - V - Ampliar o nível de informação existente de forma a integrar o tema ao cotidiano dos cidadãos; e
 - VI - Incentivar a cooperação entre municípios da região e a adoção de soluções conjuntas, mediante planos regionais de conservação ambiental.

Seção III

DAS DIRETRIZES

Art. 6º A ação do Poder Público na implementação dos objetivos previstos nesta Lei será orientada pelas seguintes diretrizes:

- I - Redução, supressão e substituição, de forma gradativa, das espécies exóticas invasoras no município de Dois Irmãos;
- II - Definição de procedimentos relativos ao manejo das espécies exóticas invasoras e sua substituição por espécies nativas;
- III – Incentivo à implantação de centrais de informações e suporte técnico necessários aos procedimentos de remoção e substituição;
- IV - Promoção de parcerias entre estado, municípios, sociedade civil e iniciativa privada para implantação da Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora do Município de Dois Irmãos;
- V – Incentivo a parcerias com empresas que tenham interesse no aproveitamento da madeira proveniente da retirada das espécies exóticas invasoras, e que em contrapartida custeiem as operações previstas nesta Lei;
- VI - Fomento à criação e articulação de fóruns, conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade, de organizações não-governamentais e de instituições ambientais no processo de gestão integrada da remoção e substituição das espécies exóticas

invasoras por espécies nativas.

Seção IV DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º São instrumentos da Política Municipal de Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras da Flora do Município de Dois Irmãos:

I - A capacitação técnica e valorização profissional dos envolvidos;

II - A divulgação de informações;

III - O monitoramento, a fiscalização e o licenciamento ambiental;

IV - A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento das ações;

V – A distribuição de mudas de espécies nativas à comunidade;

VI - A educação ambiental; e

VII – O mapeamento e acompanhamento das áreas com presença de espécies exóticas invasoras no município.

CAPÍTULO III

DA EXECUÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DA FLORA

Art. 8º Fica proibido, no município de Dois Irmãos, o plantio de espécies exóticas invasoras da flora, bem como a comercialização de suas mudas e sementes, sua posse e manutenção de plantas já existentes.

Parágrafo único. Excetuam-se do disposto no caput os casos estabelecidos no regulamento desta Lei.

Art. 9º A prioridade para controle das espécies exóticas invasoras será definida de acordo com critérios técnicos considerando o potencial invasor da espécie, a situação populacional da mesma e a relevância biológica da área onde a espécie está presente.

Art. 10. O proprietário do terreno com a presença de indivíduos de espécies exóticas invasoras é responsável pela execução de medidas de controle e erradicação da(s) espécie(s) em sua propriedade.

§ 1º O manejo das espécies exóticas invasoras em terrenos privados é isento de autorização do órgão ambiental competente.

§ 2º Em Áreas de Preservação Permanente (APPs), ou áreas com possível risco de instabilidade e erosão do solo, a remoção dos exemplares deverá ser precedida de parecer técnico emitido pela Secretaria Municipal de Planejamento e Sustentabilidade e o Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA).

Art. 11. Os proprietários de áreas privadas terão o prazo de dois anos para promover o controle e erradicação das espécies exóticas invasoras em seu imóvel, a partir da publicação desta Lei.

Art. 12. Constatada a presença de nidificação habitada nos vegetais a serem removidos, o procedimento deverá ser adiado até o momento da desocupação dos ninhos, salvo em casos de risco à segurança, sem prejuízo do adequado manejo.

Art. 13. Após o prazo estabelecido no Art. 11., constatada a presença de espécies exóticas invasoras em terreno privado, o Poder Público notificará o proprietário para que apresente cronograma de execução das atividades de controle e erradicação dos indivíduos em sua propriedade.

§ 1º Em caso de não cumprimento da notificação, aplicar-se-á ao infrator a penalidade de multa de:

I – R\$ 100,00 (cem reais), por exemplar não suprimido, em áreas de até 500 m² (quinhentos metros quadrados).

II – R\$ 1.000,00 (mil reais) a cada 100 m² (cem metros quadrados) ou fração não suprimidos,

em áreas acima de 500 m² (quinhentos metros quadrados).

§ 2º A ocorrência de duas ou mais autuações ocasionará a aplicação da multa em dobro.

Art. 14. Poderá o Poder Público, por meio de contratação de terceiros, ou com recursos próprios, realizar a retirada das exóticas invasoras mediante prévia autorização do proprietário da área, quando este deixar de atender notificação.

§ 1º O Poder Público poderá exigir do particular o ressarcimento pelos serviços executados.

§ 2º Esgotadas as vias administrativas, não tendo sido executadas as atividades de controle e erradicação das exóticas invasoras do imóvel, os fatos serão encaminhados ao conhecimento do Ministério Público ou à Procuradoria Geral do Município para a propositura da respectiva ação judicial, visando a obrigação de fazer.

CAPÍTULO IV

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 15. Cabe ao Poder Público Municipal, por meio de sua administração direta e indireta, de forma articulada, adotar as providências necessárias para o cumprimento desta Lei.

Art. 16. As árvores e formações vegetais que, pela beleza, raridade, antiguidade, interesse histórico, excepcional valor paisagístico e/ou outros motivos que justifiquem, localizadas em logradouros públicos, poderão ser declaradas imunes ao corte por meio de ato legal.

Art. 17. As despesas com a execução desta Lei correrão por conta de dotações orçamentárias próprias, consignadas no orçamento vigente, suplementadas, se necessário.

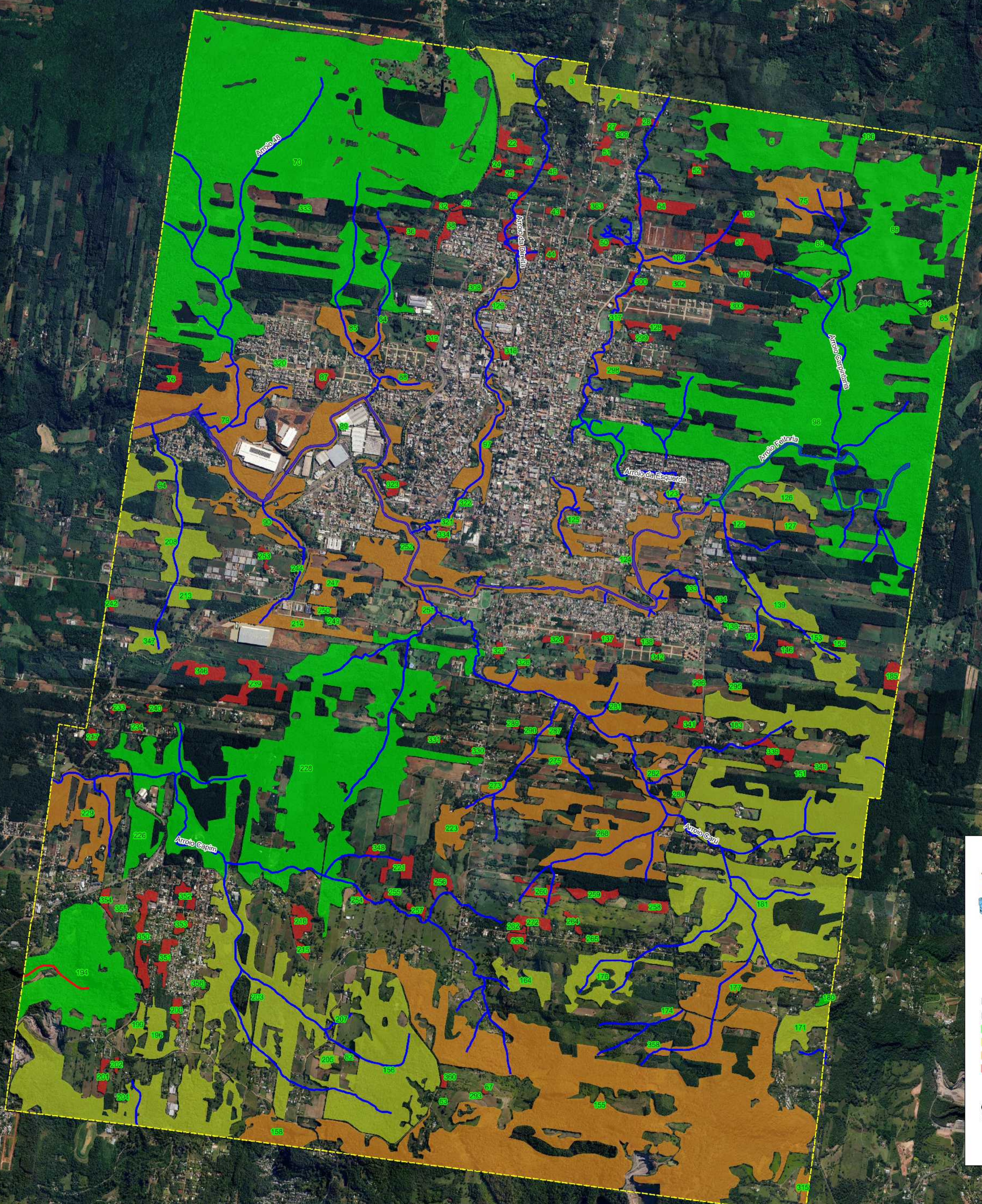
Art. 18. O Poder Executivo terá o prazo de cento e vinte dias, a partir da data de publicação desta Lei, para regulamentá-la.

Art. 19. Cabe ao Departamento Municipal de Meio Ambiente (DMA) orientar sobre as espécies vegetais nativas que serão utilizadas para a substituição das espécies exóticas

invasoras.

Art. 20. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

**ANEXO II – MAPA DO GRAU DE DEGRADAÇÃO DOS REMANESCENTES DA
VEGATAÇÃO NATIVA**



Município de Dois Irmãos - RS



MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS

Mapa dos remanescentes da vegetação nativa

Limite municipal

Remanescentes

- Conservado
- Parcialmente Conservado
- Parcialmente Degradado
- Degradado

0 500 1.000
Escala 1/2.000

Sirgas 2000 - UTM 22s

ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



1. Responsável Técnico

MARCOS ROBERTO BORSATTI

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 2511250926

Registro: 116226-6-SC

Empresa Contratada: ALTO URUGUAI ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DE CID

Registro: 124483-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

Endereço: RUA BERLIM

Complemento:

Cidade: DOIS IRMAOS

Valor: R\$ 69.000,00

Contrato: 01/2023

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: CENTRO

UF: RS

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53

Nº: 240

CEP: 93950-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

Endereço: RUA BERLIM

Complemento:

Cidade: DOIS IRMAOS

Data de Início: 02/01/2024

Finalidade:

Previsão de Término: 02/09/2024

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CENTRO

UF: RS

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53

Nº: 240

CEP: 93950-000

Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação

Estudo

Sensoriamento Remoto

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Coordenação

Execução

Fotointerpretação

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Coordenação

Planejamento

Riscos Ambientais Aplicada à Área da Engenharia Ambiental

Estudo

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Coordenação

Execução

Geoprocessamento

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Coordenação

Execução

Levantamento Florestal

Planejamento

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Coordenação

Estudo

Coordenação de serviços na área da Engenharia Ambiental

Planejamento

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA - PMMA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS/RS, COM ÁREA DE 66,14 km²

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CONCORDIA - SC, 04 de Abril de 2024

MARCOS ROBERTO BORSATTI

070.707.899-71





1. Responsável Técnico

JACKSON ANTONIO BOLICO

Título Profissional: Engenheiro Sanitarista e Ambiental

RNP: 2516124503
Registro: 147060-1-SC

Empresa Contratada: ALTO URUGUAI ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DE CID

Registro: 124483-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

Endereço: RUA BERLIM

Complemento:

Cidade: DOIS IRMAOS

Valor: R\$ 69.000,00

Contrato: 01/2023

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: CENTRO

UF: RS

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53
Nº: 240

CEP: 93950-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

Endereço: RUA BERLIM

Complemento:

Cidade: DOIS IRMAOS

Data de Início: 02/01/2024

Finalidade:

Previsão de Término: 02/09/2024

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CENTRO

UF: RS

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53
Nº: 240

CEP: 93950-000

Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação

Geoprocessamento

Avaliação

Dimensão do Trabalho:

66,14

Execução

Projeto

Hidrologia

Coleta de Dados

Dimensão do Trabalho:

66,14

Planejamento

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Quilômetro(s) Quadrado(s)

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA - PMMA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS/RS, COM ÁREA DE 66,14

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CONCORDIA - SC, 04 de Abril de 2024

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 04/04/2024: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 99,64 | Data Vencimento: 15/04/2024 | Registrada em: 04/04/2024

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002404000147114

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

JACKSON ANTONIO BOLICO
075.281.449-40



1. Responsável Técnico

MAYCON PEDOTT

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 2510990489

Registro: 114899-9-SC

Empresa Contratada: ALTO URUGUAI ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DE CID

Registro: 124483-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53

Endereço: RUA BERLIM

Nº: 240

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: DOIS IRMAOS

UF: RS

Valor: R\$ 69.000,00

CEP: 93950-000

Contrato: 01/2023

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS RS

CPF/CNPJ: 88.254.891/0001-53

Endereço: RUA BERLIM

Nº: 240

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: DOIS IRMAOS

UF: RS

Data de Início: 02/01/2024

Previsão de Término: 02/09/2024

Coordenadas Geográficas:

CEP: 93950-000

Finalidade:

Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação

Estudo

Riscos Ambientais Aplicada à Área da Engenharia Ambiental

Coordenação

Avaliação

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Geoprocessamento

Execução

Planejamento

Coordenação

Estudo

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

Hidrografia

Coordenação

Estudo

Dimensão do Trabalho:

66,14

Quilômetro(s) Quadrado(s)

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA - PMMA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS/RS, COM ÁREA DE 66,14

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 04/04/2024: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 99,64 | Data Vencimento: 15/04/2024 | Registrada em:
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CONCORDIA - SC, 04 de Abril de 2024

MAYCON PEDOTT

075.832.129-52



Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 9ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART N°: 2024/06098
CONTRATADO			
2.Nome: ELTON MAGRINELLI		3.Registro no CRBio: 069005/09-D	
4.CPF: 933.435.159-49	5.E-mail: elton.magrinelli@gmail.com		6.Tel: (49)35570380
7.End.: VINÍCIUS DE MORAES 130		8.Compl.:	
9.Bairro: CONCEIÇÃO	10.Cidade: ZORTEA	11.UF: SC	12.CEP: 89633-000
CONTRATANTE			
13.Nome: ALTO URUGUAI ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DE CIDADES			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 19.338.878/0001-60	
16.End.: RUA ABRAMO EBERLE 136			
17.Compl.:		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: CONCORDIA
20.UF: SC	21.CEP: 89700204	22.E-mail/Site: contato@altouruguai.eng.br / https://www.altouruguai.eng.br/	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : FAUNA, FLORA E MEIO BIÓTICO: PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS-RS: LEVANTAMENTO DA FAUNA, LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E IDENTIFICAÇÃO DE FITOFISIONOMIAS, DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO/BIOLÓGICO.			
25.Município de Realização do Trabalho: CONCORDIA			26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGO, ENGENHEIROS AMBIENTAIS	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Informática;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS-RS: LEVANTAMENTO DA FAUNA, LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E IDENTIFICAÇÃO DE FITOFISIONOMIAS, DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO/BIOLÓGICO			
32.Valor: R\$ 8.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: ABR/2024	35.Término: DEZ/2024
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 01/04/2024	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4356.6239.6553.6867

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio09.org.br