PREFEITURA MUNICIPAL DE PROTÁSIO ALVES

PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

PROTÁSIO ALVES – RS

MARÇO DE 2023

EQUIPE TÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

COORDENAÇÃO GERAL

Eng. Civil Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez – CREA-RS 097333

PROFESSORES

Biól. Profa. Dra. Gisele Cemin – CRBio 45784/03
Eng. Ambiental Prof. Msc. Tiago Panizzon – CREA-RS 172587

TÉCNICOS DO INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Biól. Msc. Denise Peresin – CRBio 045302/03
Eng. Civil Msc. Geise Macedo dos Santos – CREA-RS 241049
Químico e Tecnólogo em Qualidade – Willian Luan Deconto
Eng. Ambiental Bianca Breda – CREA RS257100
Acadêmico de Ciência da Computação Vitor Bonalume Costa

BOLSISTAS

Acad. Ciências Biológicas Marina Elizabete Zorge
Acad. Ciências Biológicas Luis Guilherme Machado
Acad. Eng. Ambiental Vitória Andreola Turella
Acad. Eng. Civil Caroline Vinganó Rech

COLABORADORES EXTERNOS

Biól. Prof. Dra. Vania Elisabete Schneider – CRBio 028037/03: Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Bióloga Paula Mulazzani Candiago - CRBio 129528/03

CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Protásio Alves, inscrita sob CNPJ 91.566.885/0001-46, localizada na Rua do Poço, 488 - Centro, Protásio Alves - RS, CEP 95345-000, representada pelo Prefeito Municipal, Sr. Itamar Antônio Girardi e, Vice-Prefeito Jocimar Furlan.

EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO DE PROTÁSIO ALVES

COORDENAÇÃO

Fabiano Prigol – representante da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Refere-se à instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada pelo Decreto Municipal nº 818/2021, o Comitê de Coordenação é formado por:

Diego Stella Porta – Chefia de Gabinete do Prefeito
Darlei Cecchin – Secretário Municipal da Administração e Fazenda
Jocimar Furlan – Representante da Secretaria Municipal de Obras e Trânsito
Marina Rampon – Secretário Municipal de Educação
André Lorencet – Secretário Municipal da Agricultura e Meio Ambiente

COMITÊ EXECUTIVO

Este comitê é responsável pela operacionalização de todo o processo de elaboração do Plano Municipal de Meio Ambiente. De acordo com o Decreto nº 818/2021, o Comitê Executivo é formado pelos seguintes representantes:

Fabiano Prigol – Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
Rafael Stella – Trabalhadores Rurais
Raquel Lorencet – Trabalhadores Rurais
Camila Girardi Pocai – Secretaria Municipal de Obras e Trânsito
Juliana Bessegato – Assistência Social

Vagner da Silva – Secretaria Municipal da Saúde
Priscila Capoani – representante técnico da Saúde
Rosane Lorenset Dall Agnol – Professores Municipais
Eliege Fracasso – Professores Municipais
João Rodrigo Cardoso – EMATER

APRESENTAÇÃO

O presente documento configura-se no produto resultante do Contrato de Prestação de Serviços nº 037/2021 e PJUR nº 824/21, assinado pela Prefeitura Municipal de Protásio Alves e a Fundação Universidade de Caxias do Sul (FUCS), por meio do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM), com vistas à elaboração do Plano Municipal de Meio Ambiente (PMMA).

O PMMA constitui uma ferramenta de planejamento, gestão e fiscalização de ampla abrangência em relação aos aspectos ambientais, contemplando desde a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade até as mais diversas poluições de origem antrópica, como a poluição sonora e as emissões de gases de efeito estufa (GODECKE; MAURÍCIO, 2015).

Este documento deve seguir os princípios definidos na Política Nacional de Meio Ambiente - Lei Federal nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) e também o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, (BRASIL, 2001), o qual, no seu Art. 4º, parág. III, alínea "g", elencou os planos, programas e projetos setoriais como instrumentos de planejamento em âmbito municipal. A resolução CONSEMA nº 004/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000a), requereu o PMMA aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, de acordo com as características locais e regionais, quanto a competência dos municípios para o exercício do Licenciamento Ambiental. Posteriormente, a resolução CONSEMA nº 11/2000, estabeleceu as diretrizes para o PMMA a nível municipal (RIO GRANDE DO SUL, 2000b).

Em linhas gerais e de uma forma mais ampla, o PMMA mostra-se como uma oportunidade de elaborar um documento técnico que avalie e aponte regiões potenciais para o desenvolvimento socioeconômico municipal, considerando o previsto nas legislações das diferentes esferas, bem como, dos diversos setores que fazem parte ou são afetos ao meio ambiente. Além disso, poderá ser utilizado para subsidiar a tomada de decisão de processos de licenciamento ambiental em âmbito municipal. Nesse contexto, este documento apresenta o Plano Municipal de Meio Ambiente para o município de Protásio Alves – RS, contemplando o diagnóstico socioeconômico e ambiental, definição dos riscos ambientais, prognóstico, zoneamento ecológico-econômico, programas ambientais e monitoramento.

APÊNDICES

Apêndice A – Instrumento de coleta de dados: Avicultores – Suinocultores – Bovinocultores
Apêndice B – Fauna característica do município e região
Apêndice C – Mapas Temáticos

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Estrutura Administrativa de Protásio Alves/RS 31
Figura 2 - Mapa geopolítico de Protásio Alves/RS 33
Figura 3 - Localização de Protásio Alves/RS 34
Figura 4 - Fotografia histórica de Protásio Alves/RS: Vista da 35
Figura 5 - Fotografia área recente de Protásio Alves/RS: Vista aérea da Avenida Caetano Peluso 36
Figura 6 - Núcleos urbanos do município de Protásio Alves/RS 37
Figura 7 - Indicadores do IBGE 39
Figura 8 - Pirâmide por faixa etária e gênero 40
Figura 9 - Praça Dr. Protásio Alves/ RS 41
Figura 10 – Sistema viário 42
Figura 11 - Linha férrea em Protásio Alves/RS 42
Figura 12 - Localização dos poços tubulares de abastecimento público de Protásio Alves/RS 44
Figura 13 - Roteiro Turístico Caminhos da Imigração 60
Figura 14 - Trilha da Barra Mansa 60
Figura 15 – Divulgação do Festival da Canção Popular Italiana 61
Figura 16 - Pontos turísticos em Protásio Alves/RS 62
Figura 17 - Parque da Imigração 63
Figura 18 - Distribuição da economia por setores no Município de Protásio Alves/RS 63
Figura 19 - Principais produtos de produção primária em Protásio Alves/RS 64
Figura 20 - Avicultura no município de Protásio Alves/RS 68
Figura 21 - Suinocultura no município de Protásio Alves/RS 69
Figura 22 - Bovinocultura no município de Protásio Alves/RS 70
Figura 23 - Tipo de produção animal 72
Figura 24 - Origem da água para dessedentação das aves 73
Figura 25 - Tipo de bebedouro 74
Figura 26 - Origem da água para limpeza das instalações 75
Figura 27 - Distância entre a pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento, em relação às divisas da propriedade 77
Figura 28 - Distância entre a pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento de recursos hídricos 77
Figura 29 - Tipos de bebedouros utilizados na suinocultura 79
Figura 30 - Destinação de animais mortos, natimortos e restos placentários 80
Figura 31 - Sistemas de estocagem e/ou tratamento de dejetos 80
Figura 32 - Frequência de retirada dos dejetos suínos dos depósitos de estocagem e/ou tratamento 81
Figura 33 - Distância média de transporte dos depósitos até o local de aplicação 82
Figura 34 - Sistemas para estocagem e/ou tratamento de dejetos bovinos 84
Figura 35 - Origem do abastecimento 85
Figura 36 – Localização das indústrias no município de Protásio Alves/RS 89
Figura 37 – Fluxograma de elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo 92
Figura 38 – Mapa de uso e cobertura do solo de 1984 e 1991 94
Figura 39 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2001 e 2011 95

Figura 40 - Mapa de uso e cobertura do solo de 2021 96
Figura 41 - Quantificação do Uso e cobertura do solo de Protásio Alves 97
Figura 42 – Mapa de Geomorfologia 100
Figura 43 – Mapa geológico 101
Figura 44 – Quantificação geológica 102
Figura 45 – Recursos minerais no município de Protásio Alves/RS 103
Figura 46 – Mapa de hipsometria 106
Figura 47 – Quantificação hipsométrica 106
Figura 48 – Mapa de clinografia 109
Figura 49 – Quantificação da classificação clinográfica 109
Figura 50 – Mapa pedológico 112
Figura 51 – Classificação pedológica 112
Figura 52 – Mapa hidrogeológico 115
Figura 53 – Mapa de cursos hídricos 118
Figura 54 – Nascentes identificadas no CAR (2021) 119
Figura 55 – Obras hidráulicas 120
Figura 56 – Localização dos pontos de amostragem 121
Figura 57 – Resultados do parâmetro alumínio nos pontos amostrados 122
Figura 58 – Resultados do parâmetro cloreto nos pontos amostrados 123
Figura 59 – Resultados do parâmetro clorofila nos pontos amostrados 123
Figura 60 – Resultados do parâmetro coliformes termotolerantes nos pontos amostrados 124
Figura 61 – Resultados do parâmetro DBO_5 nos pontos amostrados 125
Figura 62 – Resultado do parâmetro para o ferro total nos pontos amostrados 126
Figura 63 – Resultado do parâmetro fósforo total nos pontos amostrados 127
Figura 64 – Resultados do parâmetro nitrato nos pontos amostrados 127
Figura 65 – Resultados do parâmetro nitrito nos pontos amostrados 128
Figura 66 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Rio Turvo 129
Figura 67 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Prata 8 129
Figura 68 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Prata 9 130
Figura 69 – Resultados do parâmetro para o pH nos pontos amostrados 130
Figura 70 – Resultados do parâmetro sólidos dissolvidos totais nos pontos amostrados 131
Figura 71 – Resultados do parâmetro sulfato total nos pontos amostrados 131
Figura 72 – Resultados do parâmetro turbidez nos pontos amostrados 132
Figura 73 – Postos fluviométricos 135
Figura 74 – Curva de permanência dos postos fluviométricos Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata 136
Figura 75 – Hidrograma dos postos Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata 137
Figura 76 – Camping Lorencet, Rio Prata 145
Figura 77 – Camping Cassol 146
Figura 78 – Cascata do Catebiró 146
Figura 79 – Classificação do clima do município de Protásio Alves/RS, segundo Köppen 148

Figura 80 – Temperatura média no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 149
Figura 81 – Pressão atmosférica em Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 149
Figura 82 – Precipitação no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 150
Figura 83 – Mapa das isoietas para a região do município de Protásio Alves/RS 151
Figura 84 – Número de dias com precipitação no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 151
Figura 85 – Velocidade média dos ventos em Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 152
Figura 86 – Climograma Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos) 152
Figura 87 – Unidades de vegetação do RS 157
Figura 88 – Classificação fitogeográfica do município de Protásio Alves/RS 161
Figura 89 – Quantificação fitogeográfica 161
Figura 90 – (A) Vegetação do município de Protásio Alves/RS com a presença da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual; (B) Vegetação em diferentes estádios de sucessão nas encostas do vale do rio da Prata 162
Figura 91 - Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) pousado sobre árvore na zona urbana do Município de Protásio Alves/RS 167
Figura 92 – Risco aos fragmentos florestais e campestres 170
Figura 93 - Fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração no município de Protásio Alves/RS 172
Figura 94 – Mapa de perda de solos 173
Figura 95 – Quantificação da perda de solos 173
Figura 96 – Mapa de áreas de preservação permanente 176
Figura 97 - Áreas de preservação permanente 176
Figura 98 – Mapa de uso e cobertura do solo nas APPs 177
Figura 99 – Uso e cobertura do solo nas áreas de APPs 178
Figura 100 – Propriedades registradas no CAR 179
Figura 101 – Áreas de banhado, reserva legal e uso restrito, segundo o CAR 180
Figura 102 – Áreas de Preservação Permanente segundo o CAR 182
Figura 103 – Risco de contaminação do solo e da água conforme o potencial de perda de solos e estimativa de geração de dejetos nas atividades pecuárias 185
Figura 104 – N° de propriedades avícolas e estimativa da geração de dejetos 194
Figura 105 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos da avicultura por propriedade 195
Figura 106 - N° de propriedades suinícolas e estimativa da geração de dejetos 196
Figura 107 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos da suinocultura por propriedade 197
Figura 108 - N° de propriedades com bovinocultura e estimativa da geração de dejetos 198
Figura 109 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos na bovinocultura no município 199
Figura 110 – Zoneamento Ecológico-Econômico 203
Figura 111 - Etapas do planejamento 223

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Orientação para a destinação de resíduos perigosos 52
Quadro 2 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai) 55
Quadro 3 - Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2008 a 2022, no Município de Protásio Alves/RS 56
Quadro 4 – Dados referentes ao Zoneamento Ecológico-Econômico 202
Quadro 5 – Zona de Preservação Ambiental 204
Quadro 6 - Zona de Proteção Florestal e Campestre 205
Quadro 7 - Zona de Uso Agropecuário I 206
Quadro 8 - Zona de Uso Agropecuário II 207
Quadro 9 - Zona de Uso Agropecuário III 208
Quadro 10 - Zona Urbana Consolidada 209
Quadro 11 - Zona de Expansão Urbana 209
Quadro 12 – Licenciamentos segundo a Resolução CONSEMA n° 372/2018 210
Quadro 13 - Critérios técnicos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à avicultura, bovinocultura e suinocultura segundo a FEPAM 211
Quadro 14 – Ficha do Programa SA 227
Quadro 15 – Ficha do Projeto SA-01 228
Quadro 16 – Ficha Projeto SA-02 229
Quadro 17 – Ficha SA-03 230
Quadro 18 – Ficha SA-04 231
Quadro 19 – Ficha do Programa IL 232
Quadro 20 – Ficha do Projeto IL-01 233
Quadro 21 – Ficha do Projeto IL-02 234
Quadro 22 – Ficha do Projeto IL-03 235
Quadro 23 – Ficha do Programa EA 236
Quadro 24 – Ficha do Projeto EA-01 237
Quadro 25 – Ficha do Projeto EA-02 239
Quadro 26 – Ficha do Projeto EA-03 240
Quadro 27 – Cronograma físico-financeiro dos Programas e Projetos e cronograma de execução 242
Quadro 28 – Espécies da fauna associadas à Floresta Ombrófila Mista 271
Quadro 29 – Espécies da fauna associadas à Floresta Estacional Decidual 276
Quadro 30 – Espécies da fauna associadas à Estepe Gramíneo-Lenhosa 278

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distâncias aproximadas entre os municípios 34
Tabela 2 - Poços de abastecimento do município de Protásio Alves/RS 45
Tabela 3 - Resíduos gerados 50
Tabela 4 - Culturas temporárias no município de Protásio Alves/RS (2020) 65
Tabela 5 - Culturas Permanentes no Município de Protásio Alves/RS (2020) 66
Tabela 6 - Pecuária 66
Tabela 7 - Informações sobre os rebanhos suínos, obtidas pela aplicação de formulários 76
Tabela 8 - Origem do abastecimento de água para dessedentação animal e limpeza das instalações 78
Tabela 9 - Rebanho atual e capacidade instalada de bovinos de leite e de corte no município de Protásio Alves (ano de 2021) 83
Tabela 10 - Extração vegetal (2019) 87
Tabela 11 - Silvicultura (2018) 87
Tabela 12 – Atividades industriais no Município de Protásio Alves/RS 88
Tabela 13 - Instalações Comerciais existentes 90
Tabela 14 – Serviços 90
Tabela 15 - Uso e cobertura do solo de 1984 x Uso e cobertura do solo de 2021 98
Tabela 16 - Classes de declividade 107
Tabela 17 – Poços de Protásio Alves RS - SIAGAS 115
Tabela 18 – Bacias hidrográficas 117
Tabela 19 – Limites de Nitrogênio Amoniacal conforme CONAMA 357/05 128
Tabela 20 – Postos Fluviométricos nos cursos de água de Protásio Alves/RS 134
Tabela 21 – Permanência das vazões para os postos fluviométricos do Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata 136
Tabela 22 – Vazões específicas características do posto fluviométrico Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata 138
Tabela 23 – Disponibilidade Hídrica para as sub-bacias de Protásio Alves/RS 139
Tabela 24 – Abastecimento humano 140
Tabela 25 – Demanda hídrica para criação animal 141
Tabela 26 – Cadastro de solicitações, para fins de irrigação no SIOUT no município de Protásio Alves/RS 142
Tabela 27 – Poços no município de Protásio Alves / RS, além da rede pública 144
Tabela 28 – Frota veicular, população e índice de motorização do Município de Protásio Alves/RS 154
Tabela 29 – Distribuição de veículos por tipo de combustível no período 2014 - 2018 154
Tabela 30 – Atividades industriais no Município de Protásio Alves/RS 155
Tabela 31 – Relação de espécies vegetais com ocorrência registrada no município de Protásio Alves e classificadas como “ameaçadas de extinção” conforme Portaria MMA n° 114/2022 e Decreto Estadual n° 52/14, em ordem alfabética de família, com respectivos nomes científicos, nome comum e status de conservação 163
Tabela 32 – Riscos aos fragmentos florestais e campestres 170
Tabela 33 – Potencial de perda de solos x Estimativa de geração de dejetos 183
Tabela 34 – Defensivos agrícolas utilizados no município de Protásio Alves/RS 187

Tabela 35 – Quantificação da tipologia de defensivo agrícola para os principais cultivos no município de Protásio Alves/RS 191
Tabela 36 – Sistematização dos defensivos agrícolas apresentados na Tabela 34, por princípio ativo 192
Tabela 37 – Quantidade de dejetos gerados, carga orgânica e de nutrientes dos rebanhos animais (kg/dia por 1.000kgPV) 193
Tabela 38 – Carga orgânica e de nutrientes estimados para os dejetos gerados para as criações animais 200
Tabela 39 – Dados referentes ao Zoneamento Ecológico-Econômico 204

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISAM	Instituto de Saneamento Ambiental
MMA	Ministério de Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
PMMA	Política Municipal do Meio Ambiente
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
SIAGAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SISMUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UPL	Unidade Produtora de Leitão
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16
1.1 O(S) PLANO(S) MUNICIPAI(S) COMO FERRAMENTA(S) DE PLANEJAMENTO E GESTÃO **16**
1.2 O PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO **18**
1.3 PRESSUPOSTOS LEGAIS DO PMMA **19**
1.3.1 A ação ambiental no âmbito nacional ***20***
1.3.1.1 Política Nacional do Meio Ambiente *21*
1.3.1.2 Política Nacional de Recursos Hídricos *22*
1.3.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos *23*
1.3.1.4 Saneamento básico *24*
1.3.1.5 Uso e ocupação do solo *24*
1.3.2 A ação ambiental no âmbito estadual ***26***
1.3.3 A ação ambiental no âmbito municipal ***29***
1.3.4 Sistema de Controle e Fiscalização Ambiental ***31***
1.4 AVALIAÇÃO GERAL DO CONTEXTO LEGAL *32*
2 DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL 32
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO **32**
2.2 MEIO ANTRÓPICO **34**
2.2.1 Histórico e Evolução Territorial do município ***34***
2.2.2 Informações socioeconômicas ***37***
2.2.2.1 Informações Populacionais *38*
2.2.2.2 Infraestrutura urbana *40*
2.2.2.2.1 Rede Viária 41
2.2.2.2.2 Saneamento Básico 43
2.2.2.2.2.1 Abastecimento de água 43
2.2.2.2.2.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário 47
2.2.2.2.2.3 Sistema de Drenagem das Águas Pluviais 48
2.2.2.2.2.4 Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 49
2.2.2.3 Saúde 52
2.2.2.4 Educação 57
2.2.2.5 Turismo e lazer 59
2.2.2.6 Economia 63
2.2.2.6.1 Setor Primário 64
2.2.2.6.1.1 Agricultura – Culturas Temporárias 65
2.2.2.6.1.2 Agricultura - Culturas Permanentes 65
2.2.2.6.1.3 Pecuária 66
2.2.2.6.1.4 Avaliação das criações pecuárias através da aplicação de formulários 71
2.2.2.6.1.5 Silvicultura e Extração vegetal 85
2.2.2.6.1.6 Extração Mineral 87
2.2.2.6.2 Setor Secundário 88
2.2.2.6.3 Setor Terciário 89
2.2.2.6.3.1 Comércio 89
2.2.2.6.3.2 Serviços 90
2.2.3 Evolução do uso e ocupação do solo *91*

3 MEIO ABIÓTICO 98
3.1 GEOMORFOLOGIA 98
3.2 GEOLOGIA 100
3.2.1 Caracterização Geológica 100
3.2.2 Recursos Minerais 102
3.2.3 Geologia Ambiental 103
3.3 HIPSOMETRIA 105
3.4 CLINOGRAFIA 107
3.5 PEDOLOGIA 110
3.6 HIDROGEOLOGIA 113
3.7 HIDROLOGIA 116
3.7.1 Hidrografia 116
3.7.2 Obras Hidráulicas 120
3.7.3 Qualidade das Águas Superficiais 120
3.7.4 Disponibilidade Hídrica Superficial 133
3.7.5 Usos consuntivos 139
3.7.5.1 Abastecimento para consumo humano 140
3.7.5.2 Dessedentação animal 140
3.7.5.3 Uso Industrial 141
3.7.5.4 Irrigação 142
3.7.5.5 Outros usos gerais de captação subterrânea 143
3.7.6 Usos não consuntivos 145
3.8 CLIMATOLOGIA 147
3.9 QUALIDADE DO AR 153
3.9.1 Fontes Móveis de Poluição Atmosférica 153
3.9.2 Fontes Estacionárias de Poluição Atmosférica 155
4 MEIO BIÓTICO 156
4.1 FLORA E VEGETAÇÃO 156
4.1.1 Flora do município 162
4.2 FAUNA 164
4.2.1 Fauna do Município 166
5 RISCOS AMBIENTAIS 168
5.1 ANÁLISE DOS RISCOS SOBRE OS FRAGMENTOS DE MATA E CAMPO NATIVO 168
5.1.1 Fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração 171
5.2 RISCOS AMBIENTAIS AO COMPONENTE SOLO E ÁGUA 172
5.2.1 Risco potencial à erosão dos solos 172
5.2.2 7.2.2 Uso e cobertura do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) 174
5.2.3 Cadastro Ambiental Rural 178
5.3 ANÁLISE DO USO DE AGROQUÍMICOS 186
5.3.1 Utilização de Defensivos Agrícolas 187
5.4 ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE DEJETOS, CARGA ORGÂNICA E NUTRIENTES NAS ATIVIDADES PECUÁRIAS 193
6 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO 201
7 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES 212

7.1 DEJETOS DE ANIMAIS E CARCAÇAS 214
7.2 SANEAMENTO URBANO 215
7.3 SANEAMENTO RURAL 217
7.4 USO DE AGROQUÍMICOS 218
7.5 USO E OCUPAÇÃO DAS APPS 219
7.6 CAÇA/PESCA PREDATÓRIA 221
7.7 EXTRAÇÃO MINERAL 221
7.8 QUEIMADAS DE CAMPO 222
8 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS PARA AÇÕES IMPACTANTES APONTADAS 223
8.1 METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 223
8.2 CRONOGRAMA 241
CONSIDERAÇÕES 245
REFERÊNCIAS 246

1 INTRODUÇÃO

O planejamento é um meio sistemático de se determinar a situação atual de um processo, em que se deseja chegar e qual o trajeto que deverá ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo depende da identificação dos fatores que compõem esta realidade, de forma que este levantamento deva ser o mais representativo possível. Este levantamento pode ser utilizado como base de tomada de decisão acerca das ações futuras, sendo os resultados normalmente apresentados na forma de diretrizes, planos, programas, normas e projetos articulados.

Dentre os muitos modelos de planejamento, o planejamento ambiental destaca-se por sua importância, modernamente frente ao processo civilizatório e predatório, fundamentado em princípios de racionalidade econômica. Este último tem moldado as diversas esferas da sociedade em função dos padrões tecnológicos, práticas produtivas, organização burocrática, legislação e, fundamentalmente, os padrões de consumo. As consequências disso revelam-se na delapidação dos recursos naturais, com a perda cada vez maior da qualidade de vida em todas as suas manifestações.

Dessa forma, o planejamento ambiental deve promover entrelaçamentos inter, multi e trans escalares, incluindo uma visão ecossistêmica em três instâncias: nos ecossistemas urbanos, nos agro ecossistemas e nos ecossistemas naturais. Suas ações transcendem os limites políticos, focando-as nos limites naturais, a exemplo de formações vegetais, bacias hidrográficas, formações geológicas, entre outros (FRANCO, 2001).

1.1 O(S) PLANO(S) MUNICIPAI(S) COMO FERRAMENTA(S) DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

O Plano Municipal é um documento que fundamenta, regulamenta e orienta a proposição e execução de políticas públicas do município, para o período determinado. Tais planos são um componente fundamental para o

desenvolvimento de longo prazo para os municípios, uma vez que os mesmos definem vários pontos a serem seguidos pelos municípios (CNM, 2014). Ainda segundo o mesmo autor, os planos visam identificar os problemas que incidem diretamente sobre qualidade de vida da população, uma vez que planejando, executando, monitoramento e avaliação das metas da programação definida em cada plano, os municípios podem ter um melhor desenvolvimento e consequentemente melhorar sua administração.

Tendo-se a compreensão de que a questão ambiental não é isolada e não está identificada apenas com a natureza, ao contrário, integra também os ambientes construídos e as cidades se percebem a importância e a necessidade de se ter presente as interfaces com outros instrumentos de planejamento. Consoante a esta afirmativa, a elaboração da Política Ambiental Municipal deverá promover o ordenamento e a integração dos diversos instrumentos de planejamento, Planos, Leis, entre outros existentes no Município e as suas diretrizes. Dentre os quais destacam-se:

- Plano Diretor do Município, que é instrumento de ordenamento do desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, previsto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;
- Plano Municipal de Saúde, previsto na Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990;
- Plano Municipal de Assistência Social (PMAS), previsto na Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993;
- Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previsto na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- Plano Municipal de Mobilidade, previsto na Lei nº 12.586, de 30 de dezembro de 2012;
- Plano Municipal de Educação (PME), previsto na Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014;
- Código de Obras, cujo objetivo é garantir condições de segurança, conforto e higiene as construções;

- Código de Posturas, que define e regula a utilização dos espaços públicos e de uso coletivo no território municipal;
- Código Tributário, que regula o sistema tributário municipal.

Com base nesses pressupostos, identifica-se que o planejamento no nível municipal torna mais fácil a vinculação das diferentes áreas e dos planos propostos, uma vez que as ações podem ser aplicadas com maior facilidade e eficácia, considerando-se a proximidade com a população, os interesses locais e regionais e a perspectiva de um maior conhecimento e melhor controle das situações a gerir. Lembrando que os planos municipais devem estar em consonância entre si e estarem articulados a um sistema de gestão, bem como com as normas e leis de esferas superiores.

1.2 O PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Conforme texto do Anexo I da CONSEMA 011/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000b), os Planos Ambientais municipais e regionais são uma forma de garantir a integração e comprometimento dos diversos segmentos da Administração Municipal visando o planejamento, a proteção, a recuperação e ao uso ecologicamente sustentável do meio ambiente. Na continuidade, o texto informa que as orientações básicas foram organizadas, permitindo a organização administrativa e operacional de ações voltadas ao controle e monitoramento das atividades efetiva ou potencialmente causadoras de degradação ambiental.

O PMMA tem como objetivo o reconhecimento da situação ambiental, das características do município e região, considerada sua vocação socioeconômica, cultural e ambiental (SCHNEIDER et al., 2008), e a partir das mesmas, a implementação da Política Ambiental local, para o controle e o monitoramento do meio ambiente.

O Plano deve ser elaborado contemplando três etapas, a saber:

I. Diagnóstico: é elaborado através do levantamento de dados relacionados aos meios bióticos, abióticos, econômico e social, tanto nos aspectos quantitativos quanto qualitativos.

II. Prognóstico: com base na avaliação da situação atual, obtido por meio da avaliação do diagnóstico, impactos ambientais e mapeamento temático, devendo ser elaborados os indicativos para os usos potenciais e limitações ecológicas de cada área, permitindo, dessa maneira, traçar alternativas para que o poder público e os gestores possam antever quais atividades e como estas devem ser desenvolvidas em cada área. O resultado deste exercício é denominado Zoneamento Ecológico-Econômico, instrumento de gestão da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002 (BRASIL, 2002).

III. Programas e projetos: A partir do prognóstico elaborado, passa-se à fase de hierarquização das problemáticas e definição das diretrizes de ação. Estas representam o conjunto de instruções ou indicações de caráter geral necessárias para o estabelecimento de planos e normas por meio de programas e projetos. O conjunto de ações a serem adotadas, visam alcançar determinado objetivo ou meta política.

Para que se torne efetivamente um instrumento de gestão, o PMMA deve ser devidamente aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, submetido à consulta pública e transformado em Projeto de Lei.

1.3 PRESSUPOSTOS LEGAIS DO PMMA

Os pressupostos legais do PMMA, contemplam o conjunto de normas jurídicas, competências e instituições que formam e sustentam as políticas públicas de gestão ambiental nas esferas federal, estadual e municipal.

1.3.1 A ação ambiental no âmbito nacional

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 é a lei máxima no Estado Democrático de Direito e deve ser vista como o ponto de convergência de toda a legislação ambiental, já que as regras e princípios nela estabelecidos devem orientar a interpretação e a aplicação das normas jurídicas. A constituição vincula as três esferas de poder, o judiciário, o legislativo e o executivo (inclusa neste a administração pública municipal).

Na Constituição Brasileira é descrito como direito/dever fundamental de todos os cidadãos e um dever do Estado gestor e dos agentes públicos um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme o Artigo 225:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

No âmbito infraconstitucional destacam-se dois diplomas legais que ratificam a competência legislativa dos Municípios. O primeiro é a Lei Federal n° 6.938/81 (BRASIL, 1981), anterior à Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente. Este diploma legal, conforme já citado, no art. 6°, parágrafo §2°, permite aos Municípios a elaboração de normas supletivas e complementares relacionadas ao meio ambiente. O outro é a Lei Estadual n° 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) que instituiu a Política Estadual Ambiental e que, no seu artigo 17, determina que os Municípios deverão assegurar a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, urbano e rural e para isso deverão adotar medidas no sentido de cumprir e fazer cumprir as atividades, programas, diretrizes e normas ambientais. Tais medidas deverão necessariamente decorrer do complexo normativo existente. Além destes, outros diplomas legais normatizam a atuação dos Municípios em áreas ambientais específicas, como o licenciamento ambiental, os resíduos sólidos, o saneamento etc.

A legislação ambiental infraconstitucional condiciona o exercício de manutenção da qualidade ambiental a obediência de um número cada vez maior

de dispositivos, desde Planos Diretores, condicionados pelo Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001) e Zoneamento Ecológico Econômico - Decreto Federal nº 4.297/02 (BRASIL, 2002), passando pelo conhecimento dos conceitos como o de Áreas de Preservação Permanente – APPs – e Reserva Legal definidos pelo Código Florestal – Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), até a eventual necessidade de Estudos de Impactos Ambientais com base na Resolução CONAMA nº 001/86 (BRASIL, 1986). Além dessas, pode-se citar a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, a qual dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências, bioma esse em que o município se encontra inserido.

A gestão ambiental pública existe a partir da adoção de instrumentos e mecanismos legais (leis, decretos, regulamentos etc.), econômicos (financiamento, incentivos, etc.) e institucionais como criação e manutenção de instituições públicas de proteção ao meio ambiente (MMA, IBAMA, CONAMA, Comitês de bacias hidrográficas, etc.) para gerenciar na área de abrangência do Estado, as formas de uso, exploração dos recursos naturais e convívio entre os seus cidadãos e o meio ambiente. Baseia-se em normas jurídicas impostas para a sociedade, ao poder público e ao poder econômico buscando a proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida da população. Na sequência são apresentados os principais aspectos a serem observados no PMMA, apontados nos instrumentos jurídicos e políticas da esfera federal.

1.3.1.1 Política Nacional do Meio Ambiente

A Lei Federal nº 6.938/81, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA – e cria um sistema público de gestão ambiental, através da adoção de mecanismos institucionais, legais e econômicos que visam o gerenciamento do uso e exploração dos recursos naturais e o convívio entre cidadãos e meio ambiente.

Os princípios e objetivos são colocados em prática através do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, rede de agências governamentais composta por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos

Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, cujas ações são voltadas a proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

O SISNAMA foi instituído com o propósito de articular uma série de órgãos governamentais que juntos possuem o objetivo macro de criar estratégias e mecanismos de consolidação e implementação da PNMA em todos os níveis federativos.

1.3.1.2 Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei n° 9.433 de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), descrevendo a água como bem de domínio público, limitado e de valor econômico associado. Por esse motivo, os objetivos contidos na lei descrevem assegurar a disponibilidade de água em qualidade adequada aos diferentes usos para as gerações atual e futuras.

A implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos envolve:

- a gestão sistemática dos recursos hídricos considerando a quantidade e qualidade;
- a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades do País;
- a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos regional, estadual e nacional e usuários;
- a articulação da gestão de recursos hídricos e o uso do solo;
- a integração da gestão das bacias hidrográficas e os sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Para alcançar os objetivos da Política, são instrumentos dessa os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997)

Ainda são abordadas na Lei as diretrizes para planos de recursos hídricos, para o enquadramento dos corpos de água em classes, a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança do uso de recursos hídricos, a compensação a

municípios, o sistema de informações sobre recursos hídricos, o rateio de custos das obras de uso múltiplo, a ação do poder público, o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e as infrações e penalidades (BRASIL, 1997).

1.3.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída na Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), aborda a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, não se aplicando, porém, aos resíduos radioativos.

Menciona-se que além dessa lei, se aplicam aos resíduos sólidos as leis nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO) (BRASIL, 2010).

Enfatiza-se ainda que a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e vincula-se à Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/1999, à Política Federal de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007 e à Lei nº 11.107/2005, da contratação de consórcios públicos (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem entre seus objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a gestão integrada de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos cabe destacar os planos de resíduos sólidos; inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária e a educação ambiental (BRASIL, 2010).

A Lei traz diretrizes objetivas sobre os resíduos sólidos, iniciando pelos planos de resíduos sólidos, sobre as responsabilidades dos geradores e do poder público, diretrizes específicas aos resíduos perigosos, sobre os instrumentos econômicos relacionados aos resíduos sólidos e proibições (BRASIL, 2010).

1.3.1.4 Saneamento básico

A Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020), atualiza o marco legal do saneamento básico, dando nova redação a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007) que estabelecia as diretrizes nacionais para o saneamento básico. A mesma lei altera o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos; a Lei nº 11.107/2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal; a Lei nº 12.305/2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões; e a Lei nº 13.529/2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados (BRASIL, 2020).

No Art. 2º, Incisos III e IV do novo Marco Legal do Saneamento, fica determinado que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados tendo como princípios fundamentais, a conservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente, bem como adequados à saúde pública.

1.3.1.5 Uso e ocupação do solo

Dentre os instrumentos legais que norteiam o uso e ocupação do solo está o Código Florestal, Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727/2012 de 17 de outubro de 2012, a qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. A lei estabelece as normas gerais sobre a proteção da vegetação, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal além do controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais.

Também prevê instrumentos econômicos e financeiros, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2012). A lei também reforça o papel do Estado na compatibilização do uso econômico do solo e da preservação ambiental, com vistas à manutenção do ambiente saudável para as gerações futuras. Essa regulação deve ser feita com o apoio das esferas estaduais e municipais através da elaboração de instrumentos legais, contando ainda com o apoio da sociedade civil.

Outro instrumento legal a ser consultado quanto ao regramento do uso e ocupação do solo é a Lei nº 14.285/2021 (BRASIL, 2021), a qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, regularização fundiária em terras da União, para definir e aprimorar o conceito de áreas urbanas consolidadas, para tratar sobre as faixas marginais de APPs de curso d'água em área urbana consolidada e para consolidar as obras já finalizadas nessas áreas. Conforme art. 22 § 5º, da lei apresentada, os limites das APPs marginais de qualquer curso d'água natural em área urbana serão determinados nos Planos Diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente.

A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Conhecida como Estatuto da Cidade, esta lei tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Dentre as diretrizes da lei, destaca-se o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas no município para ordenar o crescimento urbano e minimizar os efeitos negativos sobre o meio ambiente (BRASIL, 2001).

Alguns dos instrumentos municipais citados pela Lei nº 10.257/2001, são: o plano diretor; a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; e o zoneamento ambiental (BRASIL, 2001). Sobre o último, a Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, também o define como seu instrumento, o qual é tratado no Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002 como Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) (BRASIL, 2002).

Importante atentar também à Lei nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), que define a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e deve ser considerada nas tomadas de decisão de uso e ocupação do solo a nível municipal.

1.3.2 A ação ambiental no âmbito estadual

A Constituição do Estado do Rio Grande do Sul de 1989, apresenta um capítulo específico sobre a proteção do meio ambiente (Título VII, da Segurança Social, Capítulo IV - do Meio Ambiente), declarando nos artigos 250 e 251 os mesmos direitos expressos no artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e impondo deveres ao poder público no território estadual.

Conforme a Lei Federal nº 6.938/81, os órgãos ambientais estaduais integram o SISNAMA na categoria de Órgãos Seccionais e devem, em cumprimento aos dispositivos da PNMA, definir a estrutura do sistema estadual de meio ambiente, os princípios, diretrizes e instrumentos de sua política ambiental.

No Rio Grande do Sul a política ambiental está estabelecida pela Lei nº 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994), que dispõe sobre a elaboração, implementação e controle da Política Ambiental do Rio Grande do Sul, bem como trata da organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA).

O SISEPRA, segundo a Lei nº 10.330/94 em seu artigo 2º, deverá ser composto pelos órgãos e entidades do Estado e dos Municípios, pelas fundações que o Poder Público instituir com finalidade de realizar pesquisa em recursos naturais, proteção e melhoria da qualidade ambiental ou de atuar no planejamento, controle e fiscalização das atividades que afetam o meio ambiente, na elaboração e aplicação das normas a ele pertinentes e pelas organizações não governamentais.

Conforme o artigo 1º da Lei Estadual nº 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994), o SISEPRA tem como atribuições o planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental do Estado. Além do monitoramento e da fiscalização, busca-se preservar o meio ambiente e os atributos essenciais à sadia qualidade de vida, bem como promover o desenvolvimento sustentável.

Considerando a visão e a atuação sistêmica que se faz necessária em relação às questões ambientais, a principal função do SISEPRA e garantir a articulação, a organização e a coordenação das ações realizadas pelos diversos órgãos das Administrações Públicas Estadual e Municipal, incluindo a administração direta e a indireta, tendo presente a legislação vigente. O Sistema prevê ações articuladas e integradas entre órgãos ambientais estaduais e dos municípios e está estruturado da seguinte maneira:

I. Órgão Superior: Este é o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), de caráter deliberativo e normativo, que é responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual de Meio Ambiente e os demais planos afetos à área. Seus membros são representantes da sociedade civil, do governo, das organizações não governamentais, da federação de trabalhadores, do setor produtivo e das universidades (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

II. Órgão Central: Atua como tal, a Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente. No caso do Estado do Rio Grande do Sul, há uma secretaria específica para cuidar dessa área: a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). São órgãos vinculados à SEMA: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS), a Companhia de Gás do Estado do Rio Grande do Sul (SULGÁS), a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) e a Companhia Riograndense de Mineração (CRM) (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

III. Órgão de Apoio: Secretarias de Estado e organismos da administração direta e indireta, assim como as instituições governamentais e não governamentais com atuação no Estado, com ações de interferência na conformação da paisagem, nos padrões de apropriação e uso, conservação, preservação e pesquisa de recursos ambientais (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

IV. Órgão Executor: são os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais, preservação e conservação do meio ambiente e execução da fiscalização das normas de proteção ambiental (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

O Rio Grande do Sul, em consonância com a sua competência legislativa e os mandamentos normativos das constituições federal e estadual e da legislação federal, estabeleceu um conjunto de normas que disciplinam sua atuação como ente federativo, e impõe obrigações à administração municipal e aos cidadãos. Destacam-se, no âmbito estadual, as seguintes leis, resoluções e decretos:

- Lei nº 9.519/1992 (RIO GRANDE DO SUL, 1992) - Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências;
- Lei nº 10.330/1994 (RIO GRANDE DO SUL, 1994a) – Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências;
- Lei nº 10.350/1994 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) - Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul;
- Lei nº 11.026/1997 (RIO GRANDE DO SUL, 1997) - Dá nova redação aos artigos 33 e 34 da LEI Nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992, que institui o Código Florestal do Estado;
- Decreto nº 47.137 (RIO GRANDE DO SUL, 2010) - Institui o Programa Estadual de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente - APPs- e Reserva Legal, denominado Ambiente Legal, e dá outras providências.
- Decreto nº 52.751 (RIO GRANDE DO SUL, 2015). Institui a Política de Conservação do Solo e da Água no Estado do Rio Grande do Sul.
- Decreto nº 52.988 (RIO GRANDE DO SUL, 2016). Altera o Decreto nº 49.255, de 21 de junho de 2012, que institui Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio Grande do Sul – CEZEE/RS.
- Lei nº 15.434/2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020) – Institui o Código Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul;
- Decreto nº 56.640 (RIO GRANDE DO SUL, 2022). Regulamenta o disposto no art. 21 da Lei nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020 e institui o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA.

- Lei nº 15.788 (RIO GRANDE DO SUL, 2021). Altera a Lei n.º 10.116, de 23 de março de 1994, que institui a Lei do Desenvolvimento Urbano, que dispõe sobre os critérios e requisitos mínimos para a definição e delimitação de áreas urbanas e de expansão urbana, sobre as diretrizes e normas gerais de parcelamento do solo para fins urbanos, sobre a elaboração de planos e de diretrizes gerais de ocupação do território pelos municípios e dá outras providências.
- Resolução CONSEMA nº 11/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000) – Estabelece diretrizes para o Plano Ambiental Municipal, nos termos da Resolução/CONSEMA nº 004/2000;
- Resolução CONSEMA nº 372/2018 (RIO GRANDE DO SUL, 2018) – Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.

1.3.3 A ação ambiental no âmbito municipal

O Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUMA) congrega os mais diversos atores e órgãos locais que tenham interesse e responsabilidades relacionadas à área ambiental. O SISMUMA tem como função primordial o controle e a fiscalização das atividades de impacto ambiental local assim definidas na legislação, bem como a definição de diretrizes ambientais e o fomento à implementação das políticas públicas ambientais.

Apesar da aparente restrição a competência dos Municípios, no que diz respeito a capacidade de legislar especificamente sobre questões ambientais, conforme está posto no artigo 24 da Constituição Federal 1988 (BRASIL, 1988), deve-se ter presente a competência conferida aos municípios para suplementar as legislações federal e estadual, no que couber, incluindo por óbvio, as questões

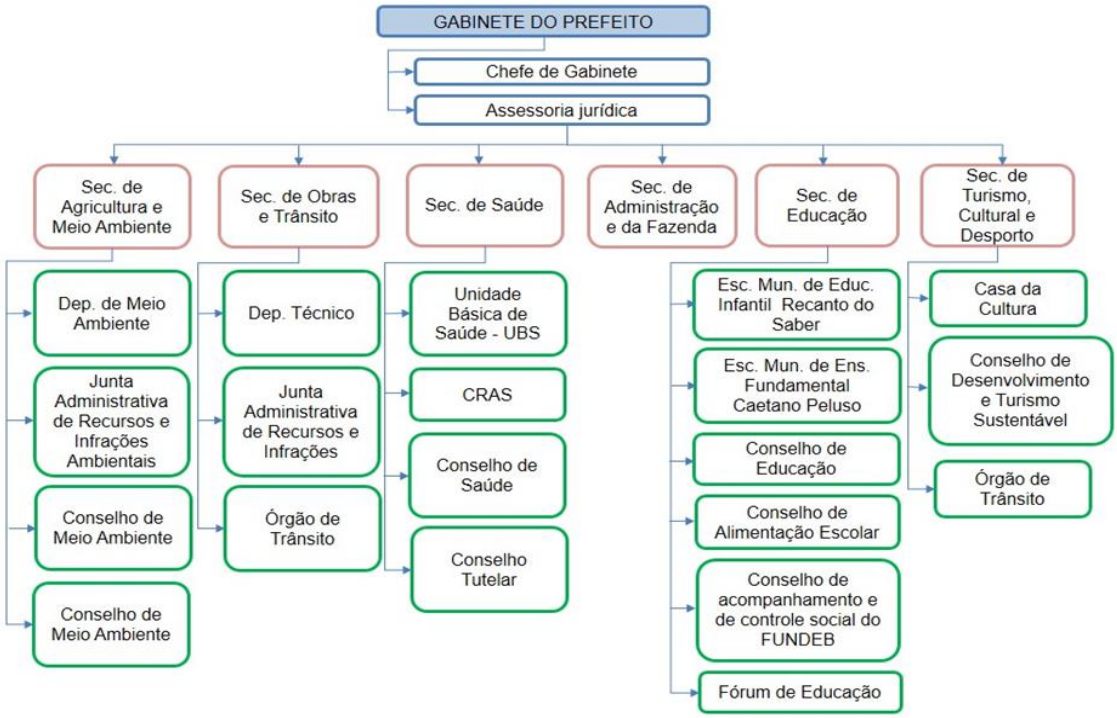
ambientais, quando for de seu interesse. Neste contexto, podemos afirmar que a União caberá a fixação de pisos mínimos de proteção ao meio ambiente, ou seja, fixar normas de caráter geral, enquanto aos Estados e Municípios a responsabilidade é de fixação de um "teto" de proteção, sendo que estes devem considerar os interesses locais, regionais e nacionais envolvidos e jamais poderão ser menos restritivos do que as regras gerais fixadas pela União.

A estrutura político-administrativa da gestão atual, voltada para ações na área ambiental, estão sob a responsabilidade Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, da qual fazem parte o Departamento de Meio Ambiente, Junta Administrativa de Recursos e Infrações Ambientais e Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA.

A Lei nº 1.088, de 22 de maio de 2013 (PROTÁSIO ALVES, 2013) cria o Departamento de Municipal de Meio Ambiente (DMMA) ao qual cabe executar, orientar, coordenar e incentivar a política municipal de proteção ao meio ambiente. O Fundo Municipal de Meio Ambiente foi criado através da Lei nº 644, de 30 de dezembro de 2003 (PROTÁSIO ALVES, 2013). Através da Lei Municipal nº 915, de 21 de outubro de 2009 (PROTÁSIO ALVES, 2013), foi criado o COMDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - órgão colegiado com a finalidade de assessorar e propor para o município as diretrizes políticas governamentais para o meio ambiente e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre as normas e padrões técnicos, compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida da coletividade.

A estrutura político-administrativa do Poder Executivo está organizada em seis (06) secretarias municipais, conforme apresentado na Figura 1, além do Gabinete do Prefeito, Chefe de Gabinete e Assessoria Jurídica. Já o poder legislativo municipal é composto por uma bancada de nove vereadores.

Figura 1- Estrutura Administrativa de Protásio Alves/RS



Fonte: Protásio Alves (2021).

1.3.4 Sistema de Controle e Fiscalização Ambiental

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente é responsável pelo sistema de controle e fiscalização sanitária e ambiental no município, bem como do Licenciamento das atividades de impacto local previstas na Resolução do Consema n° 372/2018 (RIO GRANDE DO SUL, 2018). Enquanto a emissão do alvará de funcionamento/localização de indústrias e comércios, é realizado pela Secretaria da Fazenda, não existindo relação entre a emissão do alvará com a Licença Ambiental.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente é composta pelo Secretário, que tem como função a gestão da pasta e pelo Fiscal Sanitarista e Ambiental, cuja função é executar tarefas relacionadas à pasta e fiscalização de atividades desenvolvidas no município. A emissão dos pareceres técnicos relacionados às solicitações de licença ambiental, são realizadas por empresa de consultoria contratada para prestação de serviços, pelo período de 8 horas semanais, através de profissional qualificado determinado conforme a demanda.

1.4 AVALIAÇÃO GERAL DO CONTEXTO LEGAL

Considerando o contexto legal apresentado observa-se que a titularidade sobre o meio ambiente é difusa, uma vez que é um bem comum que pertence à coletividade, não integrando o patrimônio do Estado, que sai da condição de proprietário para a de administrador.

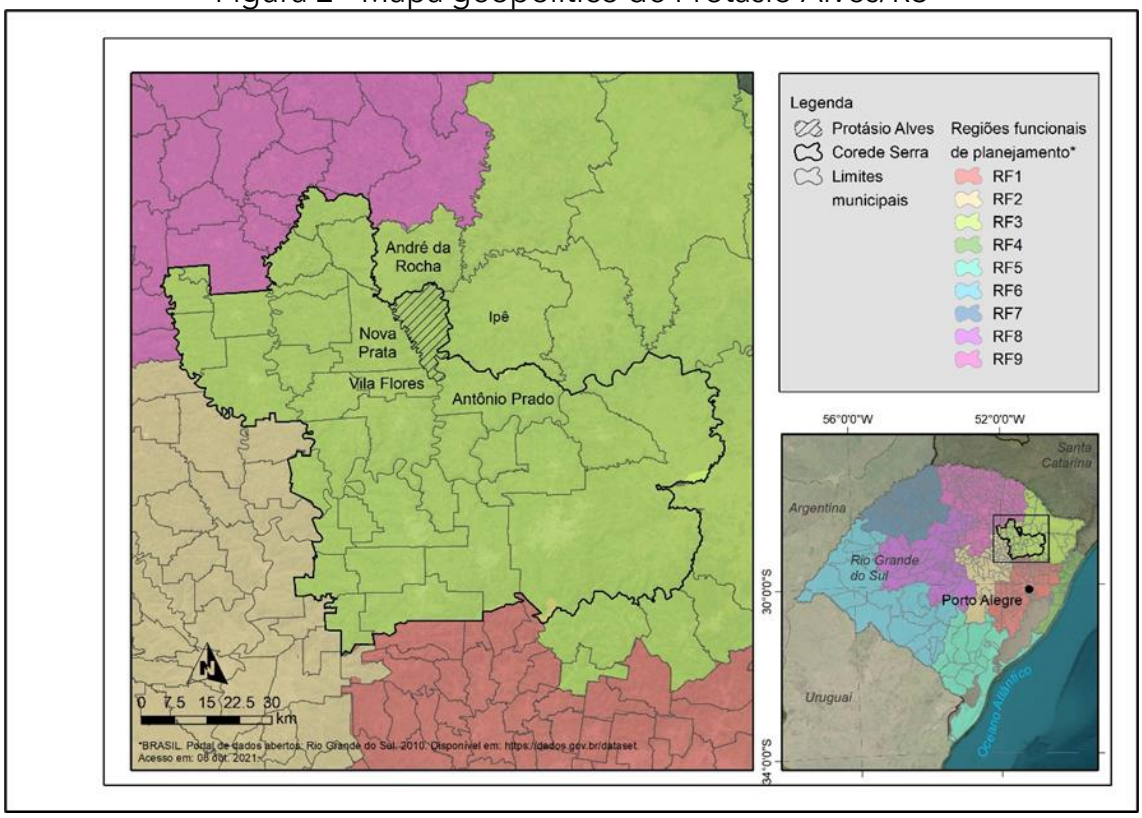
Diferentemente da iniciativa privada, o Estado deve atuar como um gerente que administra bens, que não são seus, por isso, deve explicitar sua gestão, prestando contas sobre a utilização dos bens de uso comum do povo e atuar de forma eficiente e democrática. Para isso, o arcabouço legal relativo à temática em questão, deve ser considerado, de forma a atender a demanda local atual, contemplando aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem como proporcionar condições de conservação e preservação ambiental para as futuras gerações.

2 DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Protásio Alves está localizado no Estado do Rio Grande do Sul e pertence à mesorregião Nordeste Rio-Grandense e microrregião de Guaporé. Está inserido na Região Funcional de Planejamento 3 (RF3) no COREDE Serra, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Mapa geopolítico de Protásio Alves/RS



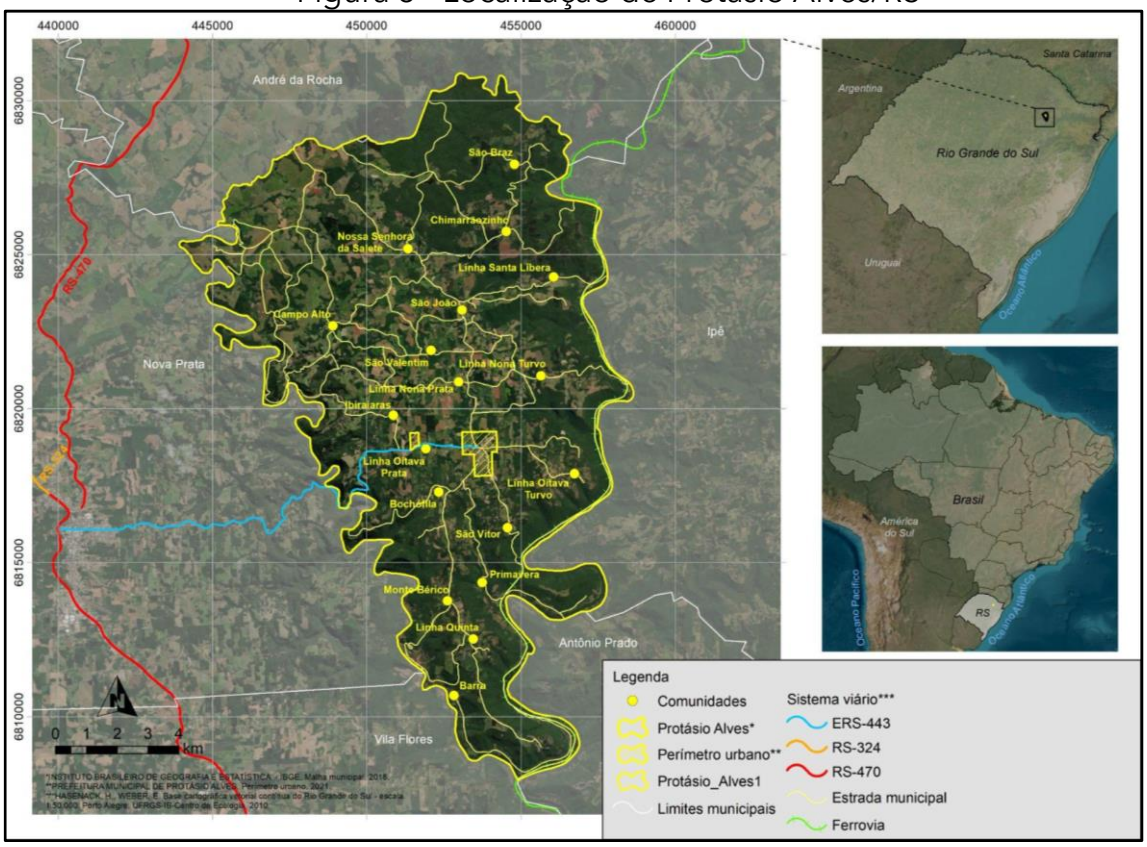
Fonte: ISAM (2021).

O município tem como limites: ao norte, o município de André da Rocha; ao sul o município de Vila Flores; a leste, os municípios de Ipê e Antônio Prado; a oeste o município de Nova Prata, tendo como limite o Rio da Prata. O município está localizado a uma distância aproximada de 200 km da capital, Porto Alegre.

Conta com uma área territorial de 172 km² e população estimada para o ano de 2021 de 1.929 habitantes (IBGE, 2021) e densidade demográfica de 11,57 hab./km².

O principal acesso ao município pode ser realizado pela BR-470 até a Rua Luiz Marafon, em Nova Prata e após, segue pela ERS 443 até a zona urbana de Protásio Alves, conforme pode ser verificado na Figura 3. A Tabela 1 apresenta a distância aproximada entre os municípios vizinhos a Protásio Alves, ao município de Caxias do Sul e a capital do estado.

Figura 3 - Localização de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2021).

Tabela 1 - Distâncias aproximadas entre os municípios

Município	Distância com relação à Prefeitura Municipal de Protásio Alves
André da Rocha	20 km
Antônio Prado	37 km
Caxias do Sul	87 km
Ipê	32 km
Nova Prata	18 km
Porto Alegre (via Bento Gonçalves)	200 km
Vila Flores	20 km

Fonte: Google Earth (2022).

2.2 MEIO ANTRÓPICO

2.2.1 Histórico e Evolução Territorial do município

Conforme histórico apresentado no Plano Ambiental de 2010 (PROTÁSIO ALVES, 2010), o município de Protásio Alves foi criado pela Lei Estadual do Rio Grande do Sul n° 8.580, de 29 de abril de 1988 (RIO GRANDE DO SUL, 1988),

atualizada pela Lei nº 8.993 de 11 de janeiro de 1990 (RIO GRANDE DO SUL, 1990), onde foi definido o seu território e respectivos limites.

A colonização na região ocorreu a partir de 1892 com a chegada dos primeiros imigrantes italianos. O distrito de Protásio Alves recebeu no decorrer de sua história vários nomes, primordialmente chamou-se "Chimarrão", depois "Turvo" devido ao rio de igual nome localizado na região. Em 1917, passou a denominar-se Protásio Alves, nome este em homenagem ao General Protásio Alves que muito se empenhou na construção da estrada que liga o município até a cidade de Nova Prata.

O município pertencia primeiramente a Lagoa Vermelha, sendo o sétimo distrito deste município. Por meio do Decreto Estadual nº 5.127 de 24 de outubro de 1932, o general Flores da Cunha desmembrou Protásio Alves de Lagoa Vermelha e o incorporou ao Prata, atual Nova Prata.

Em 1987, a comunidade deu o primeiro passo para a sua emancipação em uma assembleia realizada no dia 02 de outubro de 1988 e pela Lei Estadual nº 8.580/1988, foi criado oficialmente o município de Protásio Alves.

A Figura 4 mostra uma imagem histórica do município, enquanto a Figura 5 apresenta o município atualmente.

Figura 4 - Fotografia histórica de Protásio Alves/RS: Vista da Avenida Caetano Peluso

Fonte: Protásio Alves (2010).

Figura 5 - Fotografia área recente de Protásio Alves/RS: Vista aérea da Avenida Caetano Peluso

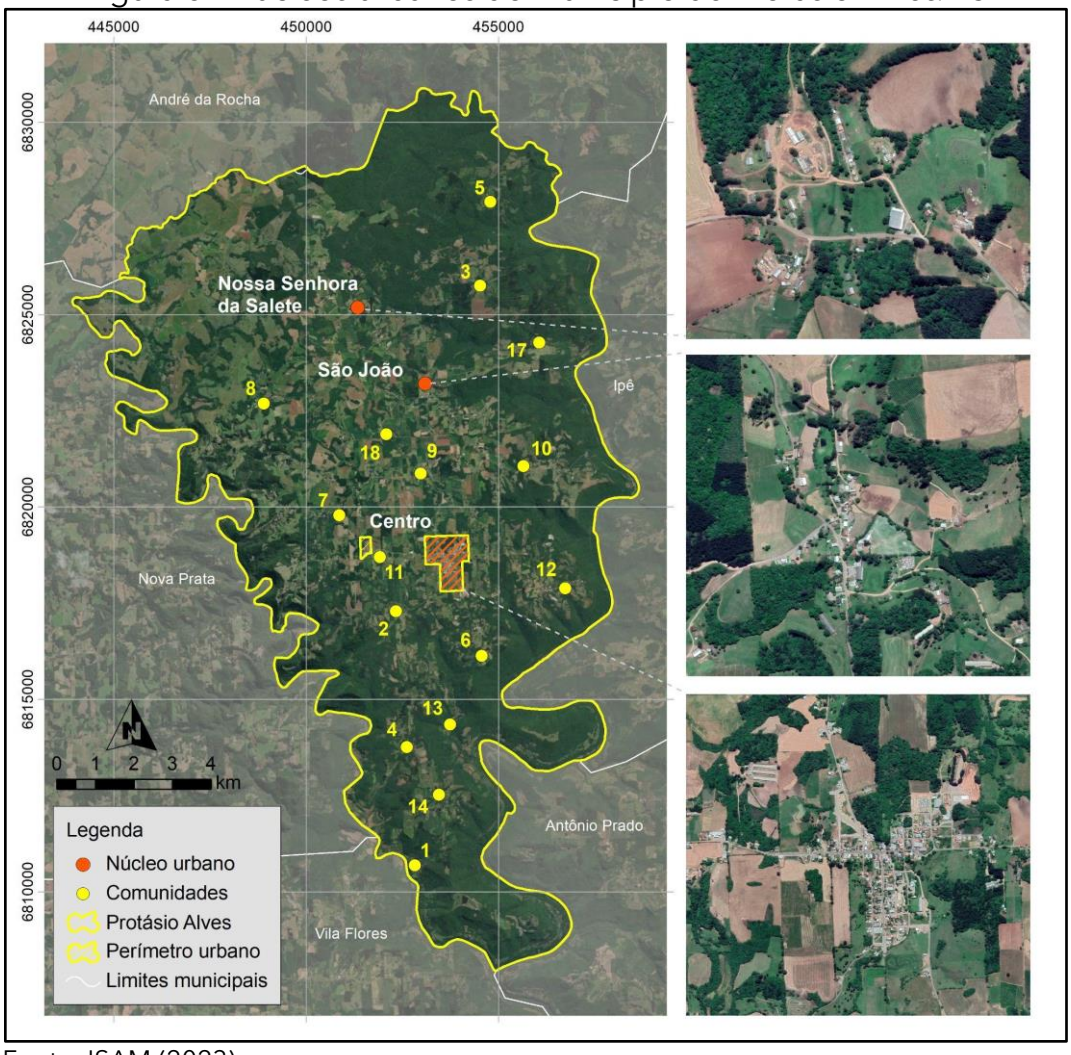
Fonte: ISAM (2021).

Atualmente, a população urbana está distribuída em três núcleos, conforme a Figura 6: Centro, Capela Nossa Senhora da Salete e São João. O município conta com dez localidades no interior, que estão organizadas em torno das comunidades abaixo listadas.

1. Comunidade Barra
2. Comunidade Bochófila
3. Comunidade Capela Chimarrãozinho
4. Comunidade Capela Monte Bérico
5. Comunidade Capela São Braz
6. Comunidade Capela São Vitor
7. Comunidade Ibiraiaras (São José)
8. Comunidade Linha Campo Alto
9. Comunidade Linha Nona Prata
10. Comunidade Linha Nona Turvo
11. Comunidade Linha Oitava Prata

12. Comunidade Linha Oitava Turvo
13. Comunidade Linha Primavera
14. Comunidade Linha Quinta
15. Comunidade Linha São João
16. Comunidade Nossa Senhora da Salete
17. Comunidade Santa Líbera
18. Comunidade São Valentim

Figura 6 - Núcleos urbanos do município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2023).

2.2.2 Informações socioeconômicas

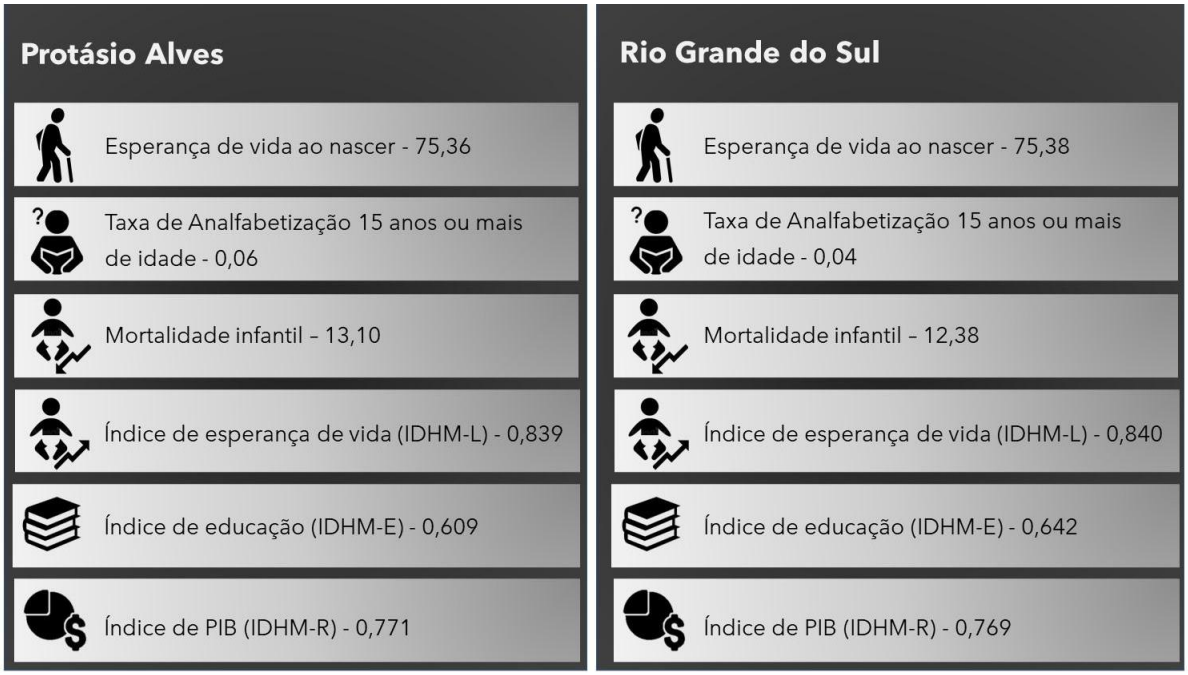
A seguir estão apresentadas as informações relativas aos aspectos populacionais, econômicos, de saúde, educação e lazer.

2.2.2.1 Informações Populacionais

Segundo SEBRAE (2020), no ano de 2019, 47% da população do município de Protásio Alves era composta por mulheres, sendo os 53% dos habitantes restantes, correspondentes ao sexo masculino. Com relação à distribuição rural e urbana, a última informação é de 2019 (SEBRAE, 2020), onde verifica-se que 79% da população residia na zona rural e 21% da população residia na área urbana. Observa-se pelos dados, que na zona rural reside a maior parcela da população do município, podendo ser justificado pela necessidade de mão de obra para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, que são as mais representativas na economia local.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH) médio, o município apresenta um IDH de 0,733, enquanto para o estado do Rio Grande do Sul o índice é 0,746, segundo o IBGE (2010), ambos considerados altos. Os dados apresentados referem-se aos dados do Censo realizado no ano de 2010, visto que os índices referentes ao Censo realizado no ano de 2022, ainda não estão disponíveis para consulta. Outras informações acerca do IDH são apresentadas na Figura 7.

Figura 7 - Indicadores do IBGE – comparação de Protásio Alves em relação ao estado do RS

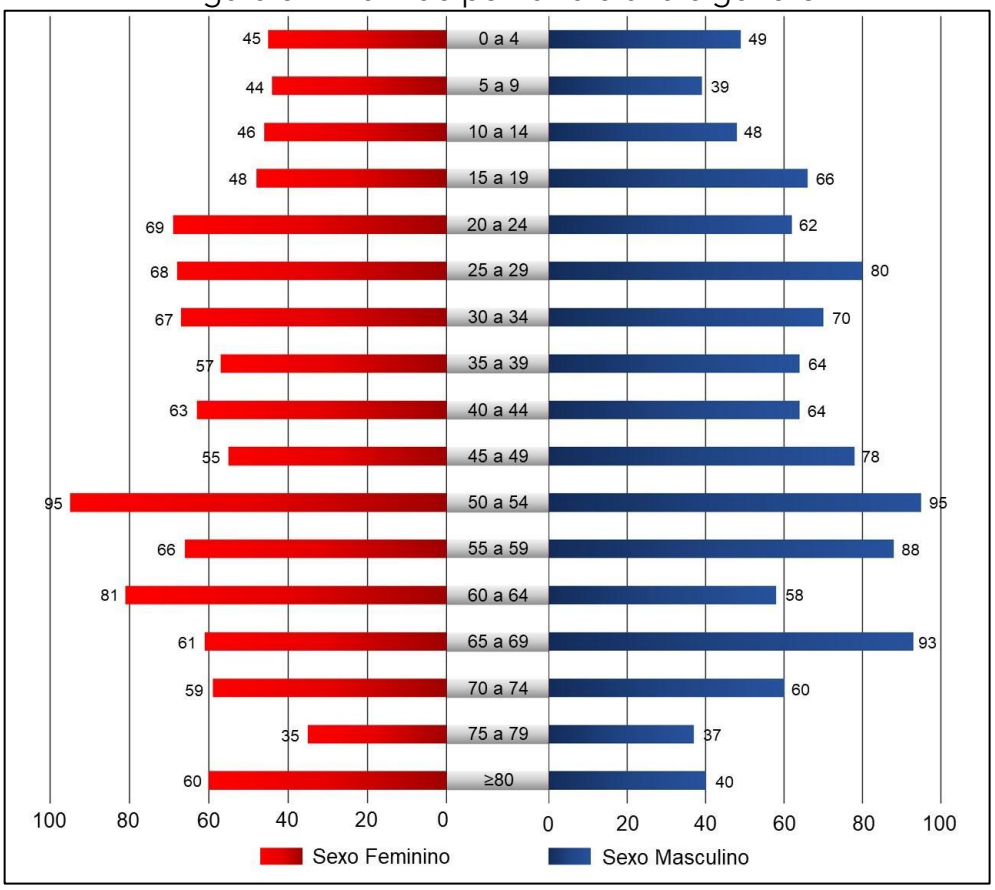


Fonte: IBGE (2010).

A Figura 8 mostra a pirâmide etária do município, que permite a análise da dinâmica social por certos períodos, sendo útil para a elaboração de políticas públicas específicas de desenvolvimento socioeconômico, as quais incluem o saneamento básico. Ao analisar a Figura 8, verifica-se a redução do número de nascimentos, sendo um indicativo de que, futuramente, a população jovem/adulta, a qual é considerada economicamente ativa, diminuirá.

A faixa etária dos habitantes residentes de 15 aos 64 anos (população ativa) corresponde a 66,07% do total da população, conforme pode ser observado na Figura 14 (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Essa faixa apresentou um aumento de 2,02% em relação ao ano de 2010, ocorrendo o mesmo para a população idosa (mais de 65 anos), a qual teve um aumento de 8,09%. Esses dados indicam que a população com mais de 65 anos teve uma melhoria na qualidade de vida e, além disso, por possuir a maior parte da população ativa, têm-se um avanço positivo no que tange a prosperidade econômica.

Figura 8 - Pirâmide por faixa etária e gênero



Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

2.2.2.2 Infraestrutura urbana

A infraestrutura urbana é o conjunto de serviços básicos indispensáveis ao bem-estar e qualidade de vida da população. A seguir são apresentadas informações referentes aos elementos rede viária, de saneamento (água, drenagem, esgotamento e resíduos), de energia elétrica, de gás combustível e de comunicações.

O município conta com a praça Dr. Protásio Alves (Figura 4) que está localizada no centro da cidade em frente à igreja matriz, possuindo iluminação pública, área de recreação e lixeiras para a disposição de resíduos sólidos.

Figura 9 - Praça Dr. Protásio Alves/ RS

Fonte: ISAM (2020).

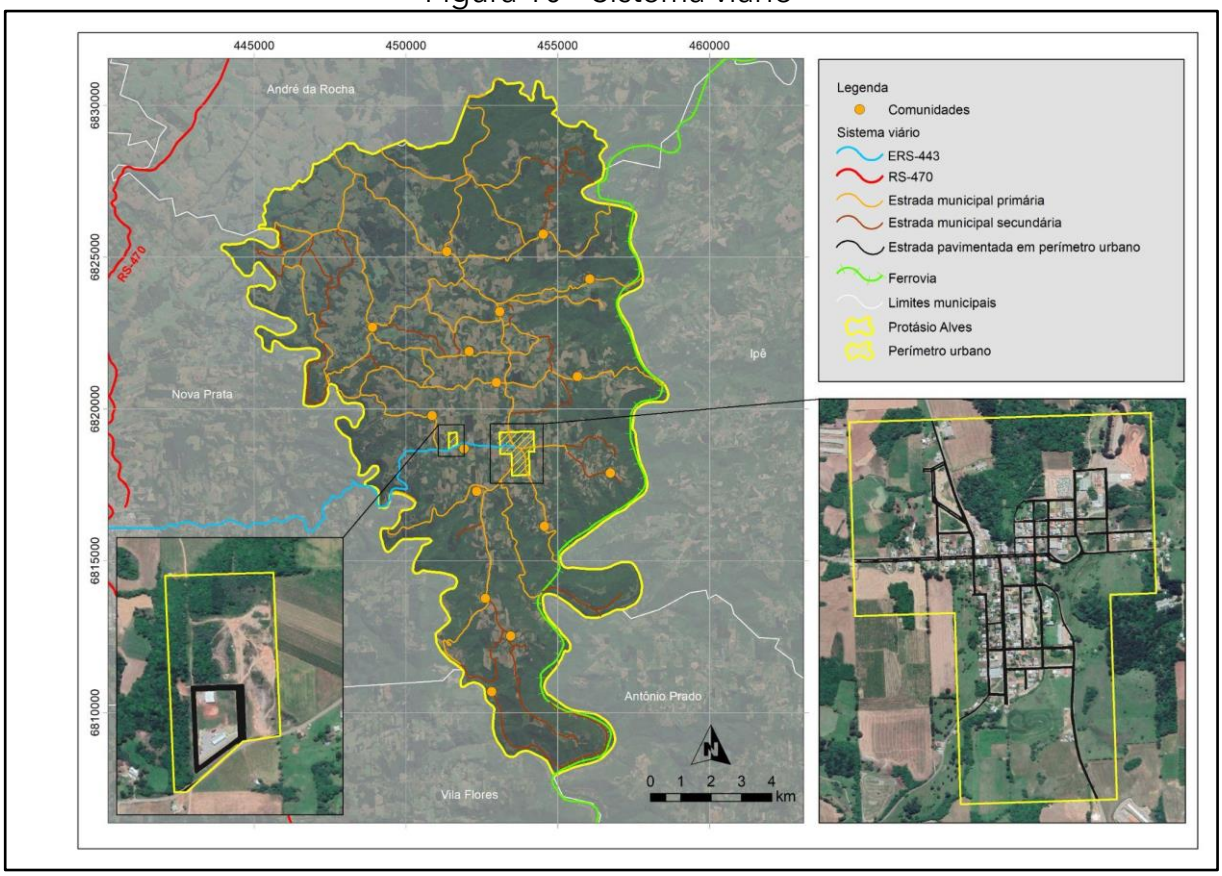
O fornecimento de energia elétrica no município está sob responsabilidade da concessionária de energia elétrica Rio Grande Energia – RGE, atendendo a 100% da população da zona urbana e rural.

2.2.2.2.1 Rede Viária

A extensão da estrutura viária do município (Figura 10) apresenta em torno de 200 km, sendo 36,5 km de estradas pavimentadas e uma densidade de 1,14 km/km² de estradas. Na zona urbana, tem-se cerca de 6,50 km de ruas pavimentadas e na zona rural, 189,3 km de estradas, sendo que desse total, 131,0 km são estradas classificadas como principais e 35,50 km como secundárias.

A zona urbana conta pavimentação de paralelepípedo regular, em basalto, apresentando boas condições de tráfego. A avenida central é bem estruturada, possuindo um canteiro central, posteamento, iluminação pública e arborização nos passeios, que são pavimentados. Nas demais vias da área urbana, parte é pavimentada, mas sem arborização.

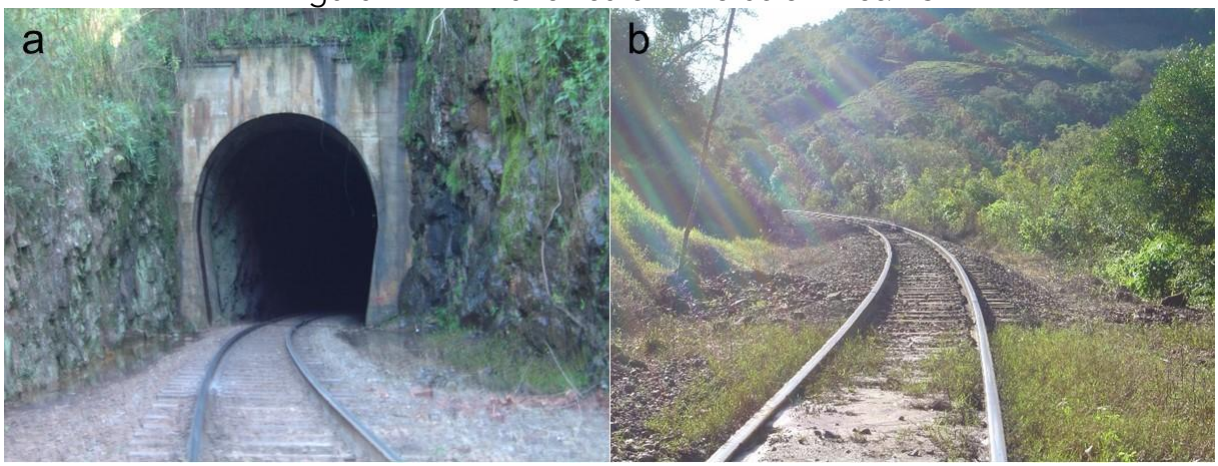
Figura 10 – Sistema viário



Fonte: ISAM (2022).

O município conta com cerca de 25 km de linha férrea, havendo dois túneis, sendo um com extensão de 926 metros, a leste do município, próximo a Linha Primavera e outro a sul, com extensão de 250 metros, junto à localidade Linha Nova Turvo. A Figura 17 mostra as imagens de um trecho da linha férrea.

Figura 11 - Linha férrea em Protásio Alves/RS



Fonte: Protásio Alves (2010).

2.2.2.2.2 Saneamento Básico

2.2.2.2.2.1 Abastecimento de água

O abastecimento de água é de administração direta do município, onde na zona urbana, acontece pela rede pública, por meio da captação por poços tubulares (PROTÁSIO ALVES, 2021f). Na zona rural, a captação ocorre também por poços tubulares profundos ou por nascentes/vertentes, e a distribuição ocorre por meios de soluções comunitárias e individuais.

O abastecimento público ocorre através da captação de água em 20 poços profundos, sendo 1 instalado na área urbana, o qual faz parte do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), e os demais poços instalados na área rural, fazendo parte do Sistema de Abastecimento Coletivo – SAC, além dos Sistemas de Abastecimento Individuais (SAI), por nascentes/vertentes, conforme apresentado na Figura 12 e Tabela 11 (PROTÁSIO ALVES, 2021f).

Conforme dados obtidos no SISÁGUA, a população total atendida é de 1.922 habitantes, com cerca de 429 economias com abastecimento de água, incluindo usos residenciais, comerciais e industriais (DATASUS, 2021). Considerando a população estimada pelo IBGE (2020) de 1.929 habitantes, esse valor corresponde a praticamente 100% da população do município sendo atendida com abastecimento de água pelo sistema público.

A capacidade de vazão máxima dos poços tubulares instalados ainda não está totalmente dimensionada pelo município, visto que apenas 6 poços possuem dados de vazão, sendo eles: SAA Sede (112 m³/dia), SAC São Miguel (54 m³/dia), SAC Linha 8ª Prata (120 m³/dia), SAC Linha 9ª Prata (480 m³/dia), SAC Povoado Fonseca (108 m³/dia) e SAC São Valentim (54 m³/dia), que totalizam uma vazão de 928 m³/dia (PROTASIO ALVES 2021f).

O volume de água produzido é cerca de 338.720 m³/ano, considerando os poços que possuem informações da capacidade de vazão de explotação monitorada. Logo, estima-se que o valor real de água produzida seja superior ao apresentado (PROTÁSIO ALVES, 2021f). Desses cerca de 74.825 m³/ano é

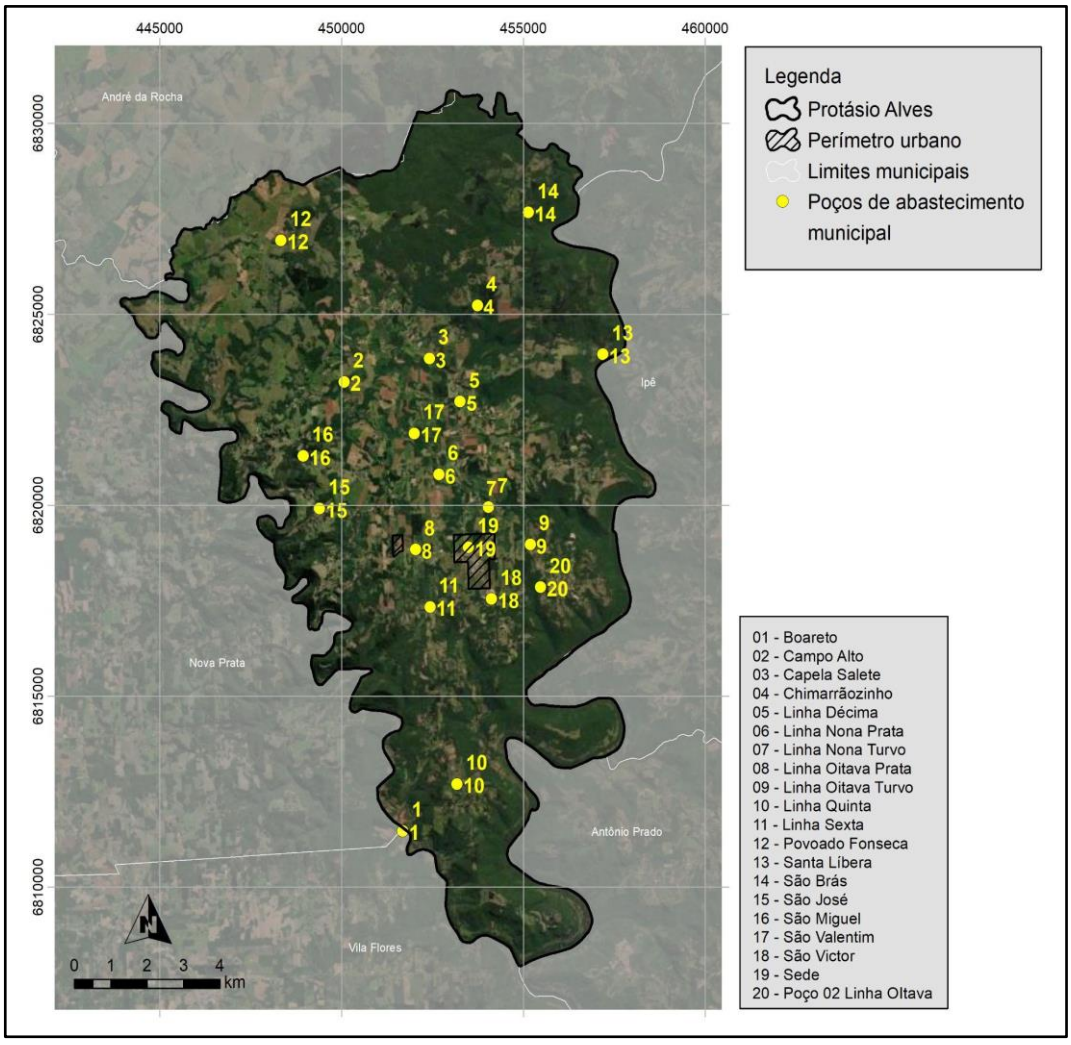
consumido, onde 74.570 m³/ano é micro medido e 45.600 m³/ano é macro medido (SNIS, 2020; PROTÁSIO ALVES, 2021f).

O sistema de reservação instalado no município, possui capacidade total de 375.000 litros de água (PROTASIO ALVES 2021f).

Todo volume explotado dos poços recebe desinfecção simples com o uso de Hipoclorito de Sódio e, apenas alguns possuem fluoretação. Não há Estações de Tratamento de Água (ETA) instaladas no município (PROTASIO ALVES, 2021f).

A extensão total da rede de abastecimento é de 112 km e o consumo de energia elétrica nos sistemas de água é de 40.000 kWh/ano, que corresponde a cerca de 109,6 kWh/dia (SNIS, 2020).

Figura 12 - Localização dos poços tubulares de abastecimento público de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2021).

Tabela 2 - Poços de abastecimento do município de Protásio Alves/RS

Forma de abasteci-mento	Nome	Código	Coordenadas geográficas da caixa de água	Coordenadas Geográficas do poço	Trata-mento	População média abastecida	Economias abastecidas	Outorga	Capacidade de reservação (l)	Consumo médio mensal (m³)	Consumo médio per capita (l/hab/dia)
SAC	São Miguel	C431517000017	-28,733862 -51,522063	-28,734708 -51,522847	Sim	26	30	Não possui	10.000	-	-
SAC	São José	C431517000001	-28,744730 -51,518011	-28,747159 -51,518293	Sim	83	29	Não possui	15.000	282	113,25
SAC	São Brás	C431517000016	-28,673873 -51,450807	-28,677401 -51,459160	Sim	13	6	Não possui	15.000	-	-
SAC	Santa Líbera	C431517000015	-28,710027 -51,441248	-28,711005 -51,438290	Sim	10	13	Não possui	10.000	-	-
SAC	Linha Sexta	C431517000006	-28,784018 -51,484814	-28,770554 -51,487223	Sim	89	34	Não possui	15.000	112,5	42,13
SAC	Linha Quinta	C431517000010	-28,818524 -51,779808	-28,812418 -51.479897	Sim	38	15	Não possui	15.000	-	-
SAC	Linha Décima	C431517000011	-28,723319 -51,478489	-28,722033 -51,478556	Sim	48	18	Não possui	20.000	303	210,42
SAC	Linha Nona Turvo	C431517000008	-28,736990 -51,463197	-28,746979 -51,470703	Sim	77	35	Não possui	20.000	196	81,67
SAC	Linha Nona Prata	C431517000012	-28,746476 -51,491451	-28,739217 -51,484609	Sim	140	53	Não possui	20.000	408	94,44
SAC	Linha Oitava Turvo	C431517000007	-28,765976 -51,446547	-28,755874 -51,458949	Sim	96	33	Não possui	15000	221	76,74
SAC	Chimarrãozinho	C431517000004	-28,698231 -51,467948	-28,699308 -51,473554	Sim	22	12	Não possui	10.000	115,5	175
SAC	Linha Oitava Prata	C431517000002	-28,756907 -51,495081	-28,756957 -51,491269	Sim	246	84	1221/2009	10.000	663	89,84
SAC	Povoado Fonseca	C431517000014	-28,686189 -51,533004	-28,683724 -51,528869	Sim	29	11	Em processo	15.000	115	132,18
SAC	Capela da Salete	C431517000003	-28,733260 -51,539294	-28,711809 -51,487171	Sim	80	33	Não possui	20.000	374	155,83
SAC	Campo Alto	C431517000009	-28,712474 -51,506024	-28,717238 -51,511171	Sim	112	38	Não possui	20.000	365	108,63

(continua)

(continuação)

SAC	Boareto	C431517000013	-28,821788 -51,492428	-28,823474 -51,495160	Sim	61	20	Não possui	20.000	-	-
SAC	São Valentin	C431517000017	-28,733862 -51,522063	-28,729517 -51,491535	Sim	54	20	Não possui	10.000	-	-
SAA	São Victor	C431517000005	-28,771542 -51,467675	-28,768717 -51,469887	Sim	38	14	Não possui	15.000	103	90,35
SAI	Soluções Alternativas Individuais	I431517000002	-	-	Não	32	-	Não possui	-	-	-
SAA	Sede	S431517000001	-28,758435 -51,502860	-28,756478 -51,476354	Sim	628	197	1220/2009	100.000	1.693,3	89,88
Total						1.922	>429	-	>375.000	>4.951	112,34

Fonte: DATASUS (2021).

2.2.2.2.2.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

Protásio Alves não possui infraestrutura para o sistema de esgotamento sanitário. Cada edificação deve projetar e executar Sistema Individual de Tratamento de Efluentes Sanitários (SITES) de acordo com as normas municipais vigentes, que exigem fossa séptica, filtro anaeróbico e poço sumidouro.

Os estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, também ficam condicionados aos mesmos requisitos legais, nos casos em que a atividade não tenha alguma condicionante exigida em licenças ambientais expedidas pelos órgãos ambientais estadual e municipal.

Para aprovação do Projeto Arquitetônico das edificações da área urbana é necessário apresentar o Projeto Hidrossanitário com o dimensionamento do sistema de tratamento de esgoto, seguindo as normativas técnicas. Contudo, não existe instrumento legal que exija a limpeza periódica ou sistema que permita o controle sobre a limpeza dos SITES instalados, o que demonstra a fragilidade na eficiência dos sistemas de tratamento de esgotos.

O poder público de Protásio Alves realizou no ano de 2009, por intermédio da Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano (SEHADUR), um estudo de concepção e viabilidade para Projetos Básicos e Executivos de Engenharia e Estudos Ambientais para Sistemas de Esgotamento Sanitários – SES, o qual foi elaborado pela empresa Magna Engenharia Ltda (contrato nº 760/06).

O estudo contemplou o atendimento de toda zona urbana do município para o horizonte de 20 anos (até 2029). Das alternativas propostas, a mais viável, em termos técnicos e econômicos, era composta por um conjunto "emissário-elevatório" (MAGNA, 2009).

O Projeto da SES Protásio Alves contempla os seguintes conjuntos de obras:

a) ETE (Estação de tratamento de esgoto): localizada na estrada que vai para Nova Prata, aproximadamente 500 m da Rua Luiz Lorencett;
b) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE): EE 02 - localizada na Rua Itacir Marcheta, a 60 m da esquina da Rua dos Três; EE 03 - localizada na

Rua das Araucárias, esquina com a continuação da Avenida Caetano Peluso.

Conforme informações do Projeto, a instalação da ETE é prevista em local próximo a estrada que leva a Nova Prata, aproximadamente 500 m da Rua Luis Lorencet, e receberá todo o efluente gerado no município. A área citada localiza-se na zona rural, em uma propriedade privada. A viabilização da compra do terreno para a instalação da futura ETE, está em análise pelo poder público.

As estações elevatórias de esgoto (EEE) previstas serão instaladas em dois pontos estratégicos, já que somente a força da gravidade não será suficiente para encaminhar o efluente até a ETE. Desse modo, as EEE têm a função de aplicar a energia necessária, através de bombeamento, para que o líquido seja conduzido até o local desejado.

A EE-02 ficará situada na Rua Itacir Marchetti, e foi projetada para uma vazão de 0,3 L/s. A EE-03 ficará situada no início da Rua das Araucárias, e foi projetada para uma vazão de 4,12 L/s.

2.2.2.2.2.3 Sistema de Drenagem das Águas Pluviais

O gerenciamento dos serviços é realizado pela Secretaria Municipal de Obras e Trânsito, que é responsável pela manutenção e operação do sistema de drenagem, atuando na substituição de tubulações e limpeza das estruturas de drenagem quando necessário

O município de Protásio Alves não possui legislação específica para definição de diretrizes sobre a drenagem urbana. Porém, na Lei Municipal nº 1.324/2017 (PROTÁSIO ALVES, 2007), que altera dispositivos da Lei Municipal nº 855/2008, de 17 de novembro de 2008 (que Institui o Código de Obras do Município), são especificadas algumas diretrizes em relação à drenagem e escoamento das águas pluviais.

Na zona urbana do município, as águas de escoamento superficial são conduzidas pelo sistema de micro drenagem através das vias pavimentadas, sarjetas, bocas de lobo e rede subterrânea até o córrego da cidade, chamado de

Arroio Primavera. A rede coletora de águas pluviais de Protásio Alves é do tipo exclusiva, quando 100% do sistema de drenagem é destinado às águas pluviais.

De acordo com dados do SNIS (2019), o município possui uma extensão de vias públicas em área urbana de 8 km, sendo 7,25 km (90,625%) com pavimentação e meio fio para escoamentos das águas pluviais. Existem aproximadamente 180 bocas de lobo no município e nenhum poço de visita (PV).

De acordo com os dados das plantas baixas repassadas pela Secretaria de Obras e Trânsito, existem aproximadamente 4,35 km de tubulação para a drenagem das águas pluviais, segundo o diâmetro de cada tubulação. Nem todas as tubulações de drenagem do município estão cadastradas na prefeitura. Podem-se observar, respectivamente, um croqui das tubulações de drenagem urbana que estão cadastradas no município de Protásio Alves e um croqui das tubulações de drenagem instaladas em um novo loteamento que está sendo executado no município.

Na zona rural, todas as estradas possuem valas nos acostamentos, para conduzir a água para o sistema de drenagem. Apenas nas entradas das propriedades privadas há uma canalização da água de drenagem das estradas para possibilitar a passagem de carros, mas essa água é posteriormente devolvida às valas dos acostamentos.

2.2.2.2.2.4 Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O município possui um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos aprovado na Lei municipal nº 1.474/2020, de 10 de junho de 2020.

a. Resíduos Domiciliares

A coleta do resíduo orgânico no perímetro urbano é realizada nas segundas, quartas e sextas-feiras. Na zona rural não há coleta de resíduo orgânico.

O resíduo reciclável, chamado de seco no município, é recolhido nas quintas-feiras no perímetro urbano, enquanto na zona rural, a coleta ocorre apenas na primeira quinta-feira do mês.

A coleta, transporte, reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos é realizada pela empresa Reciclagem Serrana Ltda, sob o CNPJ 17.793.462/0001-06, com sede no município de Nova Bassano, RS e com aterro para disposição final em Nova Araçá, RS. Conforme dados publicados no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PROTÁSIO ALVES, 2020) o valor per capita de geração de resíduos no município foi de 0,33 kg/(hab.dia). Segundo dados da Reciclagem Adeva – 2019, foram coletados, transportados e recebidos na central de triagem, em média, 29,56 t/mês de Resíduos Sólidos Urbanos.

b. Resíduo Industrial e de Construção Civil

A gestão dos resíduos industriais e da construção, da reforma e da demolição, assim como a destinação final, é de responsabilidade de cada gerador. O município responde pelo licenciamento e fiscalização dessas atividades, que sejam de impacto local.

c. Resíduo de Serviços de Saúde

O município não conta com unidades hospitalares, os resíduos gerados são provenientes da Unidade Básica de Saúde (UBS).

A Unidade Básica de Saúde de Protásio Alves gera em média 0,8 kg/dia de resíduos de serviços da saúde (RSS). A Tabela 3 mostra a quantidade de resíduos gerados separados por classe.

Tabela 3 - Resíduos gerados

	Resíduo Classe A1	Resíduo Grupo B (Classe 1)	Resíduo Classe E
Armazenamento	Bombona plástica	Bombona plástica	Caixa de papelão
Geração diária (kg/dia)	0,41	0,20	0,19
Geração total (2021)	149,50	72,50	69,95

Fonte: Protásio Alves (2021).

A empresa responsável pela coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde é a Seresa Serviços de Resíduos da Saúde Eireli, CNPJ 02.670.535/0002-86, registrada em Caxias do Sul, RS. Os resíduos Classe A e Classe E são encaminhados pela SERESA para a empresa Aborgama do Brasil Ltda, CNPJ 05.462.743/0009-54, localizada no município de Triunfo, RS, enquanto os resíduos Classe B são destinados a empresa Pró Ambiente Indústria e Comércio de Produtos Químicos e Resíduos Industriais Ltda, CNPJ: 97.512.065/0001-58, em Gravataí, RS.

d. Resíduo Rural/Embalagens de agrotóxicos

As orientações repassadas pelo poder público municipal, aos geradores de embalagens de agrotóxicos, seguem o definido na Lei nº 9.974/00 (BRASIL, 2000), regulamentada pelo Decreto nº 4074/02 (BRASIL, 2002). Segundo recomendação da prefeitura municipal, as embalagens de agrotóxicos devem passar por tríplice lavagem, ser furadas e devolvidas no local de compra.

Ainda, uma vez ao ano, ocorre o recolhimento das embalagens de agrotóxicos, pelos estabelecimentos municipais que efetuam a venda desses produtos. O Sindicato dos Trabalhadores Rurais e a Emater, participam da campanha de recolhimento das embalagens de agrotóxicos, através da divulgação da data e locais de coleta.

As embalagens vazias de agrotóxicos recolhidas são encaminhadas para o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV no município de Vacaria, RS, sob o CNPJ 04.875.587/0016-10.

e. Resíduo Perigoso

No Quadro 1 constam as orientações da Prefeitura Municipal de Protásio Alves para o encaminhamento dos resíduos perigosos por parte dos consumidores.

Quadro 1 - Orientação para a destinação de resíduos perigosos

Resíduo	Orientação
Óleo de cozinha usado	Reutilizar para fabricação de sabão caseiro ou detergentes ou entregar no Departamento de Meio Ambiente na Prefeitura Municipal coado e dentro de garrafas pet bem fechadas
Lâmpadas Florescentes	Embalar separadamente as lâmpadas fluorescentes e devolver no local de compra
Pilhas e Baterias	Devolver no local de compra ou nas Escolas, Departamento de Meio Ambiente na Prefeitura Municipal, Posto de Saúde e Sindicato dos Trabalhadores Rurais
Aparelhos Eletroeletrônicos	Entregar na Secretaria de Obras e Departamento de Meio Ambiente na Prefeitura Municipal
Pneus	Entregar nos locais de compra
Agulhas e medicamentos vencidos	Entregar na Secretaria da Saúde
Filmes de Raio X	Devolução no hospital no setor de Raio X
Embalagens de Agrotóxicos	Devem ser perfuradas, tríplice lavadas e devolvidas no local de compra

Fonte: Protásio Alves (2020).

2.2.2.3 Saúde

O sistema de saúde do município é composto pela Secretaria de Saúde, da qual fazem parte a Unidade Básica de Saúde (UBS), Conselho de Saúde e Conselho Tutelar. Além do Programa de Saúde Familiar e de Agentes Comunitários de Saúde; a Vigilância em Saúde, Vigilância Sanitária e Vigilância Epidemiológica; e o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS).

Com relação aos profissionais, o sistema de saúde conta com 01 enfermeira, 03 técnicas de enfermagem, 03 clínicos gerais, 01 ginecologista-obstetra, 01 pediatra, 01 psiquiatra, 01 psicóloga, 01 assistente social, 06 agentes comunitárias de saúde, 01 farmacêutico, 02 dentistas, 01 auxiliar em saúde bucal, 01 nutricionista, 01 agente de combate a endemias, 03 auxiliares administrativos, 04 motoristas, 01 auxiliar de higienização, 01 fiscal sanitário e 01 secretário Municipal de Saúde (PROTÁSIO ALVES, 2021).

O município oferece à população acesso a todos os programas oferecidos pelo Ministério da Saúde, que contempla ações voltadas à saúde da mulher, saúde da criança e adolescente, saúde do idoso, saúde mental e saúde do trabalhador.

As consultas são agendadas, mantendo horários para atendimento a livre demanda da população. Os atendimentos de urgência e emergência são realizados pelos mesmos profissionais que atuam na UBS.

Toda a população é contemplada por uma equipe da Estratégia Saúde da Família – (ESF) para saúde bucal, que está vinculada a Unidade Básica de Saúde – UBS, que possui na infraestrutura 01 sala de vacinas e 02 consultórios dentários.

O município conta com o Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, que executa serviços de proteção social básica. Atualmente, é formado por uma equipe técnica composta por assistente social e psicóloga que atuam no fortalecimento e na qualificação da prestação de serviços às famílias. Dentre as atuações do CRAS, estão:

- Visitas e acompanhamentos sociais/familiares pela equipe técnica;
- Levantamento das necessidades das famílias, orientação e monitoramento;
- Oficinas de convivência e trabalhos socioeducativos com a comunidade;
- Encaminhamento de documentos e benefícios para as famílias (certidões, carteira de identidade, Auxílio Brasil, entre outros);
- Apoio e atendimento das demandas do Conselho Tutelar, Ministério Público, Defensoria, entre outros.

O CRAS também oferece o Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF), tem como objetivo apoiar as famílias, prevenindo a ruptura de laços, promovendo o acesso a direitos e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

As principais ações do PAIF são: acolhida, orientações e encaminhamentos, campanhas socioeducativas, comunicação e defesa dos direitos, acesso a documentação pessoal, desenvolvimento do convívio familiar, notificação da ocorrência de situações de vulnerabilidade e risco social.

Conforme dados apresentados pela Organização Mundial da Saúde, 60% de todas as mortes por doenças diarreicas no mundo são causadas por problemas relacionados à falta saneamento básico adequado e higiene, sendo estimado que

432.000 pessoas morram a cada ano por doenças diarreicas relacionadas majoritariamente à falta de saneamento básico, com a maioria destes óbitos ocorrendo em países de baixa e média renda (OMS, 2022a). No Brasil, a OMS estima que em 2019 as doenças diarreicas tenham sido a 4ª principal causa de mortalidade em crianças de até 1 ano e a 5ª maior causa no país para crianças entre 1 e 4 anos de idade (OMS, 2022b).

No Brasil, uma das principais características de modificação do padrão de mortalidade nos últimos 30 anos é o decréscimo das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) e o aumento das doenças crônico-degenerativas (FUNASA, 2010), situação que está relacionada com a ampliação e melhorias nos serviços de saneamento básico, bem como de ações relativas aos serviços de vigilância em saúde (vigilâncias ambiental, epidemiológica, sanitária e de saúde do trabalhador), definidas pela Lei 8080/90 (BRASIL, 1990) e norteadas pela Resolução 558/2018 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece a Política Nacional de Vigilância em Saúde (CNS, 2018).

As Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai) e os CID-10 correspondentes, foram definidas pela FUNASA (2010) com base em estudo anterior desenvolvido por Cairncross e Feachem (1993), o qual foi adaptado para a realidade brasileira. Esta classificação e seu CID-10 estão apresentados no Quadro 2.

Desta forma, o controle das doenças apresentadas no Quadro 2 é possível através do tratamento e monitoramento da qualidade da água distribuída à população, educação sanitária, melhorias habitacionais, instalações de fossas sépticas, tratamento dos efluentes antes do lançamento, disposição adequada de resíduos, dentre outras medidas sanitárias já conhecidas. Importante frisar que, o impacto das doenças não pode ser totalmente evitável através de medidas preventivas de saúde pública, mas em muitos casos a eficácia das medidas de controle, garantem uma intervenção de menor custo para a cura da doença (FUNASA, 2010).

Quadro 2 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai)

Categoria	Doenças	CID-10
1. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias	A00; A02-A04; A06-A09
	Febres entéricas	A01
	Hepatite A	B15
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	A90; A91
	Febre Amarela	A95
	Leishmanioses	B55
	L. tegumentar	
	L. visceral	
	Filariose linfática	B74
	Malária	B50-B54
	Doença de Chagas	B57
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose	B65
	Leptospirose	A27
4. Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos	
	Tracoma	A71
	Conjuntivites	H10
	Doenças da pele	
	Micoses superficiais	B35; B36
5. Geo-helmintos e teníases	Helmintíases	B68; B69; B71; B76- B83
	Teníases	B67

CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).
Fonte: Funasa (2010) adaptada na classificação proposta por Cairncross & Feachem (1993).

Os dados relativos a internações hospitalares decorrente de morbidades (ocorrência de doenças) relacionados às Drsai foram obtidos do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS) e do Sistema de Informação de Agravo de Notificação (SINAMA) (para hepatite A), através de consulta ao Sistema DATASUS - Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Os casos de internações decorrentes de Drsai em moradores do Município de Protásio Alves, entre 2008 e 2021, estão sistematizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2008 a 2022, no Município de Protásio Alves/RS

Categoria	CID-10		Doenças	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Doenças de transmissão feco-oral	A09	Diarreias	A09 Diarreia e gastroenterite orig infecc presum	4	2	-	-	-	-	1	2	-	-	3	-	-	-	-
	A02		A02 Outr infecc p/Salmonella	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A04		A04 Outr infecc intestinais bacter															
	A07		A07 Outr doenc intestinais p/protozoarios															
	A08		A08 Infecc intestinais virais outr e as NE															
	B36		B36 Outr micoses superf															
5. Geo-helmintos e teníases	B76	Helmintíases	B77 Ascaridíase	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B77		B78 Estrongiloidase															
	B78		B79 Tricuriase															
	B79		B80 Oxiuriase															
	B80		B81 Outr helmintiases intestinais NCOP															
	B81		B82 Parasitose intestinal NE															
	B82		B69 Cisticercose															
	B83		B71 Outr infestacoes p/cestoides															
	B68		B68 Infestacao p/Taenia															

Fonte: Adaptado de DATASUS (2022).

Com base nos dados apresentados no Quadro 3, dentre as Drsai registradas, observou-se que o número mais significativo se refere às diarreias e gastroenterites de origem infecciosa presumível (A09), com 4 registros no ano de 2008, 2 no ano de 2009, 1 no ano de 2014, 2 casos no ano de 2015 e o último registro de 3 casos no ano de 2018, sem novos registros após esse período.

Em relação às demais morbidades apresentadas no Quadro 3, identificaram-se apenas casos de outras doenças infecciosas intestinais relacionadas aos códigos A02, A04, A07, A08 e B36 nos anos de 2008 a 2010. Quanto as doenças da categoria 5, geo-helmintos e teníases, só há registro de um caso no ano de 2010. Cabe ressaltar que a subnotificação de dados no SIH/SUS consiste em um problema conhecido (CUNHA, 2013), por esse motivo, as informações acima provavelmente não representam a totalidade de casos no município.

Em relação à ocorrência de mortes relacionadas à Drsai, conforme dados obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde - DATASUS, não foi registrada nenhuma morte, para o período, decorrente dessas causas.

Com relação aos demais tipos de atendimentos, conforme dados repassados pelos gestores, o município apresenta significativa incidência de doenças oncológicas, cardiovasculares e de dependentes de álcool.

Os números de atendimentos na UBS, nos anos de 2020 e 2021, variaram bastante em decorrência da pandemia causada pela COVID-19, sendo que atualmente são em média de 700 atendimentos por mês.

2.2.2.4 Educação

Conforme informações fornecidas pela Secretaria de Educação do Município (PROTÁSIO ALVES, 2021e), o quadro funcional efetivo dessa área é composto por 42 servidores distribuídos entre as instituições de ensino e a Secretaria de Educação. Na área municipal, tem-se um total de três escolas, todas localizadas no centro da cidade, sendo elas:

1) EMEI Recanto do Saber que atende a modalidade creche (0 a 3 anos), atualmente com 45 alunos.
2) EMEF Caetano Peluso que atende da Pré-escola ao 5º ano, com 149 alunos.
3) EEEM Pe. Antonio Serraglio que atende os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e o Ensino Médio com 119 alunos no total.

Atualmente, o município mantém convênio com a APAE de Nova Prata para oferecer um atendimento especializado a oito alunos da educação especial. Além disso, oferece atendimento especializado com profissionais como fonoaudióloga, psicóloga e psicopedagoga, aos demais estudantes que necessitam.

Os alunos da rede municipal e estadual são atendidos pelo transporte escolar do município que beneficia 100% dos estudantes da educação básica obrigatória. Além disso, o município oferece diariamente aos alunos a alimentação escolar, de forma balanceada e com acompanhamento nutricional realizado por nutricionista do quadro do município e oferta, gratuitamente, os uniformes escolares aos alunos da pré-escola ao 5º ano.

As escolas contam com uma boa infraestrutura física, com salas de aula amplas, espaços de convivência, refeitório, laboratório de informática, biblioteca e grandes espaços ao ar livre. Além de contarem com um ginásio de esportes, e duas quadras poliesportivas para a prática de atividades físicas.

Convém destacar que, atualmente, os alunos da Escola Municipal de Educação Infantil Recanto do Saber possuem aulas de música, Capoeira e Educação Física. Na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caetano Peluso os alunos contam com aulas de inglês e ginástica para o cérebro dentro do turno de aula e no contraturno, duas vezes na semana, com oficinas de música, yoga, italiano, robótica, ritmo e capoeira.

Ainda, visando contribuir com a formação de público leitor e oferecer a difusão da literatura, o Município organiza anualmente a Feira do Livro, a qual envolve estudantes e professores das duas redes de ensino e toda a comunidade em geral. O município também possui parceria com a Cooperativa Sicredi Ibiraiaras RS-MG, através do Programa União Faz a Vida-PUFV, por meio do qual as escolas

trabalham projetos interdisciplinares, participam de eventos, formações e outras ações educativas e anualmente realizam a Mostra Pedagógica dos trabalhos realizados pelas duas redes.

Ressalta-se que o município de Protásio Alves possui uma taxa de alfabetização de 98,30% (IBGE, 2010). Com relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, em 2019 (último levantamento realizado) a nota para os anos iniciais do ensino fundamental foi 6,4, enquanto para os anos finais foi de 5,1. Já para o ensino médio, a nota foi de 5,2 (IBGE, 2019). Em todas as situações, houve crescimento em relação à 2017 (penúltimo levantamento realizado), ficando também pouco acima das médias observadas para o estado (6,0; 4,8; 4,2, respectivamente) (O GLOBO, 2020).

2.2.2.5 Turismo e lazer

O município possui vocação natural para o turismo em virtude de sua belíssima natureza, de seu povo hospitaleiro e a proximidade do Parque Caldas da Prata – Águas Termais, localizado no município de Nova Prata, distante 6 km do centro de Protásio Alves. Está inserido na Região Uva e Vinho - Serra Gaúcha – RS, no roteiro Turístico Termas e Longevidade.

Conforme informações disponibilizadas no site do Roteiro Turístico Termas da Longevidade (2022), Protásio Alves insere-se através do Roteiro Caminhos da Imigração (Figura 13), o qual foi assim intitulado porque ao final do século XIX, por volta de 1882, os imigrantes advindos da Itália adentraram no território contornando os Rios Turvo e da Prata, iniciando-se a distribuição dos lotes pela Terceira, Quarta e Quinta Sessão, assim sucessivamente, iniciando-se a história do município, na época denominado Colônia do Chimarrão. São 28 km de percurso, totalmente autoguiado, por meio de sinalização de placas. Há espaços indicados para observação da paisagem, para fotografias, caminhadas sobre os trilhos do trem e simplesmente apreciar a paisagem através do olhar. O percurso contempla: Capitel Sagrado Coração de Jesus; Igreja N.S. Monte Bérico e S. Bárbara; Belas paisagens; Turismo Rural; Camping Lorencet; Encontro hidro, rodo e ferroviário;

Igreja N.S. Saúde e N.S. das Graças; Gruta N.S. de Fátima; Vales e Montanhas e Vista da Ponte do Trem.

Figura 13 - Roteiro Turístico Caminhos da Imigração

Fonte: Termas e Longevidade (2017).

Outro atrativo turístico do município é a Trilha da Barra Mansa (Figura 14) a qual inicia na Linha Oitava Turvo, visitando a caverna dos Spanhol, seguindo no arroio Barra Mansa até a ponte férrea, caminhando em sentido sul até o marco de mil km de ferrovia e após, mais 4 km para chegar ao Lajeadão do rio Turvo. A trilha segue passando pelo túnel Primavera e após 700 m de caminhada, chega-se à ponte sobre o rio Primavera, onde o retorno é feito com transporte próprio contratado pelo guia até a cidade.

Figura 14 - Trilha da Barra Mansa

Fonte: Termas e Longevidade (2017).

O município conta ainda com um calendário anual de eventos, que pode ser acessado no site da Prefeitura Municipal (2022), que contempla as festas de comunidades, jantares, almoços, carnaval, feira do livro, campeonatos, torneios, rodeio, entre outras atividades. Cabe aqui destacar que o Festival da Canção Popular Italiana (Figura 15) é considerado o mais antigo do Brasil e está previsto no calendário anual.

Figura 15 – Divulgação do Festival da Canção Popular Italiana

Fonte: Protásio Alves (2022).

Como equipamentos públicos e particulares de lazer, que fazem parte da estrutura de turismo, lazer e cultura do município, citam-se: ginásio de esportes, campo de futebol 7, quadra de areia, parque de eventos, praça, parque imigração, academia ao ar livre, museu, biblioteca pública, pousadas/hotéis, restaurantes, bares e camping.

Os principais pontos turísticos do município são: a antiga Igreja Nossa Senhora do Rosário, construída entre 1910 e 1914; a Torre do Sino; a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, que oferece uma belíssima vista para a cidade; e a Casa da Cultura, com exposição de artefatos antigos e venda de artesanato. Na Figura 16 são apresentadas imagens de alguns pontos turísticos municipais.

Figura 16 - Pontos turísticos em Protásio Alves/RS

1 – Torre do Sino; 2 – Gruta Nossa Senhora de Lourdes; 3 – Igreja Nossa Senhora do Rosário; 4 – Antiga Igreja Nossa Senhora do Rosário; 5 – Praça municipal; 6 – Gruta Nossa Senhora de Lourdes; 7 – Casa da Cultura.

Fonte: Prefeitura Municipal/UCS (2010).

Destaca-se também o Parque da Imigração, que foi criado em 2020 (Lei Municipal n° 1.466/20) com o intuito de resgatar e valorizar a história e a cultura da colonização italiana (TERMAS E LONGEVIDADE, 2022). O parque possui 10.600 m², com uma infraestrutura que associa a qualidade de vida e lazer com o resgate da história dos imigrantes italianos. No parque está instalada a estátua do Pe. Antônio Serraglia, uma homenagem ao líder religioso promotor do desenvolvimento social, econômico e cultural local. A estátua é um elo entre o município de Protásio Alves - Brasil e a comuna de Seren Del Grappa - Itália, cidade natal do Padre (TERMAS E LONGEVIDADE, 2022).

O Parque da Imigração (Figura 17) é garantia de vivência, preservação e manutenção do patrimônio histórico para o povo que ali reside e para os visitantes que poderão contemplar o espaço (TERMAS E LONGEVIDADE, 2022).

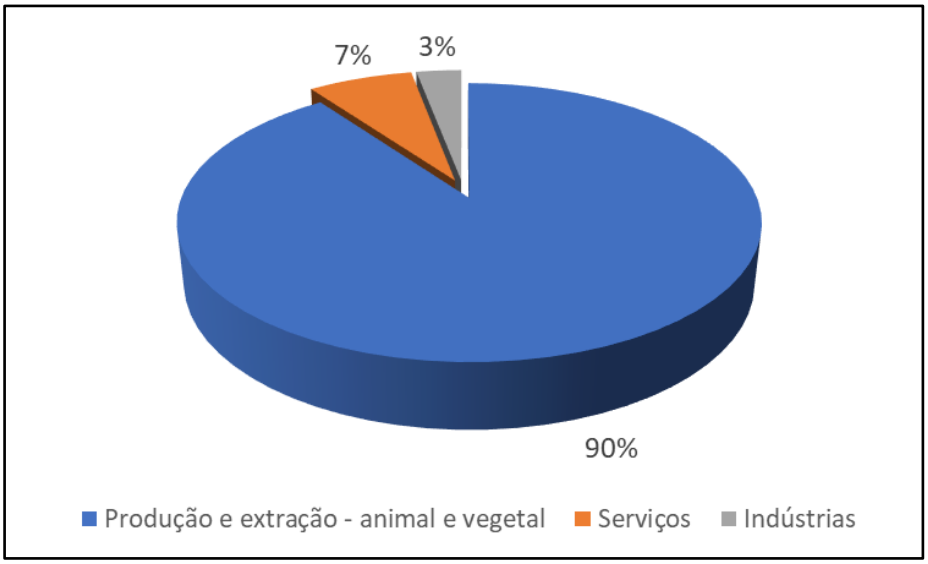
Figura 17 - Parque da Imigração

Fonte: Protásio Alves (2022).

2.2.2.6 Economia

Segundo IBGE (2019), o PIB per capita para o município de Protásio Alves foi calculado em R$ 31.270,88. Este valor se apresenta inferior ao PIB per capita do Rio Grande do Sul, estimado em R$ 42.406,09 e ao nacional estimado em R$ 35.161,70 para o ano de 2019 (IBGE, 2019). A distribuição da economia, em função das atividades desenvolvidas está apresentada na Figura 19.

Figura 18 - Distribuição da economia por setores no Município de Protásio Alves/RS



Fonte: Protásio Alves (2020).

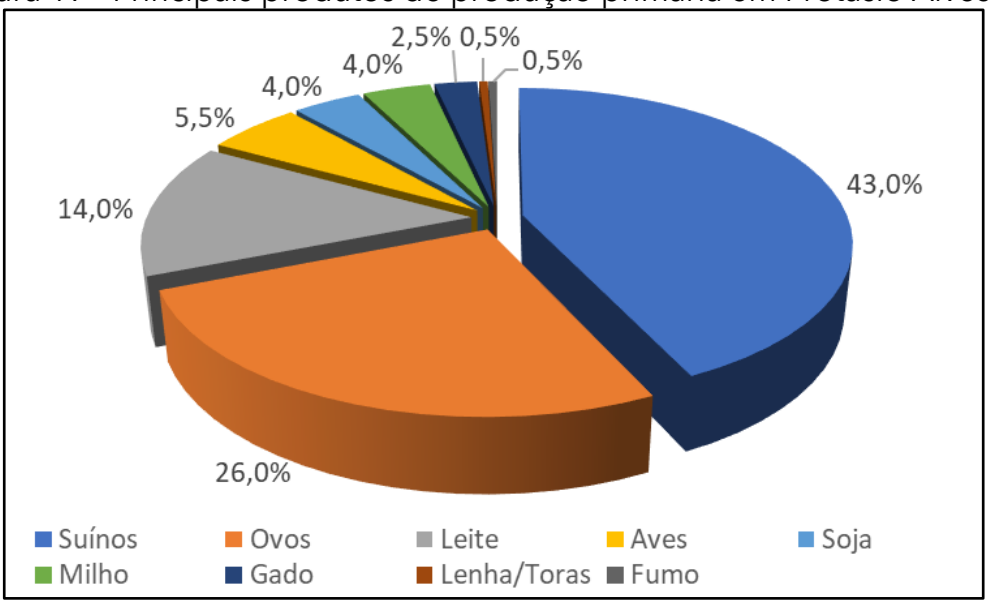
Analisando a Figura 18, observa-se a relevância das atividades relacionadas ao setor primário, visto que essas representam 90% da distribuição da economia do município. Enquanto, dos 10% restantes, 7% são representados pelo setor de serviços (setor terciário) e 3% pelo setor industrial (setor secundário).

2.2.2.6.1 Setor Primário

O setor primário mostra-se bastante desenvolvido, visto que cerca de 79% da população reside na zona rural. As atividades de agricultura e pecuária estão alicerçadas em pequenas propriedades rurais, caracterizadas pela economia familiar, com destaque para a criação de bovinos, aves de corte e suínos de corte. A agropecuária caracteriza-se como a principal atividade econômica do município.

Segundo dados fornecidos pelo município (Figura 20), em valor de produção, as atividades agropecuárias representaram as maiores participações no valor adicionado fiscal (VAF) da produção primária do município no ano de 2020. Dentre os produtos da produção primária municipal a criação de suínos apresentou-se como a mais relevante de todas, com 43% do valor adicionado ao setor.

Figura 19 - Principais produtos de produção primária em Protásio Alves/RS



Fonte: Protásio Alves (2020).

2.2.2.6.1.1Agricultura – Culturas Temporárias

Na agricultura temporária, destaca-se as culturas de milho e soja, que ocupam juntas 97% das áreas de cultivo temporário (Tabela 5). Em relação ao valor da produção, as duas culturas respondem a 92,50% do valor total gerado pelas culturas temporárias. No ano de 2020 foram de aproximadamente 2.580 ha de área colhida, que somam R$ 9.084.000,00 de valor de produção. O indicador de valor de produção por área colhida foi calculado em média em 9.997 R$/ha (Tabela 4).

Tabela 4 - Culturas temporárias no município de Protásio Alves/RS (2020)

Cultura	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (kg/ha)	Valor da Produção (R$ mil)	Valor da Produção/ Área colhida (R$/ha)
Batata doce	6	80	13.333	120	20,00
Batata inglesa	1	24	24.000	17	17,00
Cana de açúcar	6	150	25.000	38	6,33
Cebola	4	65	16.250	51	12,75
Feijão	9	12	1.333	26	2,89
Fumo	38	78	2.053	328	8,63
Mandioca	3	90	30.000	90	30,00
Milho	1.025	4.554	4.443	3.416	3,33
Soja	1.484	3.562	2.400	4.987	3,36
Tomate	1	2	2.000	3	3,00
Trigo	3	6	2.000	8	2,67

Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

Tendo como referência os dados pesquisados e informações repassadas pela prefeitura, não foram identificadas no município, áreas agrícolas com produção do tipo orgânica.

2.2.2.6.1.2 Agricultura - Culturas Permanentes

Em relação às culturas permanentes, citam-se como principais, a produção de figo, laranja, maçã, pêssego, tangerina e uva (Tabela 6). Dessas, a tangerina se destaca com relação a quantidade produzida (390 t) e valor da produção (652 R$ mil). A laranja e a maçã também são culturas com valor de produção representativo no município, com valores respectivos de 426 R$ mil e 378 R$ mil.

No total, no ano de 2020, eram 123 ha ocupados com culturas permanentes, que geraram um valor de produção de R$ 2.023.000,00. O indicador de valor de produção por área colhida foi calculado em média em 15.080 R$/ha (Tabela 5).

Tabela 5 - Culturas Permanentes no Município de Protásio Alves/RS (2020)

Cultura	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (kg/ha)	Valor da Produção (R$ mil)	Valor da Produção/Área colhida (R$/ha)
Figo	1	4	4.000	8	8.000
Laranja	32	327	10.219	426	13.313
Maçã	20	360	18.000	378	18.900
Pêssego	16	219	13.688	263	16.438
Tangerina	32	390	12.188	652	20.375
Uva	22	274	12.455	296	13.455

Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

2.2.2.6.1.3 Pecuária

Na pecuária, as atividades desenvolvidas com maior destaque no município no ano de 2019 foram a suinocultura, a avicultura e a bovinocultura, conforme obtidos junto a FEE (RIO GRANDE DO SUL, 2019B) e apresentados na Tabela 6. Na mesma tabela, são apresentados dados da pesquisa realizada pelo município no ano de 2022.

Tabela 6 - Pecuária

Rebanho	Quantidade/cabeças (2019)*	Quantidade/cabeças (2022)**
Bovinos	6.246	5.998
Caprinos	50	-
Equinos	130	-
Galinhas	355.915	619.800
Ovinos	812	-
Ovinos tosquiados	406	-
Suínos	34.677	35.940
Vacas ordenhadas	1.354	-

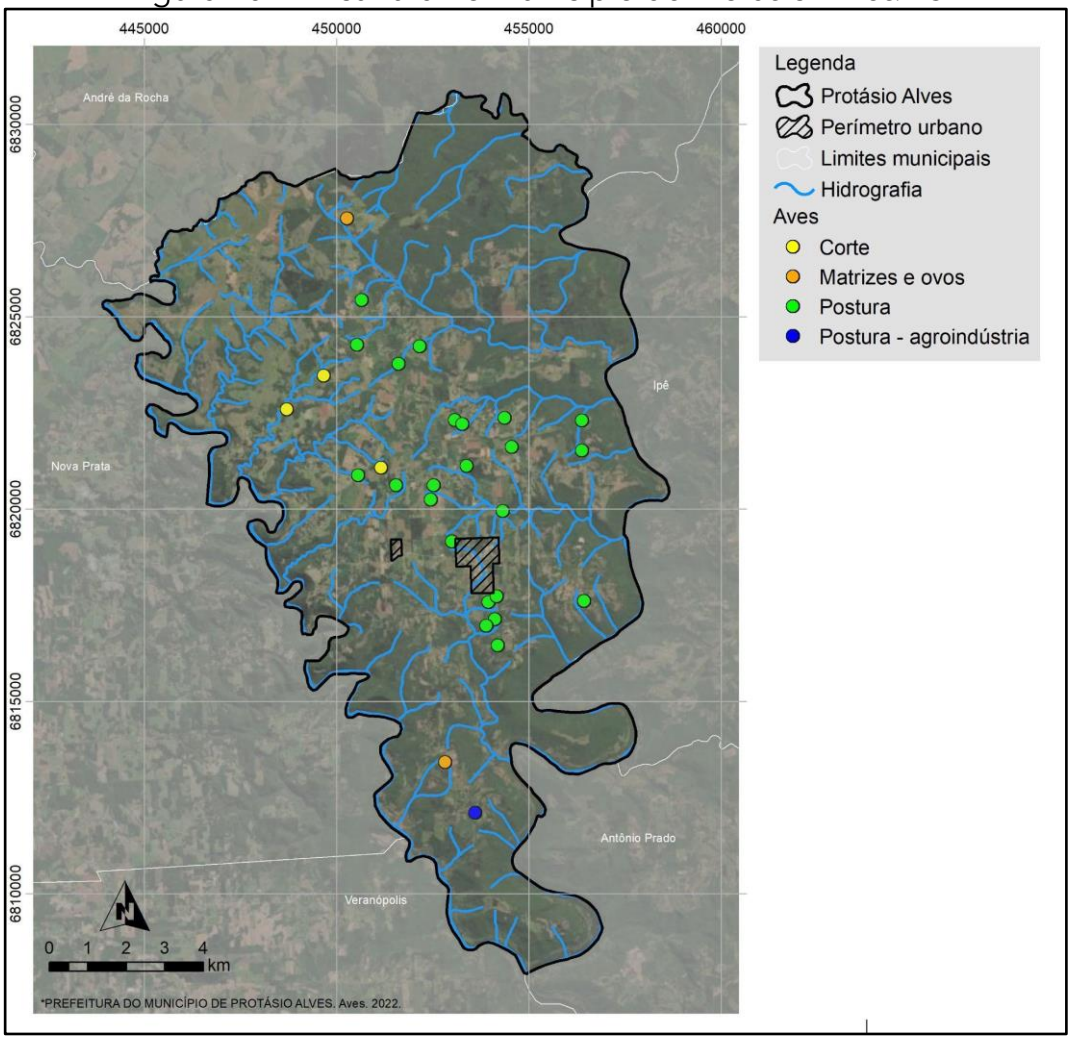
Fonte: *Rio Grande do Sul (2019); **Protásio Alves (2022).

No ano de 2022, foram identificados pela prefeitura municipal 31 propriedades que desenvolvem a atividade de avicultura, mapeadas na Figura 21. Dessas, 14 propriedades foram entrevistadas, com o formulário contido no Apêndice A, para compreender o desenvolvimento da atividade avícola no município, com os resultados apresentados no item 2.2.2.6.1.4. Das propriedades com avicultura, 26 criam aves de postura (sendo uma com produção de ovos do tipo colonial – denominada como postura-agroindústria), 3 propriedades criam aves para corte e 2 propriedades são incubatórios de ovos para aves de corte e postura.

A respeito da quantidade de aves, 83.400 são destinadas ao corte, 180.000 para matrizes e ovos, e mais 356.400 aves de postura, totalizando 619.800 aves no município.

Com relação a localização das unidades que possuem aves (Figura 20), essas são localizadas na porção de maior altitude, com uso antrópico e em terrenos menos declivosos.

Figura 20 - Avicultura no município de Protásio Alves/RS



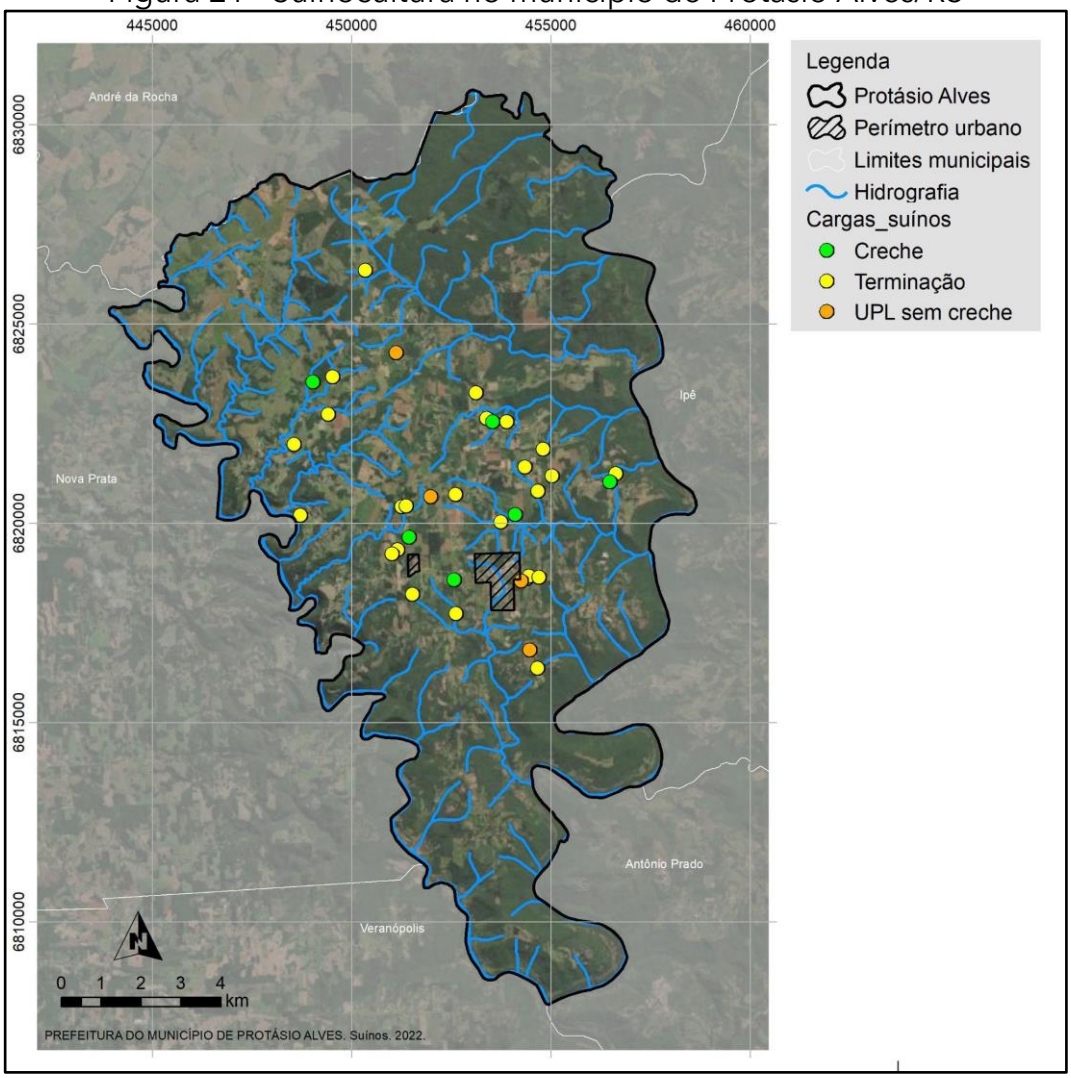
Fonte: adaptado de Prefeitura de Protásio Alves (2022).

Com relação à suinocultura (Figura 22), baseados nos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Protásio Alves (2022) e os formulários do Apêndice A aplicados no município, 39 propriedades suinícolas foram mapeadas. Das propriedades mapeadas, 7 desenvolvem atividades da fase de creche, 28 são unidades com a finalidade de terminação e outras 4 propriedades são de UPL (unidade produtora de leitão) sem creche.

Com relação à quantificação de suínos no município, a capacidade instalada é de 13.900 no sistema de creche, 17.670 na terminação e mais 4.370 na UPL, totalizando um rebanho de 35.940 cabeças de suínos.

De forma similar às unidades de avicultura, as propriedades de suinocultura (Figura 21), estão localizadas praticamente na mesma região.

Figura 21 - Suinocultura no município de Protásio Alves/RS



Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal de Protásio Alves (2022).

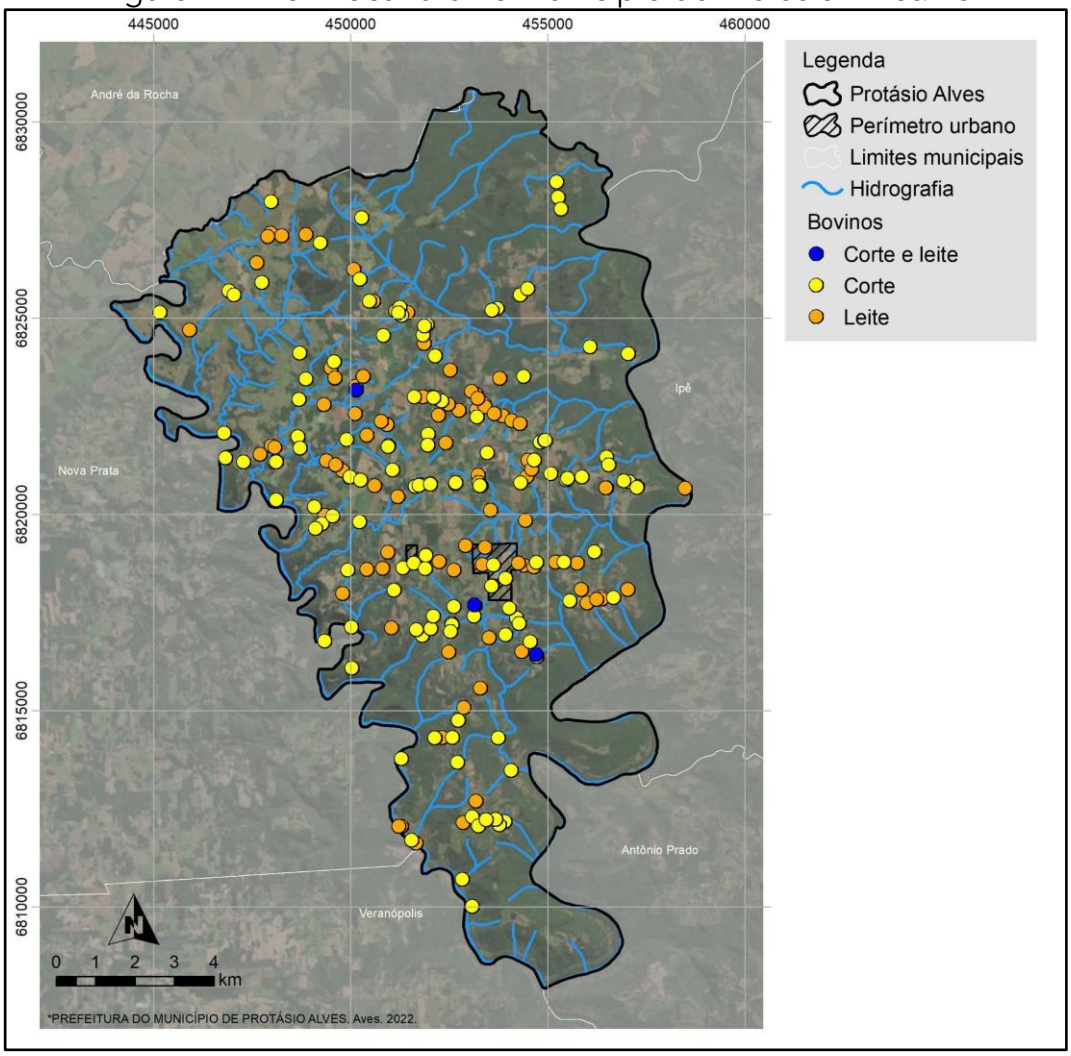
As propriedades com bovinocultura estão registradas no Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio Grande do Sul, conforme consulta referente ao ano de 2022. Foram mapeadas 255 propriedades no município de Protásio Alves, no entanto, 2 (duas) propriedades não dispõem da sua localização espacial (coordenadas geodésicas) (Figura 22). Dessas, 138 possuem bovinos para corte, 112 possuem bovinos para produção de leite e 3 (três) possuem bovinos para corte e leite. Quantitativamente, são 3.023 bovinos para corte e 2.891 bovinos para produção de leite. As três propriedades que possuem tanto bovinos para corte, quanto para leite, totalizam 56 cabeças, sendo 35 cabeças para corte e 21 para produção de leite. As 2 (duas) propriedades que não dispõem de coordenadas geográficas, possuem um

rebanho de 18 cabeças de gado de corte e 10 cabeças para produção de leite. Foram contabilizados no município, um rebanho total de bovinos, com 5.998 cabeças.

Foram entrevistadas, com o formulário contido no Apêndice A 43 propriedades, com os resultados descritos no item 2.2.2.6.1.4.

As propriedades com bovinocultura estão localizadas ao longo de toda a área municipal, exceto nas áreas com declividade mais acentuada, as quais ambientalmente e economicamente tornam inviável a sua instalação. Destaca-se que há propriedades próximas aos rios Prata e Turvo e na porção nordeste do município, onde há concentração de mata nativa.

Figura 22 - Bovinocultura no município de Protásio Alves/RS



Fonte: adaptado de Rio Grande do Sul (2022).

Das propriedades mapeadas pelo município e pelo estado, foi identificado que 31 propriedades desenvolvem mais de uma atividade de criação animal, das quais cita-se:

- 3 propriedades com bovinos de leite e corte;
- 5 propriedades de bovinos de corte e aves de postura;
- 5 propriedades com bovinos de corte e suínos de terminação;
- 2 propriedades de bovinos de corte e suínos em creche;
- 3 propriedades com bovinos de leite e aves de postura;
- 2 propriedades de bovinos de leite e aves de corte;
- 10 propriedades de bovinos de leite e suínos em terminação;
- 1 propriedade de bovinos de leite e suínos em creche.

2.2.2.6.1.4 Avaliação das criações pecuárias através da aplicação de formulários

Para a avaliação dos sistemas de criação desenvolvidos no município, foi aplicado formulários (Apêndice A) em propriedades com criações de aves e propriedades com criações de suínos que possuem licenciamento ambiental municipal ou estadual. As propriedades com criações de bovinos, nas quais foram aplicados formulários, possuíam mais de 5 animais. O rebanho bovino, com menos de 5 animais, não é considerado comercial e apresenta baixo potencial de geração de impactos ambientais. Além disso, não é exigido licenciamento ambiental para desenvolvimento dessa atividade.

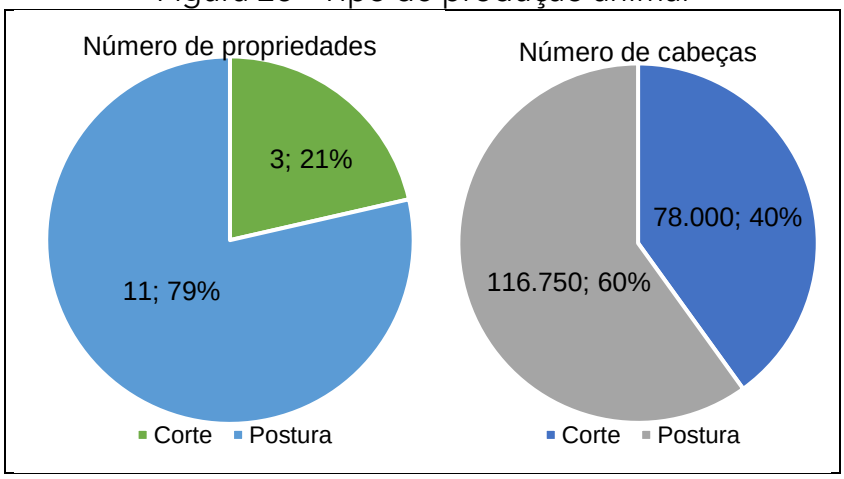
Os formulários foram aplicados no mês de novembro do ano de 2021, em um total de 62 (propriedades rurais), sendo que:

- 09 propriedades possuíam somente criação de aves;
- 08 propriedades possuíam somente criação de suínos;
- 30 propriedades possuíam somente criação de bovinos;
- 05 propriedades possuíam criação de aves e bovinos;
- 10 propriedades possuíam criação de bovinos e suínos.

Avicultura

Das propriedades com avicultura, identificou-se que 11 propriedades criam aves de postura (79%) e 3 propriedades criam aves de corte (21%) (Figura 23). O rebanho de aves de postura é estimado em cerca de 116.750 aves/ano, enquanto o rebanho de aves de corte é estimado em 468.000 aves/ano, ou 78.000 aves/lote (6 lotes por ano).

Figura 23 - Tipo de produção animal



Fonte: ISAM (2021).

O sistema de criação é realizado de forma intensiva sobre cama, em galpões com tamanho médio de 1.500 m². Tanto as aves de postura quanto as aves de corte, são criadas no sistema de piso sobre cama e não no sistema de gaiolas. O tipo de cama utilizada nos aviários é de lascas de maravalha-lascas, com um período médio de troca da cama a cada 24 meses para as aves de postura e de 12 meses para as aves de corte. O volume estimado de maravalha (cama nova) utilizada é de 2.910 m³/ano e são retirados aproximadamente 2.685 m³/ano de cama de aviário.

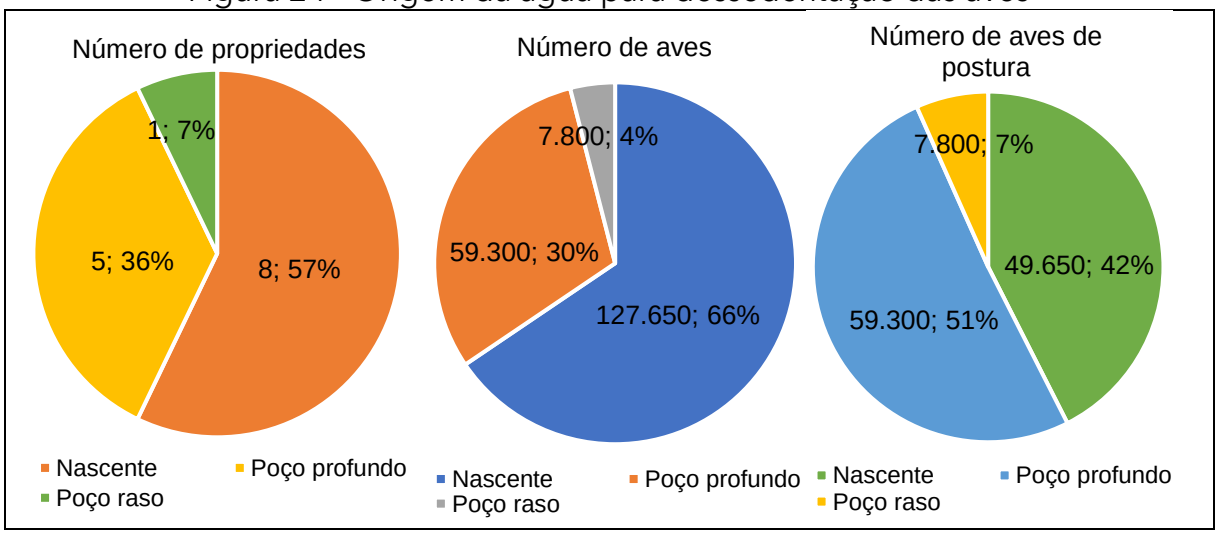
Os fornecedores de maravalha estão localizados nos municípios de Paraí, Nova Prata, Veranópolis e Vila Flores. A destinação da cama de aviário se divide em uso em lavoura própria e produto comercializado. Dos 14 avicultores entrevistados, 11 informaram destinar 100% do volume de cama gerado para lavoura própria, 1 destina 40% para lavoura e 60% comercializam, 1 destina 20% para lavoura e 80% comercializam e 1 comercializa 100%. Dos produtores que comercializam a cama,

dois responderam que o fazem para agricultores do próprio município de Protásio Alves e apenas um respondeu que comercializa para agricultores de outros municípios.

Em relação a origem da água utilizada para dessedentação das aves, 57% das propriedades utilizam água de nascente para esse fim, 36% utilizam água de poço profundo e 7% obtêm a água de poço raso (Figura 24). Avaliando em termos de cabeças, 66% das aves amostradas são abastecidas por nascentes e os 34% restantes, por poços, rasos e profundos. Separando por tipo de criação, das aves de corte amostradas, 100% são abastecidas por nascentes. Já a aves de postura são abastecidas em sua maioria (58%) por poços.

Segundo consulta por parte do município ao licenciamento das propriedades, 11 propriedades informaram que utilizam água de nascentes para dessedentação, 19 propriedades utilizam poços e ainda, 1, que utiliza a rede pública de abastecimento. Assim, observa-se que pelo licenciamento, 61% das propriedades utilizam água subterrânea na avicultura e 35% utilizam nascentes. Embora a amostragem tenha resultado em um número maior de propriedades que usam nascentes, esse número, está dentro do levantado como existente no município.

Figura 24 - Origem da água para dessedentação das aves

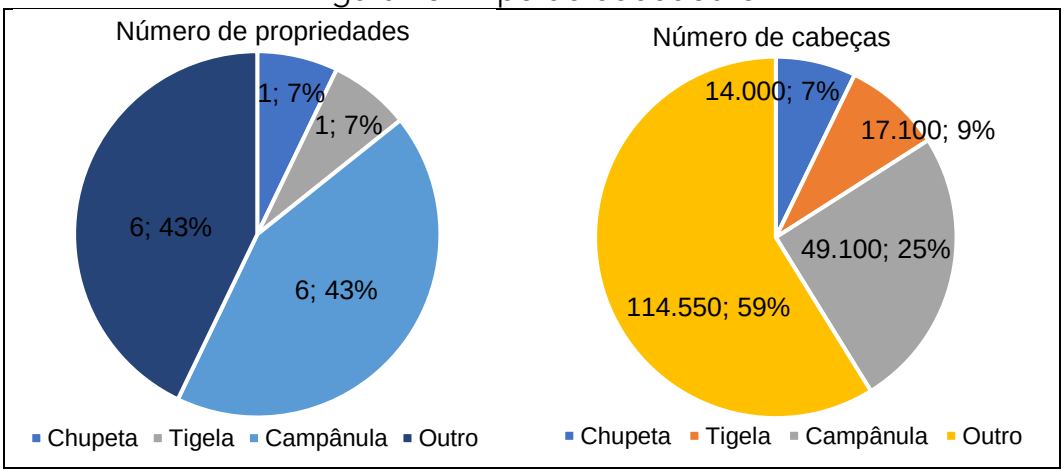


Fonte: ISAM (2021).

Segundo a Portaria n° 210, de 10 de novembro de 1998 e a Instrução Normativa n° 36, de 06 de dezembro de 2012, a água utilizada nas atividades de avicultura, independentemente da fonte, que pode ser rios, poços, rede pública de abastecimento, ou seja, tanto superficial quanto subterrânea, deve ocorrer a cloração compulsória da água e, essa deve atender aos padrões de potabilidade vigentes (BRASIL, 1998; 2012a). Atualmente o instrumento vigente para o padrão de potabilidade é a Portaria GM/MS n° 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021).

Quanto ao tipo de bebedouro, conforme apresentado na Figura 25, 6 produtores fazem uso de campânula, 1 faz uso de tigelas, 1 faz uso de chupeta e 6 responderam que utilizam outros tipos de bebedouros. Em termos de números de aves, 41% das aves são abastecidas por bebedouros das categorias chupeta, tigela e campânula.

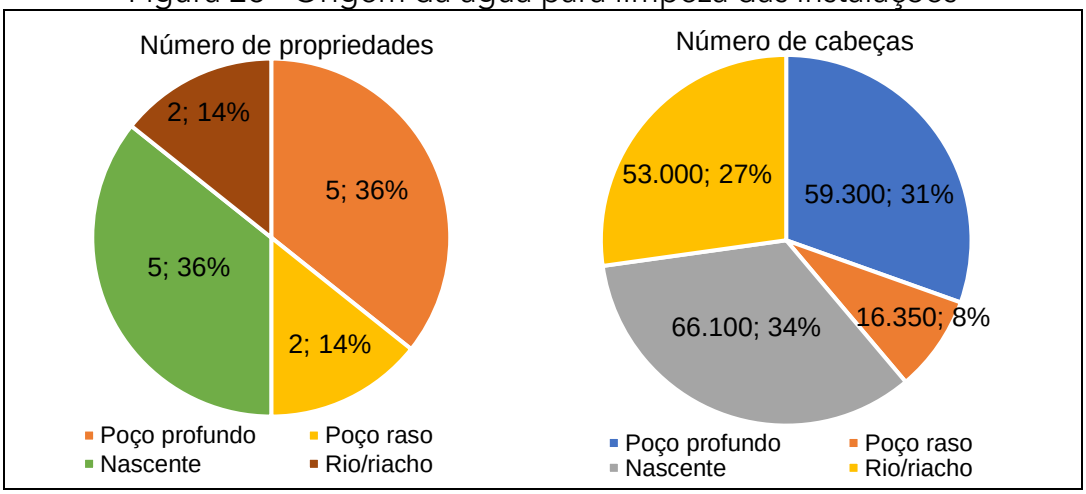
Figura 25 - Tipo de bebedouro



Fonte: ISAM (2021).

Em relação a origem da água para limpeza das instalações, 6 produtores informaram utilizar água de poço profundo, 5 utilizam água de nascente, 2 de poço raso e 1 utiliza água de rio/riacho (Figura 26). Considerando o número de aves, considerando assim, o volume de produção, 39% do montante amostrado utiliza recursos hídricos superficiais para a limpeza das instalações, sendo que os 61% restantes utilizam recursos hídricos subterrâneos.

Figura 26 - Origem da água para limpeza das instalações



Fonte: ISAM (2021).

Em relação ao licenciamento ambiental para realização da atividade de avicultura, todos os produtores responderam possuir licença ambiental, sendo que 13 produtores possuem licença emitida pelo órgão licenciador municipal e 01 produtor pelo órgão licenciador estadual.

Sobre a distância entre as instalações (aviários) e os recursos hídricos, 11 produtores responderam que a distância entre ambos é de mais de 50 m, 1 respondeu que a distância é de 20 m a 50 m e 2 produtores não responderam a esta questão.

Suinocultura

Das 39 propriedades localizadas no município de Protásio Alves com atividade de suinocultura (Prefeitura Municipal de Protásio Alves, 2022), foram aplicados formulários em 18 propriedades, o que representa 46% do total de propriedades com suinocultura. Dessas, 15 propriedades desenvolvem a criação de suínos na fase de terminação, 02 na creche e 01 na fase de UPL sem creche, todas com criação do tipo intensivo. Todas as propriedades são integradas a uma empresa, a citar: JBS, Carlos Cegagno, Copercampos, Seara, Secanto ST e Pecanho. Dos 18 proprietários da suinocultura, 9 também possuem produção de gado.

Tabela 7 - Informações sobre os rebanhos suínos, obtidas pela aplicação de formulários

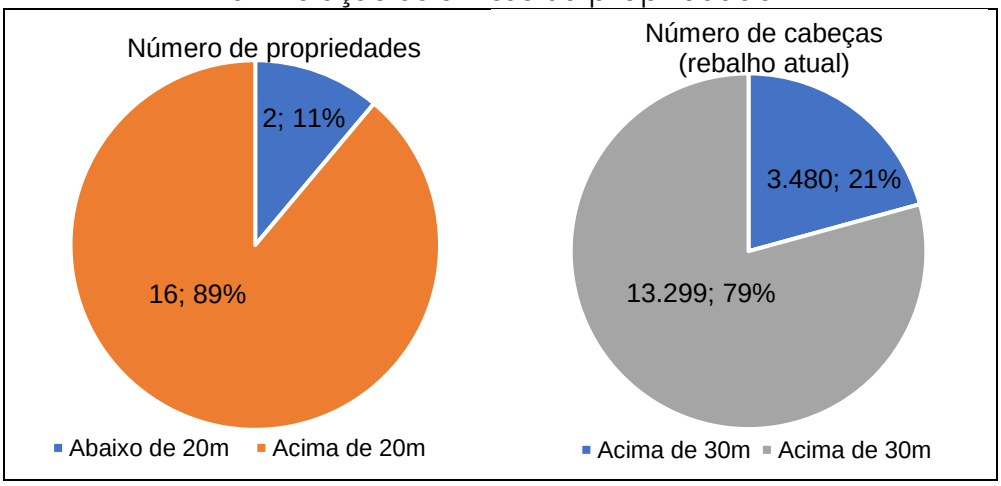
Nº de propriedades	Fase de criação	Fêmeas gestação (cabeças)		Fêmeas maternidade (cabeças)		Machos		Leitões em creche		Leitões Em terminação		Tempo médio de perma-nência (dias)
		RA	CI	RA	CI	RA	CI	RA	CI	RA	CI	
1	UPL sem creche	1.480	2.600	640	2.600	9	9	-	-	-	-	28*
2	Creche	-	-	-	-	-	-	6.000	6.000	-	-	48**
15	Termi-nação	-	-	-	-	-	-	-	-	8.650	8.870	104**

Fonte: ISAM (2023). Legenda: RA – Rebanho atual; CI – Capacidade instalada. * - dias de desmame; ** - dias de permanência

Pela Tabela 7 observa-se o maior rebanho das fases de criação de suínos, refere-se aos leitões em terminação, cuja capacidade instalada é para 8.870 cabeças, que permanecem em engorda, em média por 104 dias, até atingir o peso esperado. O segundo maior rebanho é de leitões em creche, com capacidade instalada de 6.000 cabeças, que permanecem por 48 dias na propriedade até serem encaminhados para a fase de terminação.

Relativamente à localização da pocilga ou sistema de armazenamento/ tratamento de dejetos, os entrevistados foram questionados quanto à distância em relação à divisa da propriedade, às estradas externas e de recurso hídrico mais próximo. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 27 e Figura 28.

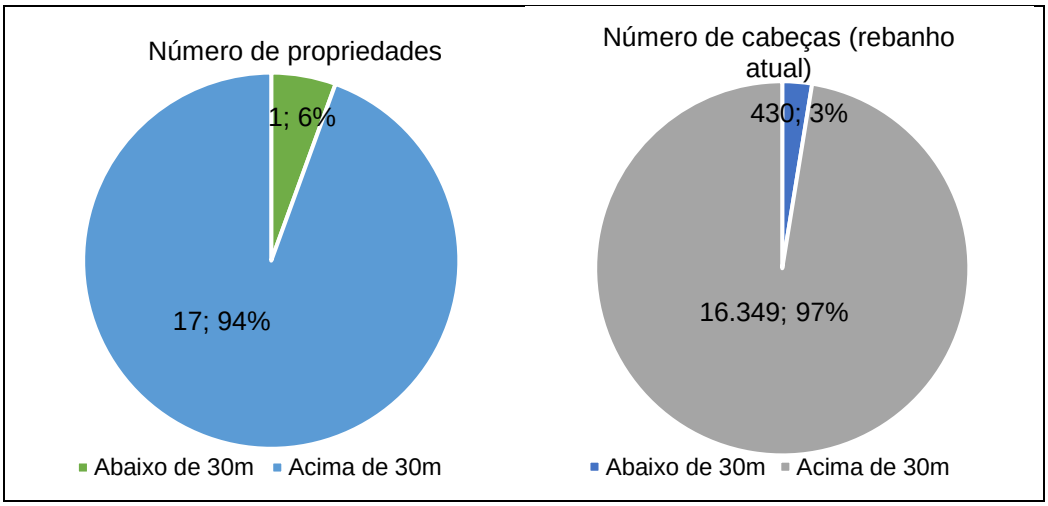
Figura 27 - Distância entre a pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento, em relação às divisas da propriedade



Fonte: ISAM (2023).

Observa-se pelos dados apresentados na Figura 27, que na maior parte das propriedades (16 propriedades ou 89% dessas), a distância entre a pocilga ou do sistema de armazenamento/tratamento da divisa do terreno, encontra-se acima de 20 m. Enquanto em 02 propriedades ou 11%, as instalações necessárias para a atividade de suinocultura localizam-se a menos de 20 m da divisa do terreno. Observa-se que, considerando o montante de aves, a porcentagem de aves com menos de 30 metros entre a pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento, com relação às divisas da propriedade, sobe para 21%.

Figura 28 - Distância entre a pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento de recursos hídricos



Fonte: ISAM (2023).

Em relação à distância entre as instalações (pocilga ou sistema de armazenamento/tratamento) e recurso hídrico mais próximo, 17 propriedades ou 94% estão localizadas a mais de 30 m e, apenas 01 (6%) está localizada a menos de 30 m (Figura 28). Já considerando o montante de aves, a porcentagem do montante de aves onde os sistemas de armazenamento/tratamento ou pocilga estão acima de 30 metros com relação aos recursos hídricos, sobe para 97%.

Todas as propriedades entrevistadas, informaram que as instalações estão localizadas a mais de 30 m das estradas externas à propriedade.

O sistema de limpeza é realizado por meio de raspagem e, em algumas das propriedades, a periodicidade de limpeza é diária. No final de cada lote, é realizada a limpeza com água, utilizando mangueira ou lava jato. A origem do abastecimento de água para dessedentação animal ou limpeza das instalações, pode ter mais de uma origem em cada propriedade. As informações obtidas com a aplicação dos formulários estão sistematizadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Origem do abastecimento de água para dessedentação animal e limpeza das instalações

Uso / Origem-fonte	Número de propriedades		Número de cabeças	
	Poço profundo	Nascente	Poço profundo	Nascente
Limpeza	7 propriedades/ 39%	11 propriedades/ 61%	5.389 cabeças/ 32%	11.390 cabeças/ 68%
Dessedentação animal	5 propriedades/ 28%	13 propriedades/ 72%	2.780 cabeças/ 17%	13.999 cabeças/ 83%

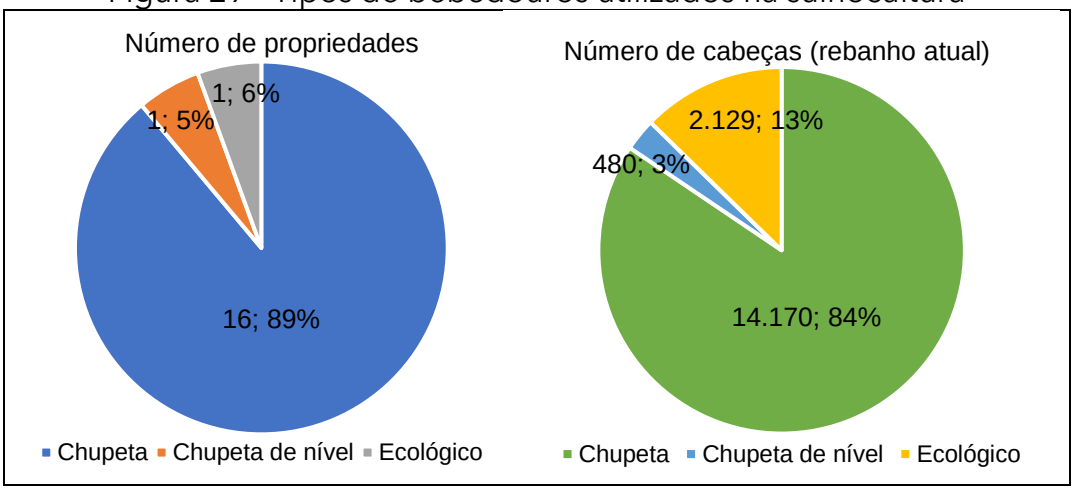
Fonte: ISAM (2023).

Analisando os dados da Tabela 8 observa-se que tanto para a limpeza, quanto para a dessedentação animal, as nascentes são a principal fonte da água utilizada nas propriedades suinícolas, seguido dos poços profundos. Essa afirmação é válida tanto considerando o número de propriedades, quanto o montante de cabeças.

Em consulta municipal ao licenciamento, contabilizaram-se 27 propriedades que utilizam nascentes para abastecer as atividades suinícolas e 12 propriedades que utilizam poços para o abastecimento. Sendo amostradas cerca de 50% das propriedades suinícolas municipais, os resultados das fontes de abastecimento, refletem de forma adequada a realidade local.

Na Figura 29, são apresentados os tipos de bebedouros utilizados nas propriedades com criação de suínos.

Figura 29 - Tipos de bebedouros utilizados na suinocultura



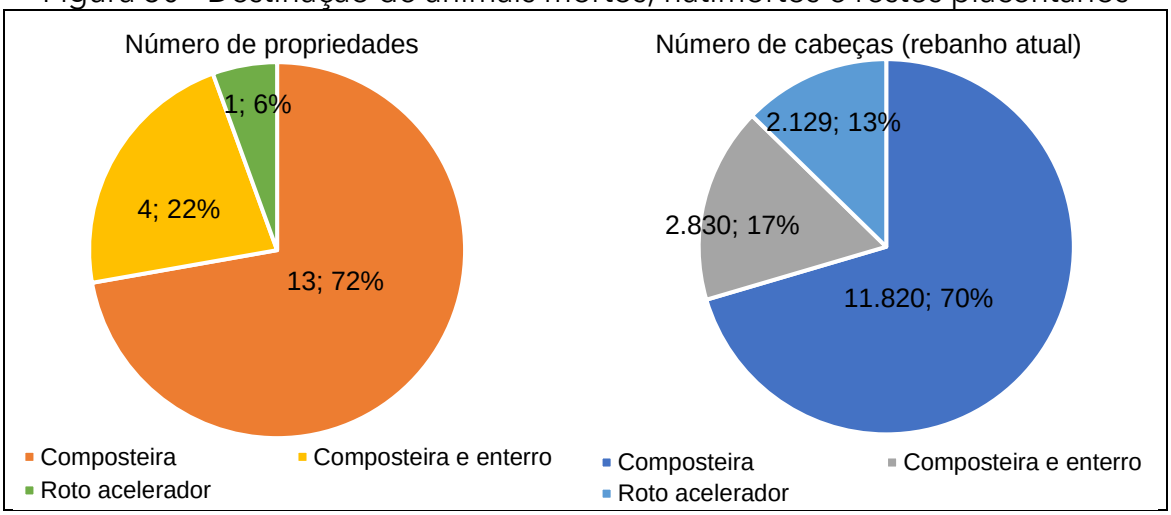
Fonte: ISAM (2023).

Observa-se pela Figura 29 que 16 propriedades (89% das propriedades entrevistadas) utilizam o bebedouro do tipo chupeta. Segundo a Embrapa (2016) "a chupeta convencional é ativada quando o animal, através da sua língua ou focinho, pressiona a válvula localizada na parte interna do bebedouro" e é um dos tipos de bebedouro mais comuns utilizados. Resultados similares foram encontrados realizando a avaliação em termos de números de cabeças.

Os sistemas utilizados para destinação de animais mortos, natimortos e restos placentários estão apresentados na Figura 30.

O sistema de destinação de animais mortos, natimortos e restos placentários mais comum utilizado pelas propriedades com criação de suínos é a composteira (17 propriedades), sendo que 4 dessas propriedades informaram utilizar além da composteira, o sistema de enterro. Uma propriedade que desenvolve a atividade de UPL sem creche, informou utilizar o sistema de roto acelerador, que é um sistema que controla as variáveis ambientais, otimizando o processo de compostagem. Resultados similares foram encontrados realizando a avaliação em termos de números de cabeças.

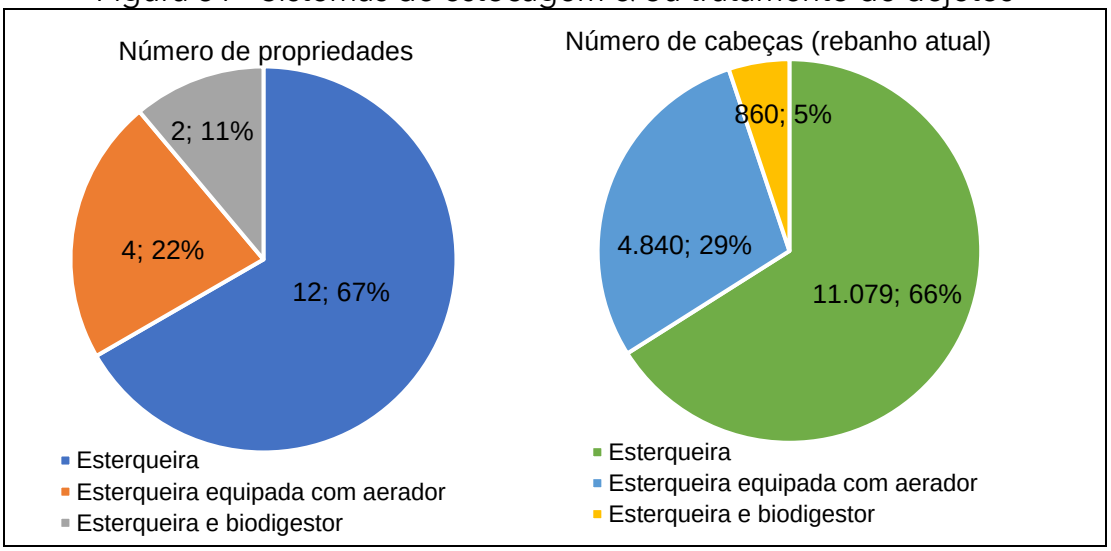
Figura 30 - Destinação de animais mortos, natimortos e restos placentários



Fonte: ISAM (2023).

Os sistemas utilizados para estocagem e/ou tratamento de dejetos nas propriedades com suinocultura entrevistadas, estão sistematizados na Figura 31.

Figura 31 - Sistemas de estocagem e/ou tratamento de dejetos



Fonte: ISAM (2023).

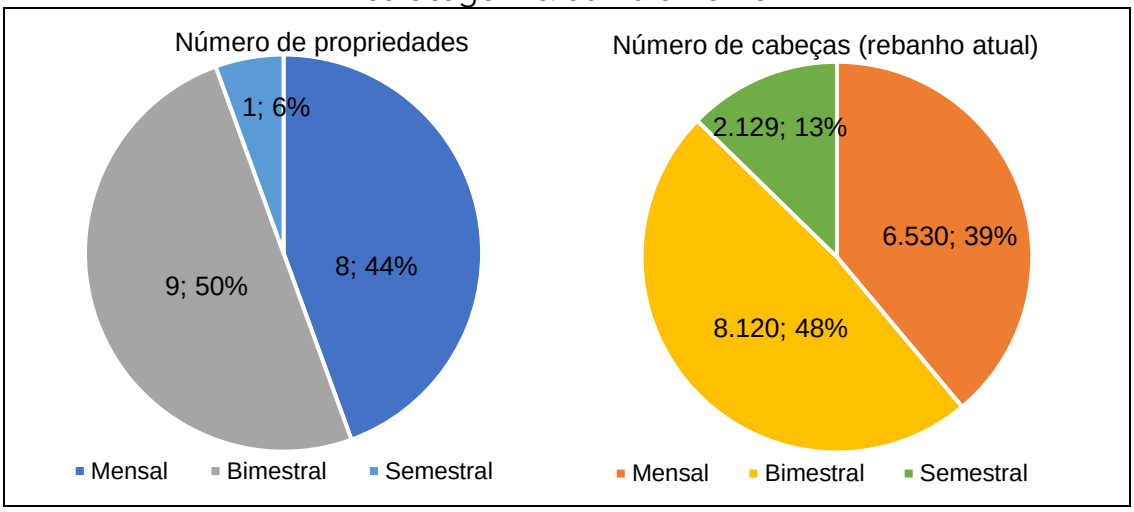
O sistema de esterqueiras é utilizado em todas as propriedades, sendo que 67% das propriedades utilizam somente esse sistema de tratamento, 22% possuem esterqueira equipada com aerador e 22% possuem além da esterqueira, biodigestores instalados. Das propriedades com biodigestor, nenhuma faz uso do gás gerado. Resultados similares foram encontrados realizando a avaliação em termos de números de cabeças. Com relação ao número de cabeças, para 13% dos

suínos amostrados, a retirada dos dejetos dos depósitos de estocagem e/ou tratamento ocorre semestralmente.

Em relação a capacidade de volume das esterqueiras, com base nas informações repassadas pelos proprietários, estima-se um total de 13.150 m³ de esterqueiras, sendo que apenas 03 propriedades informaram ter esterqueiras cobertas. A Figura 32 apresenta a sistematização da frequência de retirada dos dejetos suínos dos sistemas de estocagem e ou tratamento.

Conforme observado na Figura 32, apenas uma propriedade atende ao recomendado pelo órgão ambiental de um tempo mínimo de retenção de 120 dias (KUNZ, 2021). O não atendimento a essa recomendação, aumenta as chances de contaminação do solo e da água, bem como de saturação de regiões, onde esse dejeto é aplicado. Situação essa que demanda atenção, visto que a distância média de transporte dos depósitos até o local de aplicação dos dejetos, conforme informado nas entrevistas, é de até 1 km por 11 dos 18 proprietários, de 1 a 2 km por 6 proprietários e apenas 1 proprietário de 2 a 3 km de distância, conforme síntese apresentada na Figura 33.

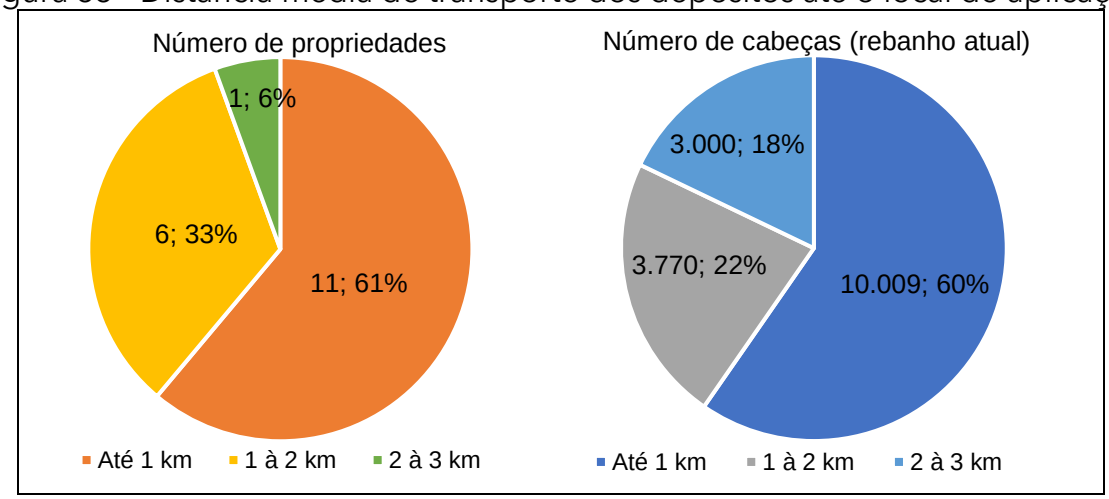
Figura 32 - Frequência de retirada dos dejetos suínos dos depósitos de estocagem e/ou tratamento



Fonte: ISAM (2023).

Em termos de cabeças, ou seja, considerando o montante de suínos, 18% da produção se concentra em propriedades onde a distância média para transporte dos dejetos varia de 2 a 3 km.

Figura 33 - Distância média de transporte dos depósitos até o local de aplicação



Fonte: ISAM (2023).

Das 18 propriedades com suinocultura entrevistadas, todas informaram possuir licença ambiental para operar, sendo que 2 são concedidas pelo órgão ambiental estadual e o restante pelo órgão ambiental municipal.

Bovinocultura

Conforme IPEA (2012), o rebanho de bovinos se subdivide em dois tipos: bovinos de leite e bovinos de corte. Os bovinos de leite, no caso vacas leiteiras, são destinados à produção de leite e são criadas, na maioria das vezes, em sistemas confinamento ou semiconfinamento. O rebanho de bovinos de corte tem sua criação em sistemas de confinamento, semiconfinamento ou extensivo e são destinados à produção de carne. Segundo Alencar e Pott (2003), o sistema de confinamento, favorece a utilização racional dos fatores de produção e do potencial e da diversidade genética animal e vegetal, enquanto os sistemas extensivos, em regime de pastagens, sujeitam os animais à escassez periódica de forragem, comprometendo seu desenvolvimento e sua eficiência reprodutiva, e concentrando a oferta de carne, ou leite, em determinada época do ano.

Das 255 propriedades localizadas no município de Protásio Alves com atividade de bovinocultura, 138 possuem bovinos de corte, 112 bovinos de leite e 3 ambas as criações, conforme informações do Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio

Grande do Sul (2022). Foram aplicados formulários em 43 propriedades, o que representa 17% do total de propriedades com bovinocultura. Dessas, 34 propriedades desenvolvem a criação de gado leiteiro, 06 propriedades com criação de gado de corte e 03 propriedades com ambas as criações de gado, leiteiro e corte.

Na Tabela 9 são apresentados os resultados das informações, obtidas por meio da aplicação do formulário, relacionadas ao rebanho atual e a capacidade instalada para as criações de bovinos (leite e corte) em Protásio Alves (ano base 2021).

Tabela 9 - Rebanho atual e capacidade instalada de bovinos de leite e de corte no município de Protásio Alves (ano de 2021)

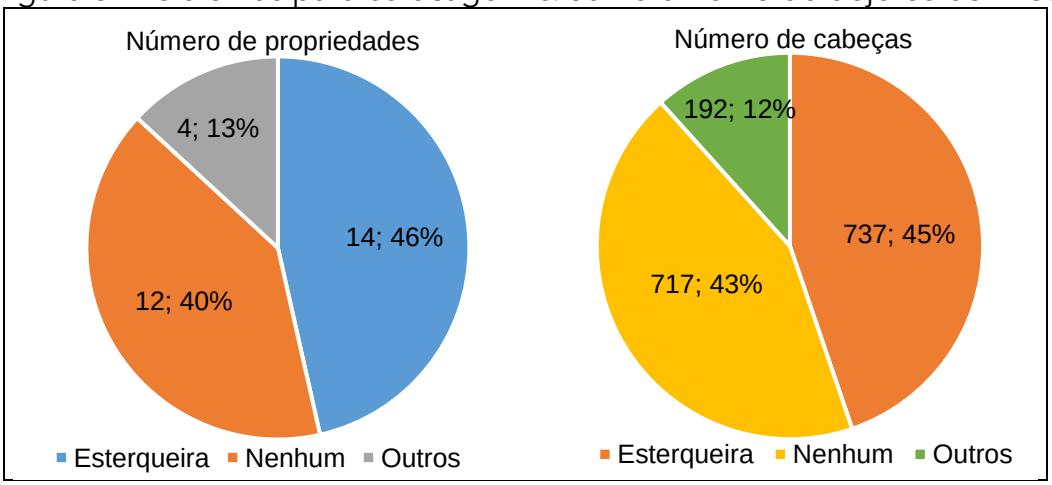
Rebanho de bovinos	**Leite (Cabeças)**		**Corte (Cabeças)**		**Total (Cabeças)**	
	RA	**CI**	**RA**	**CI**	**RA**	**CI**
Novilhas e terneiras	430	684	137	193	567	877
Vacas em produção	689	962	51	51	740	1013
Machos	65	308	97	144	162	452
Vacas secas	120	402	40	69	160	471
Total	**1.166**	**2.192**	**236**	**442**	**1.402**	**2.634**

Fonte: ISAM (2023). Legenda: RA – Rebanho atual; CI – Capacidade instalada

Com base nos resultados apresentados na Tabela 9, observa-se que do total de 1.402 cabeças de gado que compõem o rebanho atual, 1.292 cabeças ou 92,2% do rebanho são destinadas a produção de leite, enquanto 325 cabeças ou 7,8% do rebanho são destinadas para a produção de carne. Os dados apontam ainda que, o rebanho atual total equivale a aproximadamente a metade da capacidade instalada no município. Apenas 1 (uma) propriedade informou utilizar o sistema de criação do tipo confinado, para o rebanho de bovinos de leite.

Em relação aos dejetos gerados pelo rebanho bovino, apenas 30, dos 43 entrevistados responderam e/ou souberam informar o sistema que utilizam para estocagem e/ou tratamento de dejetos (Figura 34). Desses, 14 (46%) informam utilizar esterqueiras, 12 (40%) não utilizam nenhum método e 4 (13%) utilizam outros métodos. Resultados similares foram encontrados realizando a avaliação em termos de números de cabeças.

Figura 34 - Sistemas para estocagem e/ou tratamento de dejetos bovinos



Fonte: ISAM (2023).

Dentre os sistemas englobados em "outros", os entrevistados citaram a disposição diretamente no solo ou em lavoura, porém a disposição em solo/lavoura, não é considerado sistema de tratamento. As propriedades que informam ter esterqueiras instaladas para o tratamento dos dejetos, todas elas possuem criação de bovinos de leite.

Dos 43 entrevistados, 21 informaram utilizar os dejetos bovinos na área da propriedade, aplicando-os principalmente em lavouras e pastagens. Os demais entrevistados não informaram onde são aplicados os dejetos.

Dos 20 entrevistados que responderam sobre a forma de distribuição de dejetos, 17 declararam que utilizam distribuidor de esterco e 03 (três) entrevistados afirmaram realizar a distribuição de forma manual. Dos que utilizam distribuidor 06 (seis) utilizam equipamento da prefeitura de Protásio Alves, 02 (dois) utilizam equipamento de uma associação e os demais (09 – nove) possuem equipamento próprio.

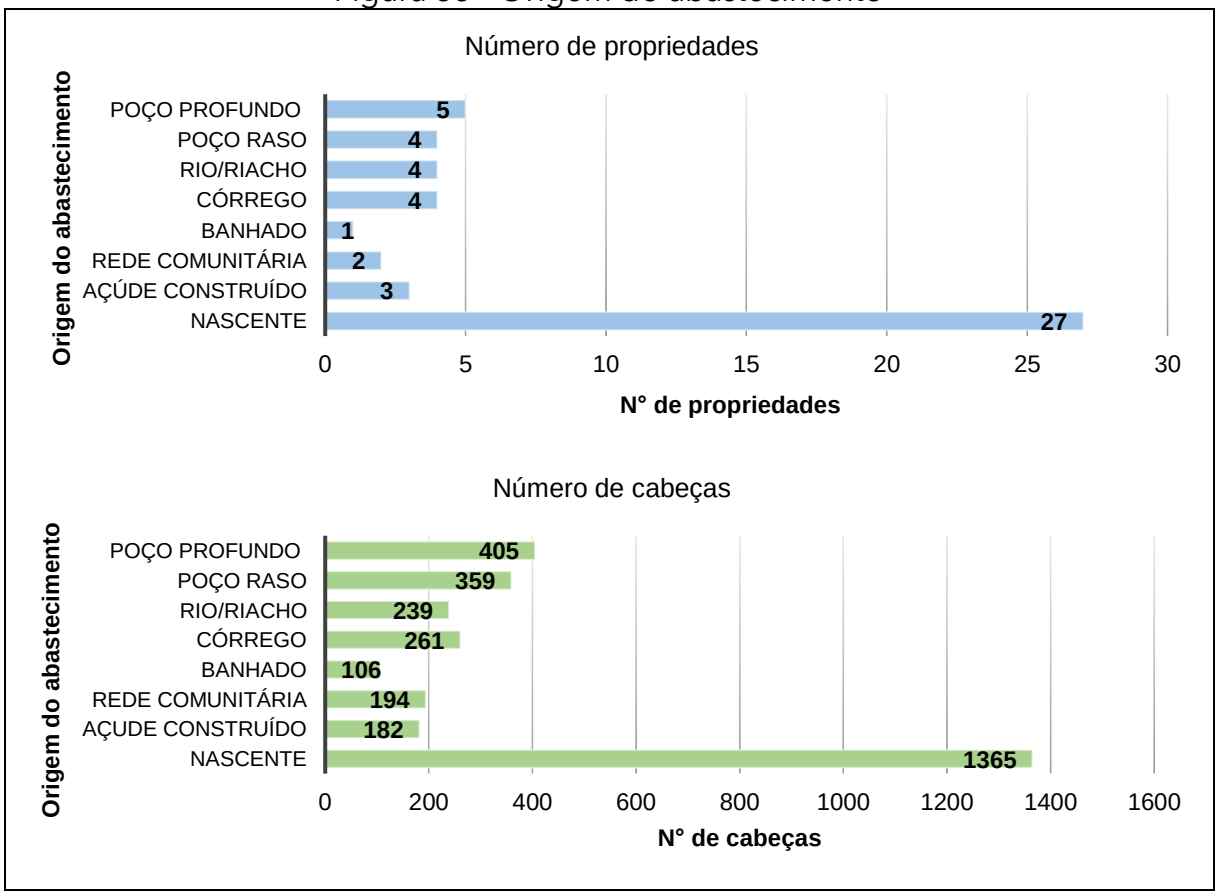
Já em relação a aplicação dos dejetos, pode-se observar que aproximadamente 50% dos entrevistados incorporam os dejetos ao solo e 50% aplicam direto na superfície.

A origem do abastecimento de água para dessedentação animal e limpeza das instalações, como por exemplo da sala de ordenha, pode ter mais de uma origem em cada propriedade. Resultados similares foram encontrados realizando a avaliação em termos de números de cabeças. A Figura 35 apresenta as fontes de

abastecimento informadas na aplicação do formulário nas propriedades com criação de bovinos.

Conforme pode ser observado na Figura 35, mais da metade das propriedades entrevistadas, utilizam água de nascentes para dessedentação animal e/ou limpeza das instalações. Avaliando em termos de cabeças, são 44% dos bovinos abastecidos por nascentes.

Figura 35 - Origem do abastecimento



Fonte: ISAM (2023).

2.2.2.6.1.5 Silvicultura e Extração vegetal

O Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura (ZAS) no Rio Grande do Sul é um dos instrumentos de gestão ambiental utilizados para o controle desse tipo de atividade no Estado. Esse documento, publicado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (RIO GRANDE DO SUL, 2010) e aprovado pela Resolução CONSEMA n° 227/2009 (RIO GRANDE DO SUL, 2009), compreende

um diagnóstico integrado dos aspectos ambientais, sociais e econômicos, definindo os objetivos de conservação relativos à atividade nas unidades de planejamento. Dessa forma, permite avaliar os impactos envolvidos e fornece as diretrizes de sustentabilidade ambiental para a atividade, condicionadas ao seu caráter dinâmico e orientativo para os processos de licenciamento ambiental da silvicultura. O documento estabelece as Bacias Hidrográficas (BH) e as Unidades de Paisagem Natural (UPN), como base para a definição de diretrizes na atividade de Silvicultura.

De acordo com o ZAS, as UPNs são regiões naturais homogêneas, estabelecidas mediante critérios de setorização do território pelas suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas, com objetivo de servir para a definição das diretrizes de uso para a atividade de silvicultura, respeitando as condicionantes de manutenção da qualidade ambiental e objetivos de conservação propostos. Com base no ZAS, o município de Protásio Alves está localizado na Unidade de Paisagem denominada PM6 (sigla G040), a qual apresenta restrições e potencialidades referentes aos seus elementos.

A unidade PM6, corresponde ao Planalto dos Campos Gerais, caracteriza-se pela matriz florestal representada pela Floresta Ombrófila Mista. Destaca-se que nessa UPN existem zonas de contato entre a matriz citada e a Floresta Estacional Decidual. A região pertence à Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, abrange as nascentes dos rios Jacuí e Taquari-Antas, e apresenta topografia predominantemente de vales encaixados. Entre os aspectos atuais e relevantes dessa unidade, evidencia-se a grande importância paisagística em função de elementos dominantes, representados pelas remanescentes de matas de araucária e pelos vales bem encaixados dos rios, onde ocorre o contato das duas formações florestais. A região caracteriza-se ainda, pela pequena propriedade rural, com atividades diversificadas e silvicultura de pequeno porte. Na definição dos limites iniciais de ocupação de áreas pela atividade de silvicultura, foi considerada a alteração do nível atual de comprometimento dos recursos hídricos de cada bacia hidrográfica, os quais são controlados pelo DRH e apresentados à sociedade periodicamente através de relatórios.

O ZAS adota os índices "Limite de Ocupação" e "Redutor de Ocupação" para estabelecer as áreas que podem ser utilizadas pela silvicultura. O índice "Limite de Ocupação" tem por objetivo estabelecer uma regra geral de ocupação em função da disponibilidade hídrica de cada bacia hidrográfica do Estado, e do índice "Redutor de Ocupação", uma regra para restringir os plantios naquelas bacias que já tem um comprometimento muito alto no período de verão. Os "Limites de Ocupação" foram definidos considerando uma ocupação máxima de 30%, valor intermediário aos apresentados na proposta encaminhada pela Fundação Zoobotância à CTBio do CONSEMA. Os "Redutores de Ocupação" foram definidos com base em simulações desenvolvidas para avaliar o impacto das plantações nos recursos hídricos.

A silvicultura e a extração vegetal apresentam-se como atividade de subsistência para as famílias do município de Protásio Alves. Por isso, ambas as atividades mencionadas, não possuem valores de produção e comercialização significativos, descritos na Tabela 10 e Tabela 11. Destaca-se ainda a identificação de 1,09 km² de mata exótica no município, representando apenas 0,63% da área total de Protásio Alves.

Tabela 10 - Extração vegetal (2019)

Identificação	Quantidade produzida (m³)
Lenha	3
Madeira em tora	3
Madeira em tora de Pinheiro Brasileiro	2

Fonte: Rio Grande do Sul (2019).

Tabela 11 - Silvicultura (2018)

Identificação	Quantidade produzida (m³)	Valor da produção (R$ mil)
Lenha	1.300	52
Madeira em tora	30	2

Fonte: Rio Grande do Sul (2018).

2.2.2.6.1.6Extração Mineral

Segundo informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), existem 29 processos de requerimento de registro de licença, de

empreendimentos localizados no município, para a substância basalto (em fase de licenciamento) e 1 (um) processo de requerimento de cessão parcial de basalto também em fase de licenciamento. Há ainda, 1 (um) processo de requerimento de autorização de pesquisa, para a substância água mineral.

A extração de basalto no Município de Protásio Alves, apresenta-se como uma atividade econômica relevante, sendo que o material extraído pelos estabelecimentos com licença junto DNPM, tem como destino a construção civil, pavimentação de ruas, construção de calçadas e casas.

2.2.2.6.2 Setor Secundário

Uma vez que a estrutura econômica do município, baseia-se na produção primária, as atividades industriais direcionam-se para a transformação ou industrialização dos produtos agropecuários.

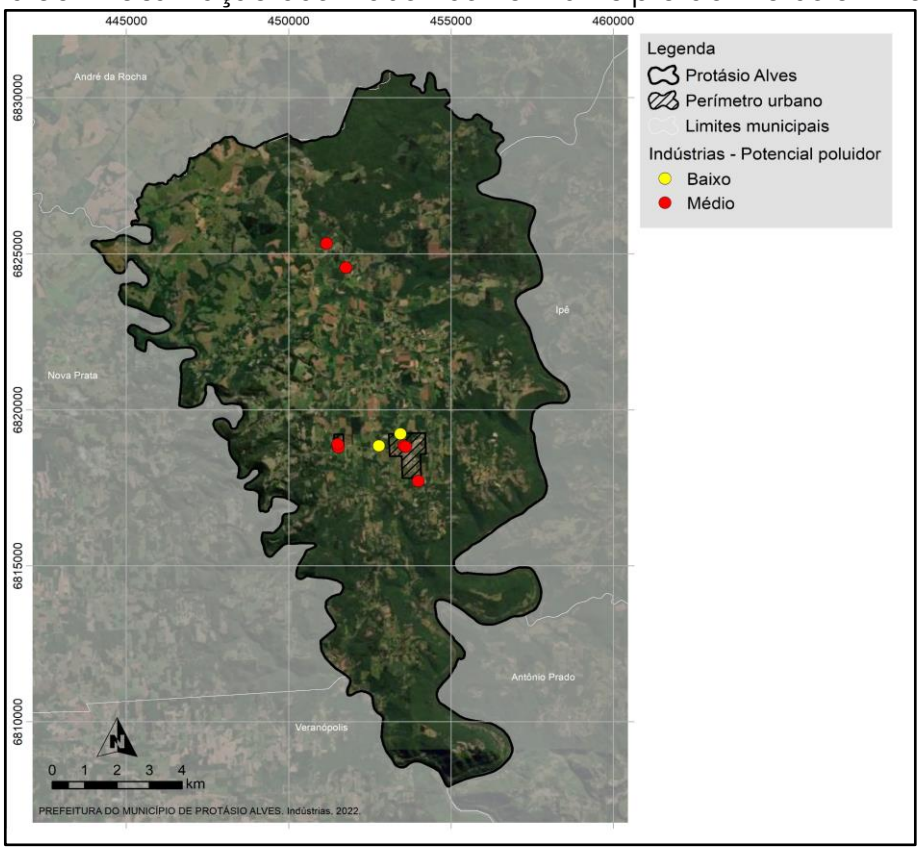
A Tabela 12 mostra a quantidade de indústrias existentes, subdivididas nos diferentes ramos de atividades, enquanto a Figura 36 apresenta a localização das mesmas, na área do município.

Tabela 12 – Atividades industriais no Município de Protásio Alves/RS

Tipo de Indústria	Potencial poluidor	Quantidade (unidade)
Madeireiras/licenciadas	Médio	03
Artefatos de cimento/licenciada	Baixo	01
Secagens e/ou estocagem de grãos	Médio e Baixo	02
Fabricação de máquinas, aparelhos, utensílios, peças e acessórios/licenciada	Médio	01
Fabricação de estruturas, artefatos, recipientes, outros metálicos/licenciada	Médio	01
Fabricação de artefatos/estruturas de madeira/licenciada	Médio	01

Fonte: Protásio Alves (2022).

Figura 36 – Localização das indústrias no município de Protásio Alves/RS



Fonte: adaptado de Protásio Alves (2022).

2.2.2.6.3 Setor Terciário

2.2.2.6.3.1 Comércio

As atividades comerciais desenvolvidas no município dão suporte às atividades produtivas primárias e secundárias, bem como as demais demandas da população. Na Tabela 13 são listadas as instalações comerciais existentes bem como a sua quantidade.

Considerando as informações de instalações comerciais contidas no Plano Ambiental de 2010 (PROTÁSIO ALVES, 2010), foram registradas em 2022, 1 distribuidora de bebidas, 3 mercados, 1 cooperativa, 1 açougue e 5 bares, a menos que em 2010. Em contrapartida, houve o aumento do número de transportadoras, em 8, além de serem registradas 1 padaria, 7 comércios varejistas e 1 agropecuária a mais que em 2010, além do registro de 2 restaurantes, 6 lanchonetes e 1 comércio de combustível. Houve a manutenção do número de drogarias.

Tabela 13 - Instalações Comerciais existentes

Instalação Comercial	Quantidade (unidade) 2022
Distribuidora de bebidas	01
Mercados	03
Cooperativa	01
Açougue	01
Bar e similar	01
Drogaria	01
Restaurantes	02
Lanchonetes	06
Transportadoras	10
Padaria	02
Comércio Varejista	12
Comércio de combustível	01
Agropecuária	03

Fonte: Protásio Alves (2022).

2.2.2.6.3.2 Serviços

A

Tabela 14 apresenta a quantidade de empresas e autônomos responsáveis pelo setor de serviços. Dos serviços prestados no município levantados no Plano Ambiental anterior (PROTÁSIO ALVES, 2010), houve o aumento do número de serviços prestados, sendo que em 2010 eram 13 tipologias de serviços ofertados, totalizando 21 serviços. Em 2022, são 20 tipos de serviços ofertados no município, em um total de 38 serviços. Se destacam os serviços para o turismo e para as atividades agropecuárias, como os serviços de preparação de solo e colheita, a manutenção dos equipamentos agrícolas, hortifrutigranjeiros, inseminação artificial e veterinária. Além desses, são representativos os serviços automotivos (oficinas mecânicas e chapeação e pintura) e de construção civil (colocação de balsato).

Tabela 14 – Serviços

Ramo	Quantidade
Serviços de preparação de solo e Colheita	03
Fabricação de artefatos de madeira	01
Colocação de basalto	05
Transporte	01
Lotérica	01
Empresa e telégrafos	01
Agência bancária	01
Sindicato	01
Oficinas mecânicas	05

Ramo	Quantidade
Atividade de organizações religiosas ou filosóficas	01
Lavagem de carros	01
Serviço de reparo e manutenção em equipamentos agrícolas	01
Hortifrutigranjeiro	02
Serviço de inseminação artificial em animais	01
Laboratório de análises clínicas	01
Serviços de Taxi	02
Atividades veterinárias	02
Chapeação e pintura	02
Contabilidade	03
Hotel e pousada	03

Fonte: Protásio Alves (2022).

2.2.3 Evolução do uso e ocupação do solo

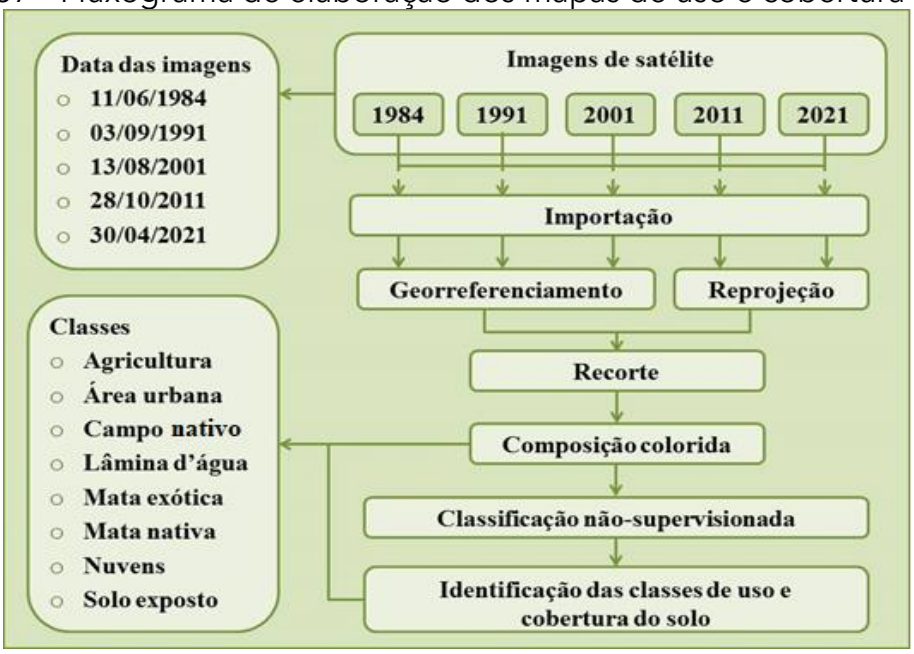
A avaliação das alterações de uso e ocupação do solo contribui para o diagnóstico ambiental ao proporcionar a identificação e o posicionamento das modificações ocorridas ao longo do tempo. Essas alterações podem causar efeitos sobre o potencial da perda do solo por processos erosivos, conformação com a legislação no que tange às Áreas de Preservação Permanente (APPs), perda de biodiversidade em função da diminuição e a fragmentação das áreas naturais (campos e florestas), impermeabilização do solo, entre outros.

Para a avaliação da evolução do uso e ocupação do solo do município de Protásio Alves/RS, utilizou-se imagens provenientes dos sensores TM do satélite Landsat 5 (1984, 1991, 2001, 2011) e sensor OLI do satélite Landsat 8 (2021), da órbita-ponto 221-080, com resolução espacial de 30 metros. A escolha das datas ocorreu em regressão a partir de 2021 até o período mais antigo de análises possível (30/04/2021, 28/10/2011, 13/08/2001, 03/09/1991 e 11/06/1984), levando em consideração a cobertura de nuvens, a qual deve ser reduzida para diminuir sua influência sobre os resultados do mapeamento das classes de uso do solo.

O processamento envolveu a classificação automática por meio do uso de algoritmo não-supervisionado. Nessa etapa, foram identificadas as classes de uso e ocupação do solo, a saber: agricultura, área urbana, campo nativo, lâmina d'água, mata exótica, mata nativa, nuvens e solo exposto (Figura 37). As classes de mata

exótica e área urbana envolveram a delimitação manual devido à similaridade espectral com as classes de mata nativa e solo exposto, respectivamente.

Figura 37 – Fluxograma de elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo



Fonte: ISAM (2021).

As Figuras 8, 9 e 10 e os dados da Tabela 3 mostram os resultados do mapeamento do uso e ocupação do solo. Observa-se que a vegetação nativa se encontra principalmente nas áreas de maior declividade, associadas aos cursos d'água, principalmente nos limites leste e oeste, onde estão localizados os rios Turvo e da Prata, respectivamente. Na porção nordeste do município, a mata nativa apresenta baixa fragmentação, ao contrário da porção central do município, onde as classes de cobertura natural (mata nativa e campo nativo) e de uso antrópico formam um mosaico complexo de parcelas de tamanhos e formas variadas. Desde 1984 até 2021, a variação percentual da classe de mata nativa foi pequena. No ano de 1984, apesar da porcentagem indicar 50,97% (87,75 km²) da área do município de mata nativa, havia ainda 7,03 km² (4,08%) cobertos por nuvens, que obstruíram parcialmente a visualização das áreas de mata nativa.

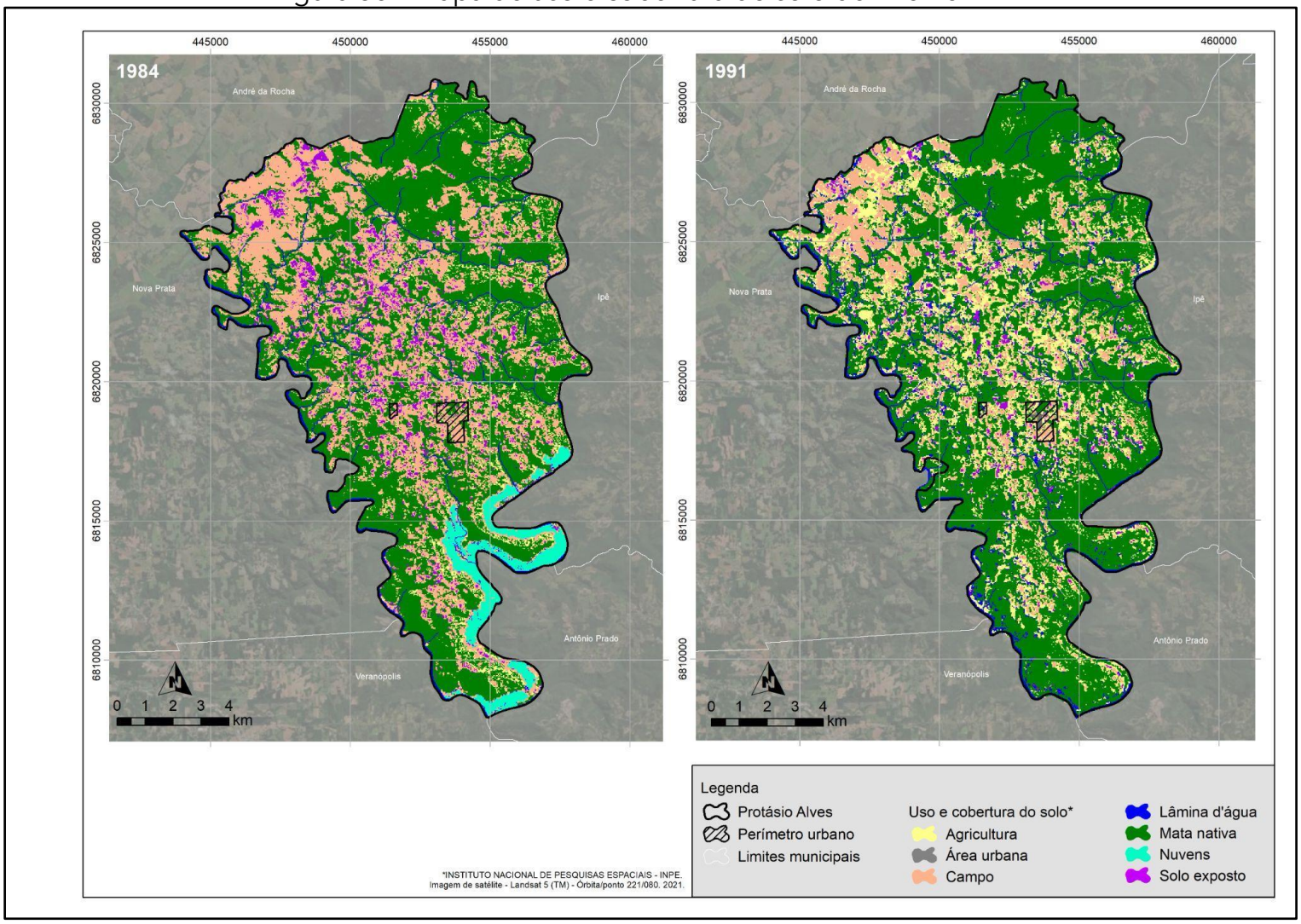
A classe de campo nativo está presente no ano de 1984 predominantemente na porção noroeste do município. No entanto, entre os anos de 1984 e 2021, perdeu 75% de sua área. No início da análise a classe de campo

nativo ocupava cerca de 32% da área do município (55,07 km²) e, atualmente, corresponde a 8% da área do municipal (13,77 km²). Somando-se as classes de cobertura natural referentes ao campo nativo e mata nativa, em 1984, as duas classes cobriam 83% da área do município (142,82 km²), em 2021, essa porcentagem reduziu para 64,64% (111,27 km²).

As classes de solo exposto e agricultura cobriam, em 1984, 15,89 km² (9,23%), e em 2021, passou para 53,38 km² (31,01%) da área do município. Em linhas gerais, as áreas de campo e mata nativa que foram removidas do município, foram substituídas por áreas agricultáveis. Destaca-se que o solo exposto geralmente corresponde a áreas utilizadas com finalidades agrícolas em período pós-colheita.

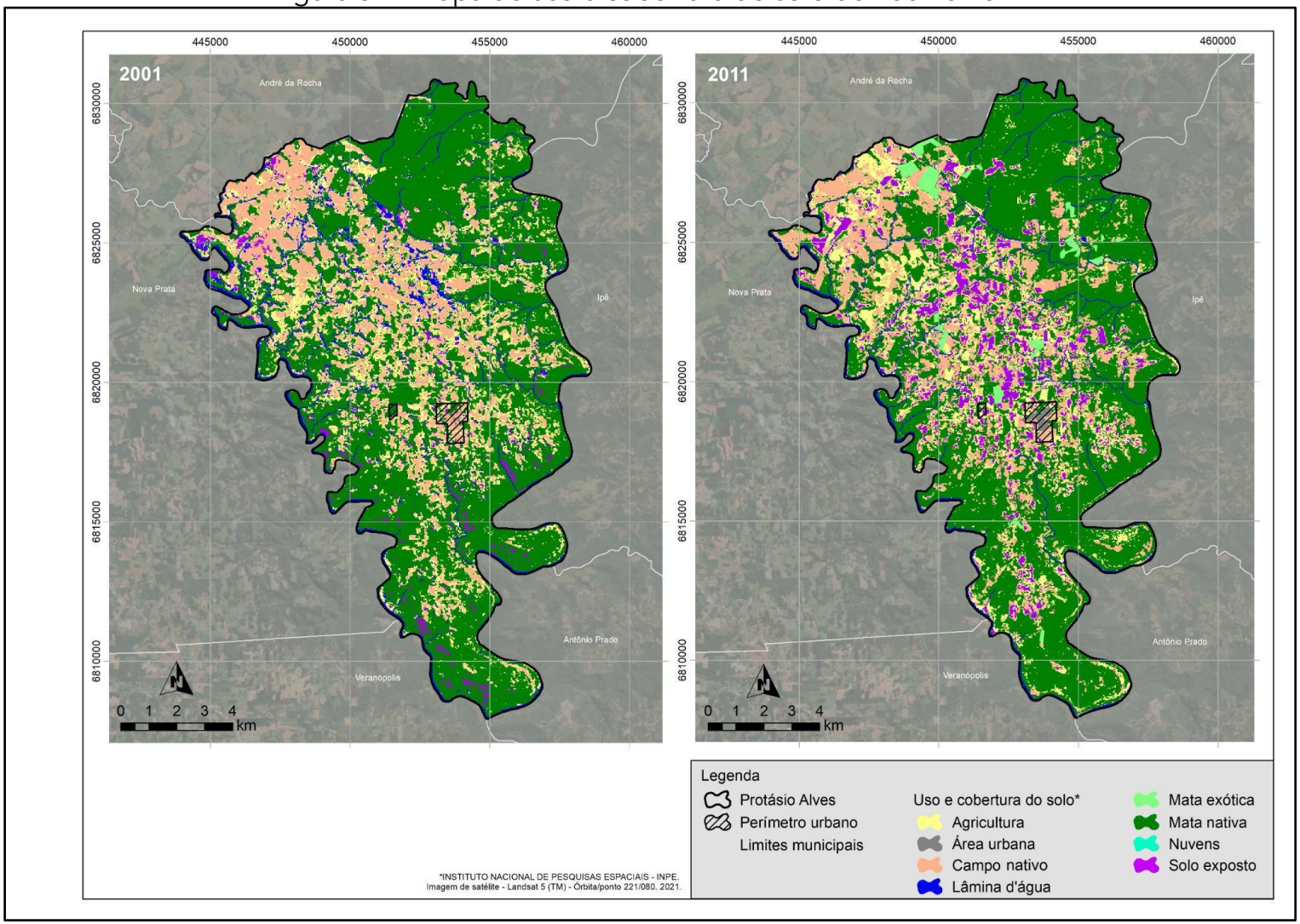
As demais variações de uso e ocupação do solo no município de Protásio Alves podem ser observadas nos mapas da Figura 38, Figura 39 e Figura 40 e a quantificação das áreas na Figura 41.

Figura 38 – Mapa de uso e cobertura do solo de 1984 e 1991



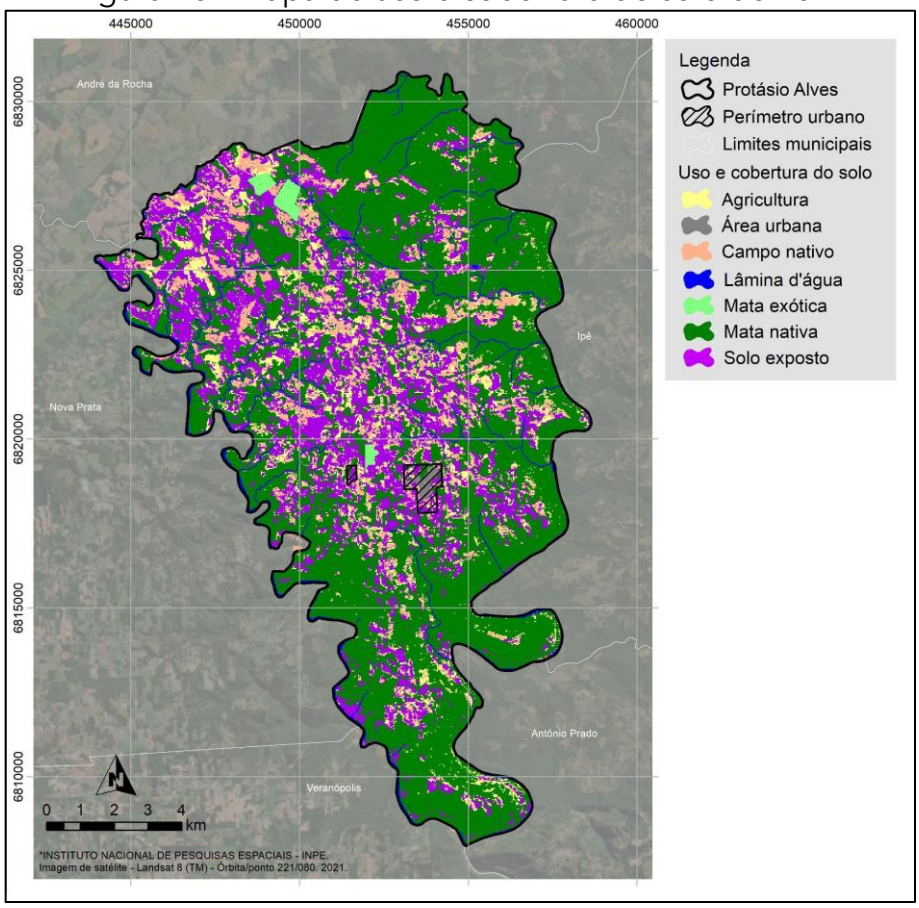
Fonte: ISAM (2021).

Figura 39 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2001 e 2011



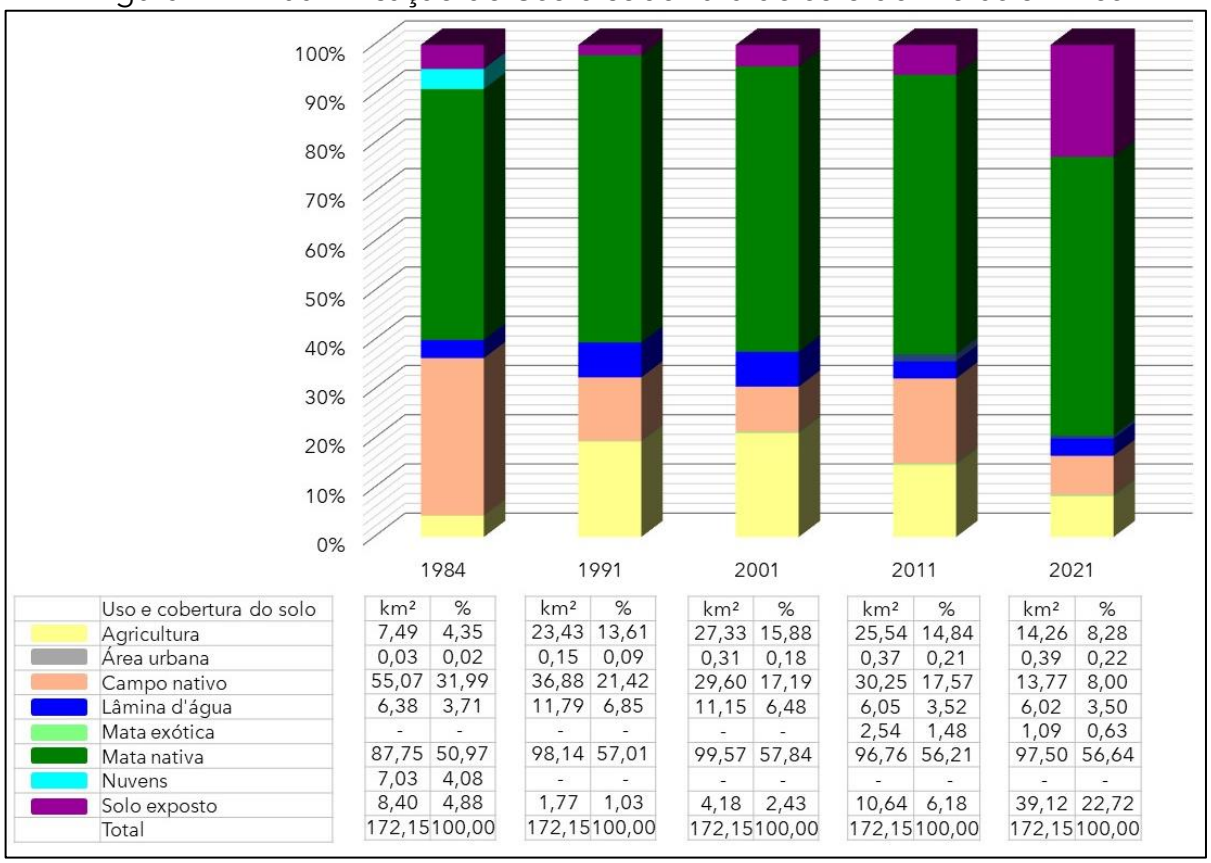
Fonte: ISAM (2021).

Figura 40 - Mapa de uso e cobertura do solo de 2021



Fonte: ISAM (2021).

Figura 41 - Quantificação do Uso e cobertura do solo de Protásio Alves



Uso e cobertura do solo	1984 km²	1984 %	1991 km²	1991 %	2001 km²	2001 %	2011 km²	2011 %	2021 km²	2021 %
Agricultura	7,49	4,35	23,43	13,61	27,33	15,88	25,54	14,84	14,26	8,28
Área urbana	0,03	0,02	0,15	0,09	0,31	0,18	0,37	0,21	0,39	0,22
Campo nativo	55,07	31,99	36,88	21,42	29,60	17,19	30,25	17,57	13,77	8,00
Lâmina d'água	6,38	3,71	11,79	6,85	11,15	6,48	6,05	3,52	6,02	3,50
Mata exótica	-	-	-	-	-	-	2,54	1,48	1,09	0,63
Mata nativa	87,75	50,97	98,14	57,01	99,57	57,84	96,76	56,21	97,50	56,64
Nuvens	7,03	4,08	-	-	-	-	-	-	-	-
Solo exposto	8,40	4,88	1,77	1,03	4,18	2,43	10,64	6,18	39,12	22,72
Total	172,15	100,00	172,15	100,00	172,15	100,00	172,15	100,00	172,15	100,00

Fonte: ISAM (2021).

Com base nos dados apresentados na Tabela 2 é possível compreender a manutenção ou a mudança de cada classe de uso e ocupação do solo, nos anos de 1984 e 2021. Destaca-se a conversão de mata nativa em solo exposto (13,04 km²; 14,86%), o que indica também uso agrícola dessas áreas. Da mesma forma, a classe de campo nativo também foi substituída por solo exposto (20,37 km²; 37,00%).

Tabela 15 - Uso e cobertura do solo de 1984 x Uso e cobertura do solo de 2021

Classes de uso e cobertura do solo			2021							Total
			Mata nativa	Campo nativo	Agricul-tura	Solo expos-to	Lâmina d'água	Mata exótica	Área urbana	
1984	Mata nativa	Área (km²)	68,45	2,00	3,72	13,04	0,02	0,40	0,09	87,73
		%	78,02	2,29	4,24	14,86	0,03	0,46	0,10	100,00
	Campo nativo	Área (km²)	16,41	9,51	7,84	20,37	0,04	0,64	0,24	55,06
		%	29,80	17,28	14,25	37,00	0,08	1,16	0,43	100,00
	Agricul-tura	Área (km²)	5,11	0,51	1,04	0,79	0,00	0,02	0,01	7,49
		%	68,22	6,84	13,92	10,58	0,04	0,22	0,18	100,00
	Solo expos-to	Área (km²)	1,50	1,50	1,17	4,11	0,00	0,03	0,02	8,40
		%	18,63	17,90	13,92	48,91	0,05	0,41	0,18	100,00
	Lâmina d'água	Área (km²)	0,23	0,07	0,01	0,16	5,91	-	0,00	6,39
		%	3,65	1,08	0,13	2,58	92,55	-	0,00	100,00
	Nuvens	Área (km²)	5,74	0,11	0,49	0,65	0,04	-	-	7,03
		%	81,71	1,60	7,00	9,19	0,50	-	-	100,00
	Área urbana	Área (km²)	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03
		%	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00

Fonte: ISAM (2021).

3 MEIO ABIÓTICO

3.1 GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia explica a formação da região em termos de relevo, sendo importante para definição das futuras ações de uso e ocupação do solo e da água.

De acordo com o IBGE (2021) o município de Protásio Alves possui 68,17% (117,36 km²) da sua área inserida na unidade de Formação Planalto dos Campos Gerais (Figura 42) e os 31,83% (54,79 km²) restantes, na unidade de Formação Serra Geral. A formação Serra Geral está localizada na porção mais próxima aos cursos hídricos de grande porte a leste e oeste do município, enquanto, com a Formação Planalto dos Campos Gerais está localizada na porção central do município.

Ambas as formações, Serra Geral e Planalto dos Campos Gerais, fazem parte do domínio estrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas.

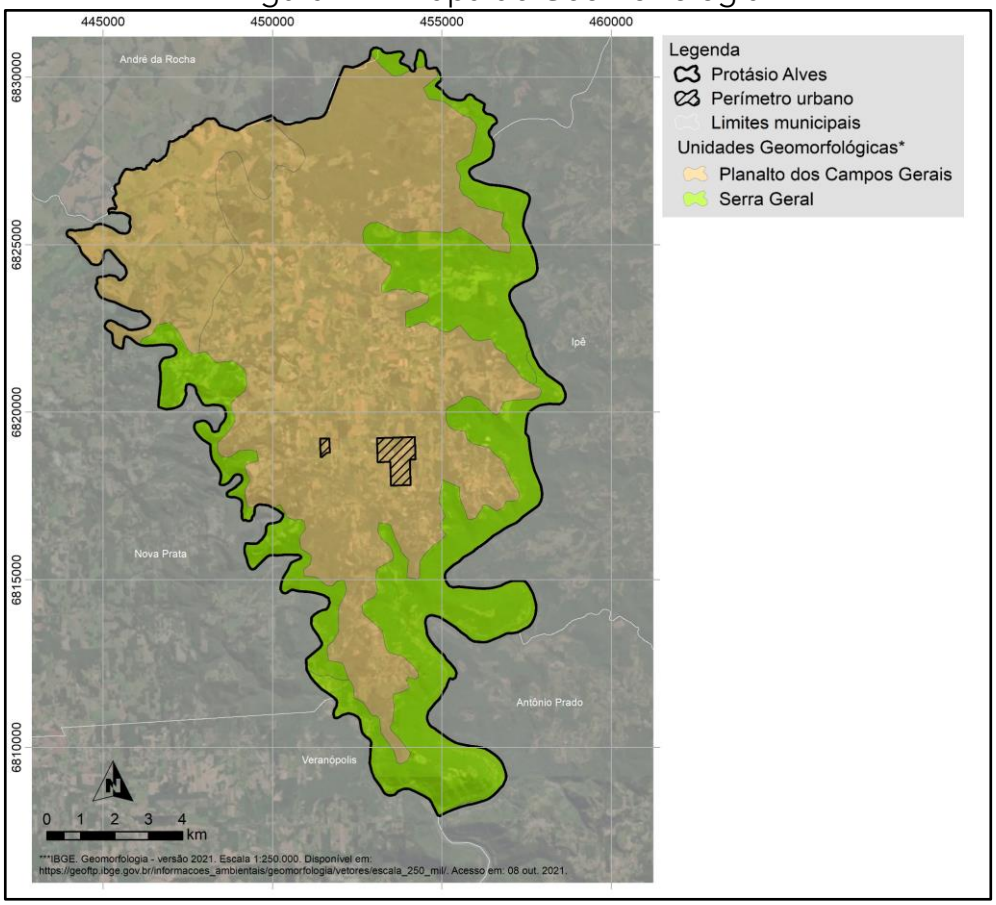
Esse domínio é caracterizado como planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, por vezes dobradas ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais ou no interior do continente (IBGE, 2009). A área englobada por este domínio, é composta principalmente por litologias Juracretácicas relacionadas ao vulcanismo fissural, que deu origem à Formação Serra Geral (MMA/IBAMA, 2003).

A região geomorfológica é denominada Planalto das Araucárias que corresponde à porção mais oriental do Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares. As formas do relevo foram delineadas especialmente em rochas ácidas da Formação Serra Geral, que normalmente ocorrem sobre as rochas básicas da mesma formação (MMA/IBAMA, 2003).

A unidade de Formação Planalto dos Campos Gerais, representa ampla área elevada, onde são registradas as maiores altitudes de todo o Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares. Observa-se uma superfície inclinada, com caimento natural para oeste, espacialmente descontínua, separada por áreas de relevo mais dissecado (MMA/IBAMA, 2003).

A unidade Serra Geral constitui-se com terminações abruptas e escarpadas do Planalto dos Campos Gerais, desenvolvendo-se principalmente sobre as rochas básicas da Formação Serra Geral. A unidade Serra Geral constitui-se em uma escarpa de linha de falha, expondo várias sequências de derrames da Formação Serra Geral e rochas areníticas da Formação Botucatu, nas posições basais das encostas. Um dos agentes mais importantes na dissecação das escarpas é a drenagem, associada às linhas de fraqueza e orientação estrutural existente na área (MMA/IBAMA, 2003).

Figura 42 – Mapa de Geomorfologia



Fonte: ISAM (2021).

3.2 GEOLOGIA

3.2.1 Caracterização Geológica

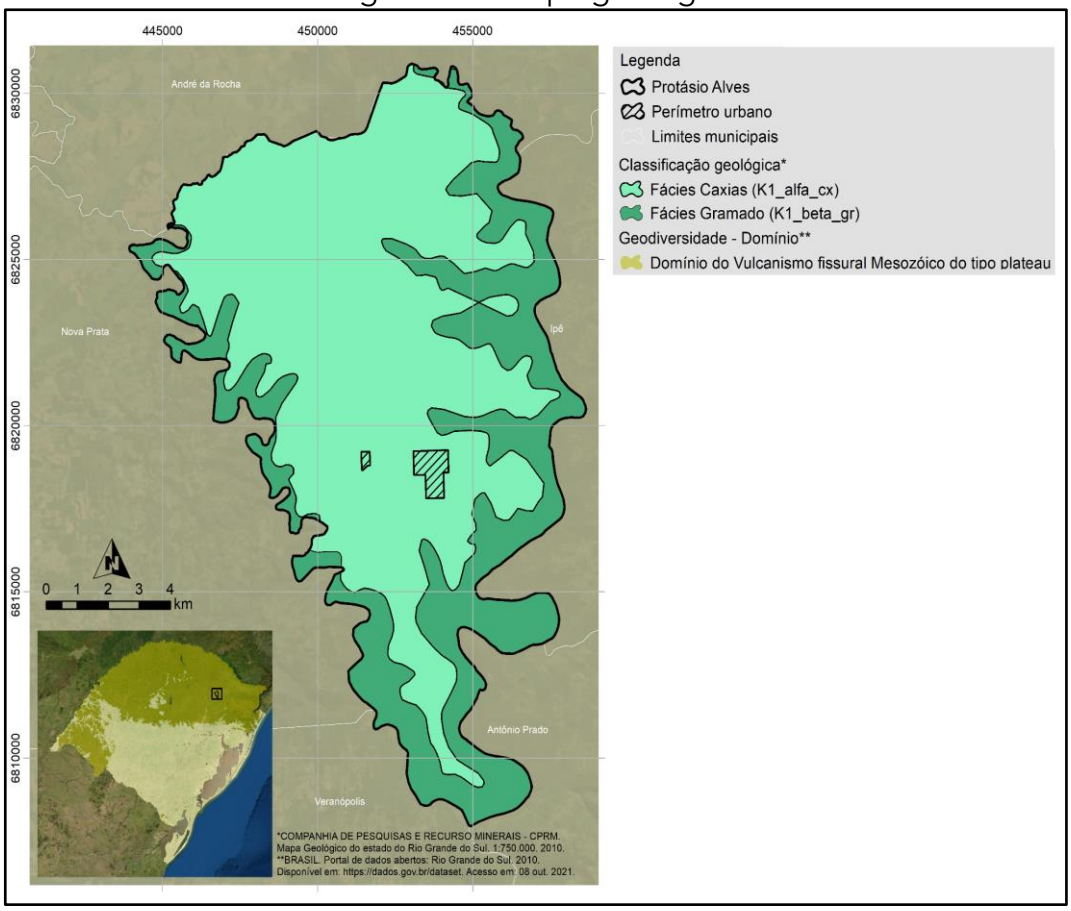
A geologia auxilia o entendimento da constituição estratigráfica de uma região, de forma a utilizar de forma racional os recursos naturais, assegurando a proteção do meio ambiente, evitando danos e desastres. Para a elaboração desse mapa utilizou-se os dados do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2010) que apresenta de forma digital e editável informações geológicas na escala de 1:750.000.

Encontram-se duas classes geológicas no município de Protásio Alves (Figura 43) as Fácies Caxias e Gramado. As Fácies Caxias, abrangem 67,11% (115,53 km²) do município e o restante da área (56,62 km²; 32,89%) é composto por Fácies Gramado, conforme a Figura 44.

As Fácies Caxias são rochas de lavas vulcânicas ácidas, riodacitos e riolitos, que são os equivalentes extrusivos aos granitos, posicionadas estratigraficamente acima das rochas básicas, ou seja, estão posicionadas acima das Fácies Gramado (CPRM, 2010; SIGEP, 2023). Essas são derrames basálticos granulares finos a médio, intercalados com arenitos Botucatu, que ocorrem normalmente entre 150 e 650 metros de altitude (CPRM, 2010; GARCIA, 2012). Essas formações geológicas possuem potencial de exploração mineral, devendo-se atentar à regularidade dessas explorações, visto que os impactos ocasionados por essas atividades podem acarretar dentre outros, na contaminação de cursos hídricos subterrâneos e rebaixamento de lençóis freáticos, poluição do ar e degradação do solo.

Observa-se na **Figura 43** que as Fácies Caxias correspondem às áreas de maior altitude no município, caracterizando um derramamento sobre as Fácies Gramado.

Figura 43 – Mapa geológico



Fonte: ISAM (2021).

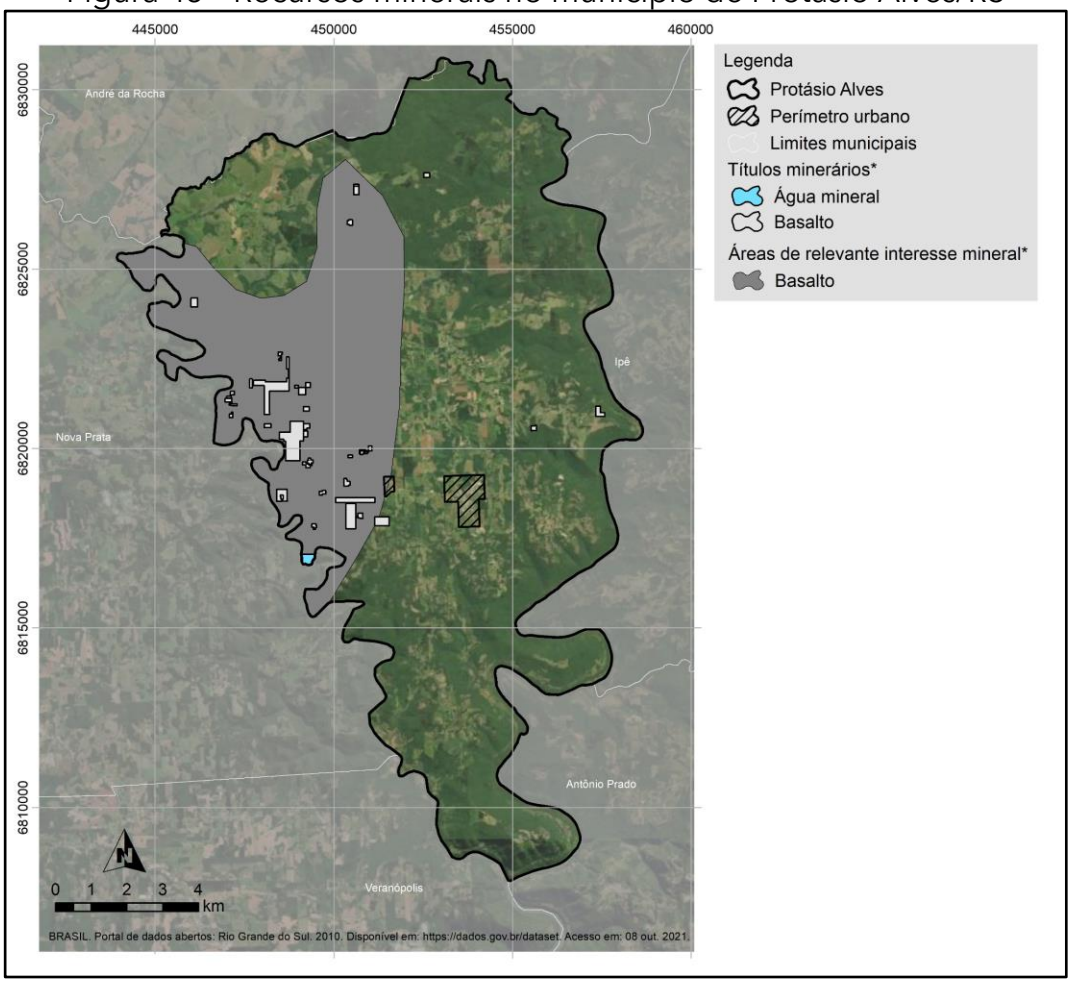
Figura 44 – Quantificação geológica

Área total = 172,15 km²
Fonte: ISAM (2021).

3.2.2 Recursos Minerais

Foi mapeada como área de interesse mineral a porção leste a norte do município, definida com base em IBGE (2010), que ocupa uma área de 44 km² (Figura 45). Os usos possíveis do basalto, formação geológica desta região, incluem: construção civil, construção/manutenção de estradas, artefatos de cimento, siderurgia, aterro, enrocamentos, pisos e revestimentos. Na área mapeada são identificados 37 títulos minerários, registrados na Agência Nacional de Mineração (ANM, 2021). Consta nos licenciamentos o uso de 5 títulos para construção civil, 25 títulos para pedra de talhe e em 6 títulos não foram informados os usos. Há ainda 1 (um) título minerário destinado à exploração de água mineral.

Figura 45 – Recursos minerais no município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2021).

3.2.3 Geologia Ambiental

Com base na caracterização geológica, observa-se que a região de abrangência do município possui uma compartimentação geológica favorável à possibilidade de ocorrência de problemas ambientais relacionados a: impactos das atividades de mineração e contaminação de solos e águas subterrâneas. A ocorrência ou não desses impactos depende de diversos fatores de origem natural (características do meio físico local, como tipologia, espessura e propriedades do solo, tipo e estruturação da rocha, profundidade de ocorrência da água subterrânea, entre outros fatores) e antrópica (uso e ocupação do solo).

Na área de mineração os principais impactos ambientais estão relacionados à: retirada da cobertura vegetal, alterações da topografia, do solo, geração de rejeitos e estéreis, assoreamentos de corpos d'água e geração de partículas finas

para a atmosfera e rios. Importante que cada empreendimento seja avaliado individualmente, pois os impactos que poderão ocorrer dependem do porte, da localização e do processo de extração.

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos os potenciais impactos estão relacionados ao aquífero livre ou freático, que é o sistema que possui o maior grau de vulnerabilidade à contaminação, pois é um aquífero de comportamento poroso e superficial. Dependendo das condições de uso e ocupação do solo do entorno dos pontos de captação há uma grande chance de ocorrência de contaminação, principalmente, bacteriológica, por isso há a necessidade de se realizar estudos e campanhas de conscientização de utilização desses recursos junto à comunidade.

Os aquíferos fraturados, como estão localizados nas fraturas das rochas, em níveis mais profundos, são considerados menos vulneráveis, quando comparados ao aquífero livre ou freático. No entanto, a contaminação pode ocorrer, por isso deve-se ter cuidado com a construção desses poços, com a operação e manutenção dos mesmos, bem como com a ocupação do entorno. Deve-se salientar que os poços tubulares, denominados de artesianos devem ser construídos dentro das normas brasileiras que apresentam os procedimentos para projeção, na NBR12.212/2017 (BRASIL, 2017) e construção, na NBR12.244/2006 (BRASIL, 2006) dos poços.

Observa-se que, à respeito do uso das águas subterrâneas, as legislações do Estado do Rio Grande do Sul que regulamenta e descreve a necessidade de solicitação de outorga dos poços tubulares são: a Lei n° 10.350, de 30 de dezembro de 1994 que institui o Sistema Estadual dos Recursos Hídricos; o Decreto n° 37.033, de 21 de novembro de 1996 que regulamenta a outorga do direito e uso da água no Estado do Rio Grande do Sul; e o Decreto n° 42.047, de 26 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei n° 10.350 com alterações relativas ao gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos. Importante estar atento aos poços abandonados, não instalados e secos apresentados na Figura 33, uma vez que esses representam aproximadamente ⅓ dos poços do município, e caso não sejam utilizados, precisam ser selados e

construída a laje de proteção sanitária, com objetivo de evitar contaminação dos lençóis subterrâneos.

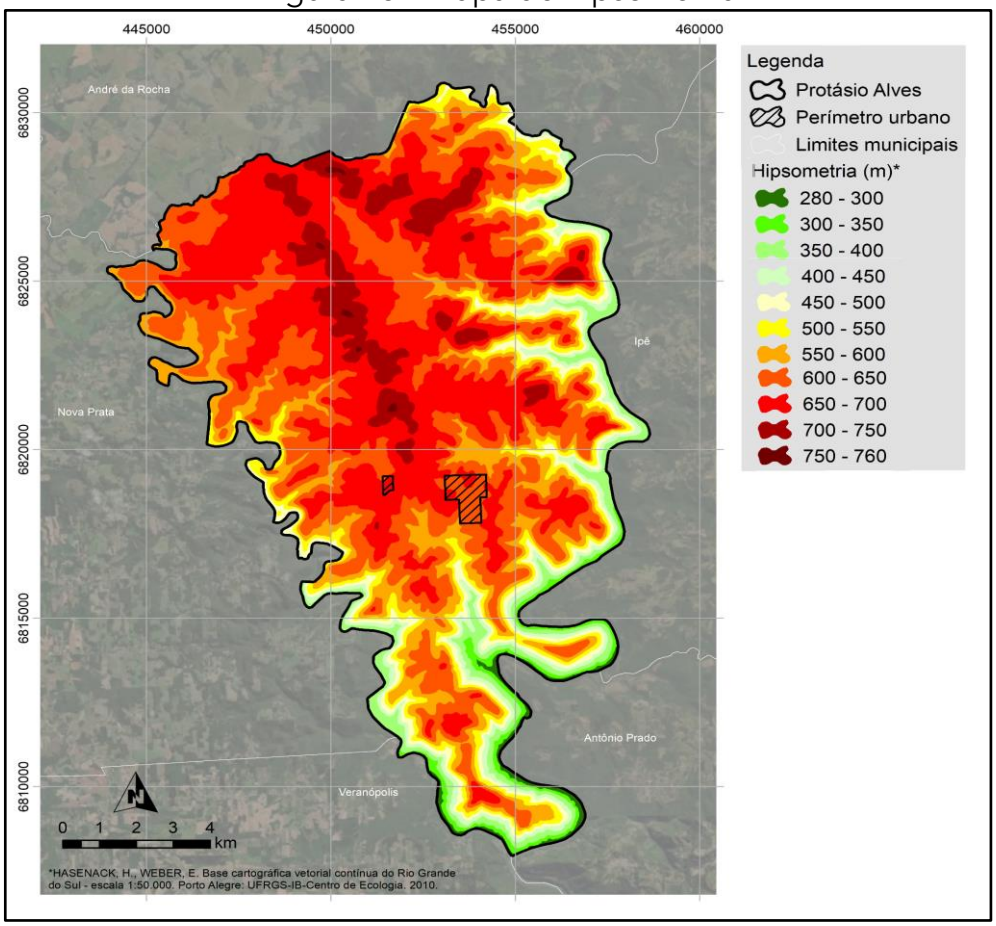
3.3 HIPSOMETRIA

O mapa de hipsometria apresenta as altitudes encontradas na área de interesse estando associada à declividade. Esses dados auxiliam a tomada de decisão, a exemplo da expansão urbana e o posicionamento de tubulações para distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos e drenagem urbana.

Para a elaboração do mapa de hipsometria (Figura 46) foram utilizadas como referência as curvas de nível de Hasenack e Weber (2010). No software SIG Idrisi Selva foi criada a superfície contínua, por meio de triangulação. A superfície gerada foi dividida em intervalos equidistantes de 50 metros para a quantificação dos dados.

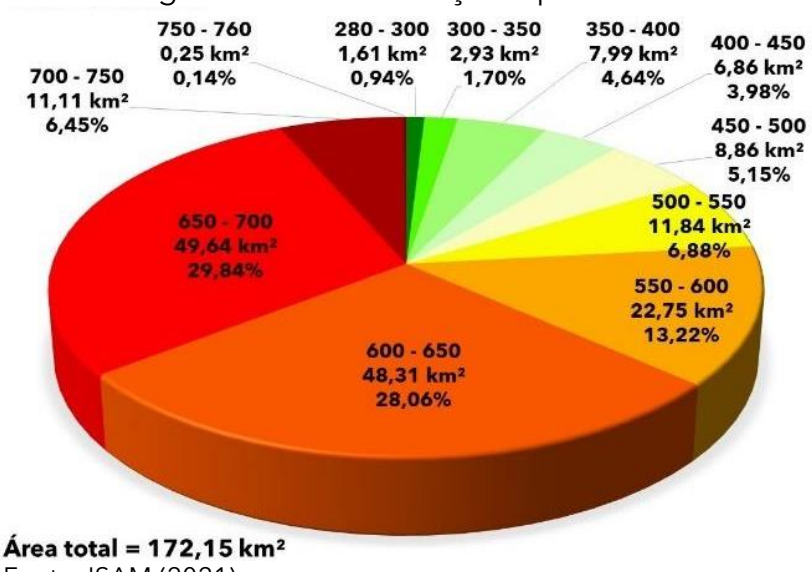
O mapa de hipsometria de Protásio Alves (Figura 46) indica que o município apresenta o relevo na forma aproximada de um planalto encaixado entre os vales dos rios da Prata e Turvo. A amplitude altimétrica no município é de 480 metros, variando de 280 metros a 760 metros. Da área total do município, 70% (120,70 km²) está localizada no intervalo entre 550 e 700 metros de altitude, conforme pode ser observado na Figura 47. O perímetro urbano do município encontra-se inserido nesse mesmo intervalo, especificamente nas altitudes entre 600 e 700 metros, sendo que 72,95% (0,98 km²) do perímetro urbano, localiza-se na faixa entre 600 e 650 metros de altitude.

Figura 46 – Mapa de hipsometria



Fonte: ISAM (2021).

Figura 47 – Quantificação hipsométrica



Área total = 172,15 km²

Fonte: ISAM (2021).

3.4 CLINOGRAFIA

O mapa de clinografia indica a declividade do terreno, sendo uma importante informação no que se refere ao planejamento urbano e o uso do solo nas áreas rurais. Deve ser considerada tanto para construções, as quais exercem força sobre o solo, quanto em situações de solo descoberto, onde há grande influência sobre o escoamento superficial, o qual é acelerado nas áreas de maior declividade, favorecendo os processos erosivos.

O mapa de clinografia foi elaborado a partir do mapa de altitude sendo classificado em classes conforme os critérios estabelecidos pela Embrapa (Tabela 16) por meio do trabalho de Ramalho Filho e Beek (1995).

Tabela 16 - Classes de declividade

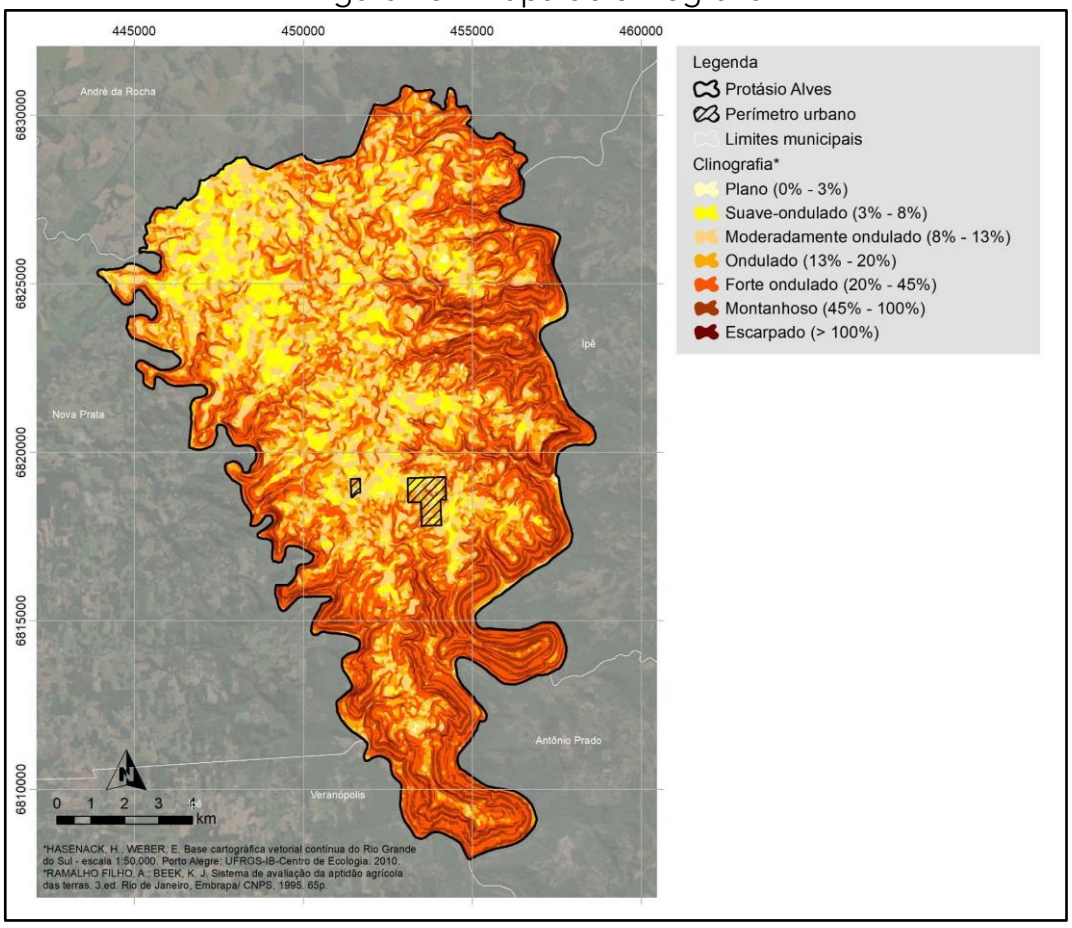
Intervalo	Classe	Grau de susceptibilidade a erosão	Descrição
0% - 3%	Plano	Nulo	Terras não suscetíveis à erosão. No entanto, quando cultivadas por 10 a 20 anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.
3% - 8%	Suave-ondulado	Ligeiro	Terras com pouca susceptibilidade a erosão. No entanto, quando cultivadas por 10 a 20 anos podem apresentar perda de 25% ou mais do horizonte superficial. Práticas simples de manejo podem prevenir essa erosão.
8% - 13%	Moderadamente ondulado	Moderado	Terras com moderada suscetibilidade à erosão. A ausência de práticas conservacionistas pode acarretar o aparecimento de voçorocas e sulcos, requerendo práticas de controle de erosão desde o início da utilização agrícola.
13% - 20%	Ondulado	Forte	Terras com forte susceptibilidade à erosão. O uso dessas áreas depende de práticas de controle de erosão intensivas.
20% - 45%	Forte ondulado	Muito forte	Terras com susceptibilidade maior que a do grau forte, tendo o uso agrícola muito restrito. Na maioria dos casos, o controle de erosão não é viável economicamente.
45% - 100%	Montanhoso	Extremamente forte	Terras que apresentam severa susceptibilidade a erosão, não sendo recomendável o uso agrícola.
>100%	Escarpado		

Fonte: adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

Ao analisar a Figura 48 identifica-se que o município possui um relevo variando, de plano (0%) a escarpado (mais de 100%) ao longo de toda a sua área sendo identificados padrões de maior inclinação nas proximidades dos cursos d'água. Em termos de área, absoluta e percentual (Figura 49), pode-se observar que a classe com maior extensão na área é a de relevo ondulado (20% - 45%), as quais compreendem áreas de uso restrito, pela alta suscetibilidade à erosão e difícil mecanização, com 54,90 km² (31,89%). As classes de relevo moderadamente ondulado (8% - 13%), a qual possui grau de limitação de uso moderado, ondulado (13% - 20%), de grau forte de limitação de uso, e montanhoso (45% - 100%) ocupam áreas similares, respectivamente, 19,07% (32,83 km²), 20,67% (35,58 km²) e 15,36% (26,44 km²). As classes de relevo plano (0% - 3%) e escarpado (> 100%) são pouco representativas na área do município, representando respectivamente 0,90% (1,55 km²) e 1,23% (2,11 km²) da área total.

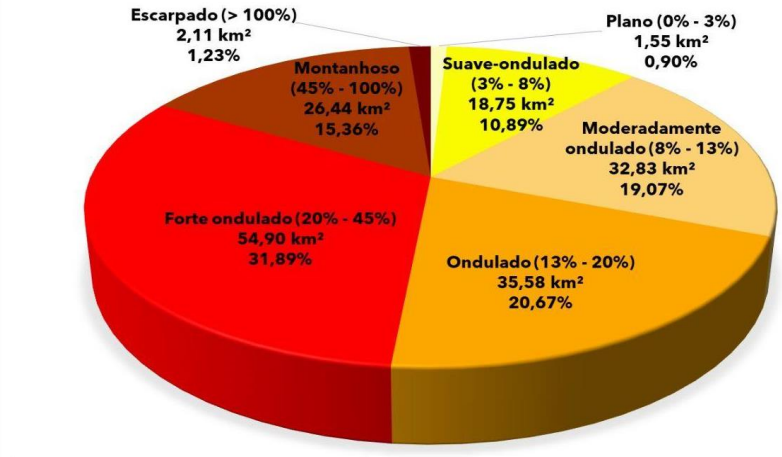
No perímetro urbano, a classificação da declividade varia de plano (0% - 3%) a montanhoso (45% - 100%). Sendo que, 90% (1,21 km²) do perímetro urbano possui declividades correspondentes às classes de relevo plano (0% - 3%), suave-ondulado (3% - 8%), moderadamente ondulado (8% - 13%) e ondulado (13% - 20%). Contabiliza-se ainda 0,01 km² (0,51%) de relevo montanhoso (45% - 100%).

Figura 48 – Mapa de clinografia



Fonte: ISAM (2021).

Figura 49 – Quantificação da classificação clinográfica



Área total = 172,15 km²

Fonte: ISAM (2021).

3.5 PEDOLOGIA

O conhecimento do tipo de solo de uma região, mostra-se importante, para identificação de áreas de expansão de culturas, além dos diferentes potenciais erosivos, que são relevantes nas situações de solo descoberto.

Com base no mapa pedológico (Figura 50), elaborado a partir dos dados digitais vetoriais disponibilizados pela CPRM (2010) na escala de 1:750.000, são identificados três tipos de solos no município de Protásio Alves: Latossolo Vermelho Distrófico argissólico, Chernossolo Argilúvico Férrico típico/Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico e Neossolo Litólico Distrófico típico/Cambissolo Húmico Alumínico típico.

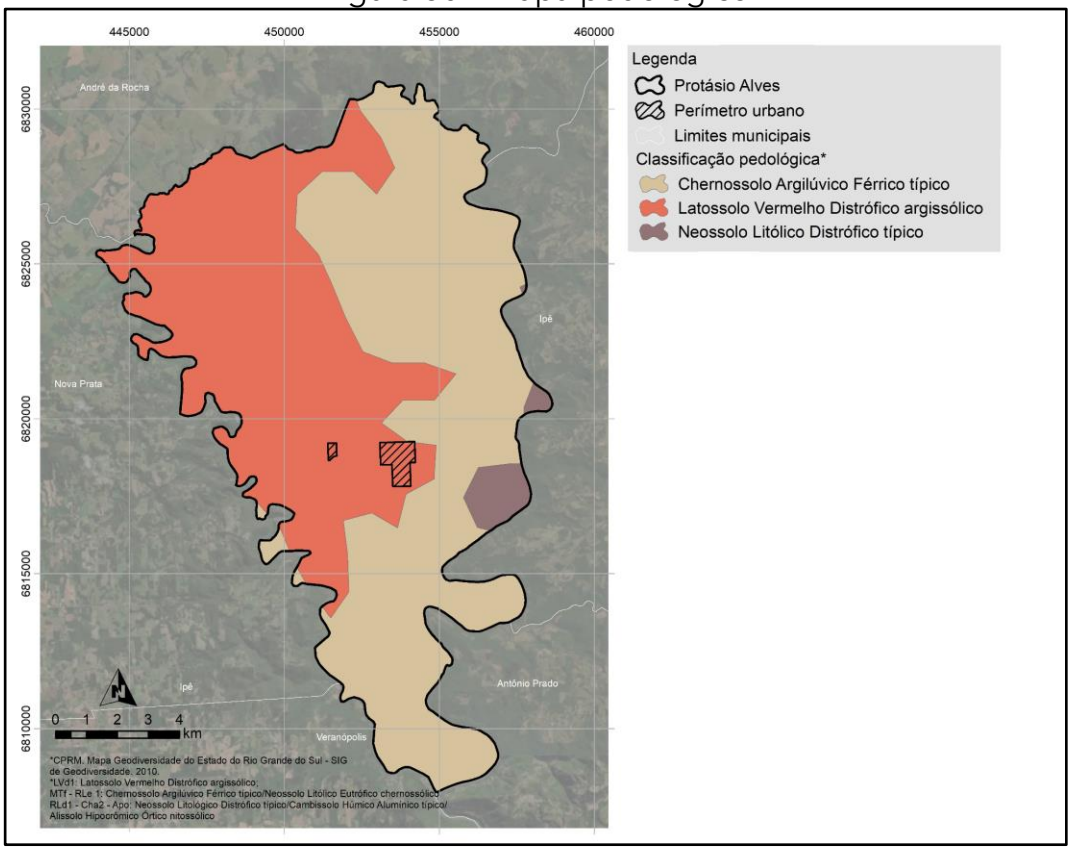
Nas porções noroeste e oeste, identificou-se a presença de Latossolo Vermelho Distrófico argissólico, abrangendo 45,41% (78,18 km²) da área do município (Figura 51). Os Latossolos Vermelhos apresentam coloração avermelhada por conter altos teores de óxidos de ferro, provenientes do material de formação. São frequentemente utilizados para a produção de grãos, devido a suas características físicas e por normalmente ocorrerem em relevos plano, suave-ondulado e por vezes ondulado. Esses solos apresentam também boa drenagem, além de cor e textura uniformes ao longo de sua profundidade. Apesar disso, a classificação distrófica, indica baixa fertilidade. O nível argissólico corresponde a solos com acúmulo de argila abaixo da superfície ou horizonte B textural dentro de 200 centímetros da superfície (AGEITEC, 2021).

Na faixa à leste do município, de norte a sul, a classificação é Chernossolo Argilúvico Férrico típico/Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico, totalizando 89,97 km² (52,26%) da área de Protásio Alves. Os Chernossolos Argilúvicos são solos pouco profundos, apesar disso, possuem fertilidade elevada. Ocorrem geralmente associados às rochas pouco ácidas e regiões de relevo ondulado ou fortemente ondulado, favorecendo a erosão. A sua consistência é muito dura no estado seco, sendo o solo sujeito à compactação. O nível de caracterização férrica indica altos teores de ferro nos horizontes superficiais. Estão relacionadas à adsorção de poluentes (metais pesados) e à fixação do fósforo nos solos, tornando

este nutriente indisponível às plantas. Também atuam como agentes cimentantes entre as partículas do solo (AGEITEC, 2021). Enquanto os Neossolos Litólicos são solos rasos, normalmente não ultrapassando 50 centímetros acima da rocha, estando associados geralmente a relevos mais íngremes. As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência. Estes fatores limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão. Sua fertilidade está condicionada as bases e à presença de alumínio. Os teores de fósforo são baixos em condições naturais. São normalmente indicados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, verifica-se que estes solos são utilizados para produção de café, milho, feijão e soja, viticultura e pastagem. O nível terciário eutrófico confere a característica de alta fertilidade (AGEITEC, 2021).

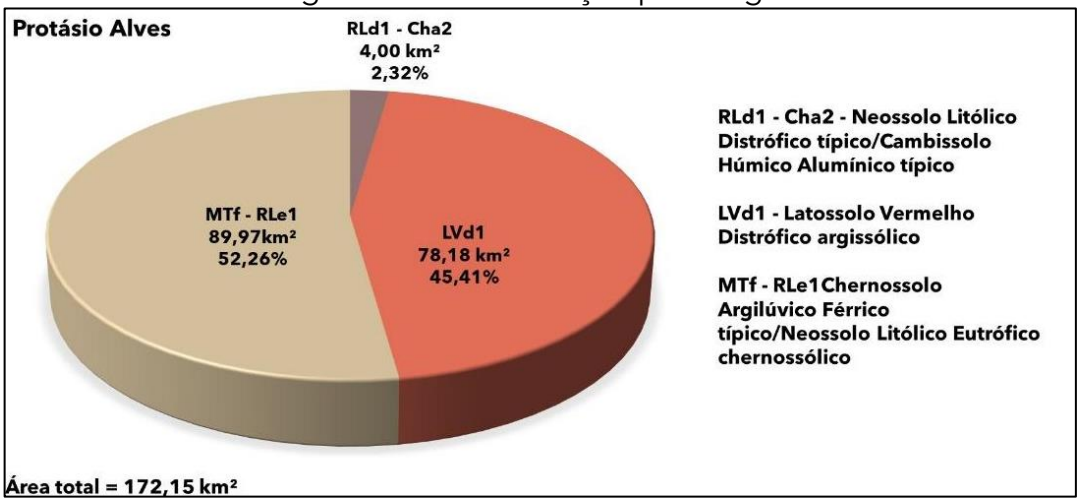
Uma pequena porção do município é classificada como Neossolo Litólico Distrófico típico/Cambissolo Húmico Alumínico típico (2,32%; 4,00 km²). Os Cambissolos húmicos são caracterizados pela presença do horizonte superficial húmico, de cor escura, rica em matéria orgânica, associado a climas frios de altitude ou clima subtropical do Sul do Brasil. A classificação alumínica desse tipo de solo, indica teores muito elevados de alumínio, afetando de forma significativa o desenvolvimento das plantas, em decorrência de anomalias e danos ao sistema radicular.

Figura 50 – Mapa pedológico



Fonte: ISAM (2021).

Figura 51 – Classificação pedológica



Fonte: ISAM (2021).

Em síntese, áreas de latossolo vermelho, que correspondem a aproximadamente 45% do território municipal, possuem relevo excelente para plantio, elevada presença de óxido de ferro, boa drenagem, porém baixa fertilidade a qual pode ser corrigida por meio do uso de fertilizantes. As características desse

tipo de solo demonstram-se adequadas para produção de grãos. Os chernossolos argilúvicos/neossolos litólicos, que correspondem a cerca de 52% da área do município, possuem baixa profundidade e alta fertilidade, sendo indicados para o cultivo de pastagens. Enquanto, os neossolos litólicos/cambisolos húmicos possuem alta fertilidade, mas o teor de alumínio pode comprometer o desenvolvimento de raízes, não sendo indicados para a produção agrícola.

3.6 HIDROGEOLOGIA

A hidrogeologia indica o comportamento da água subterrânea com relação à geologia, devendo ser considerada quando das proposições de intervenções humanas, com vistas a preservar e manter a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

O mapa de hidrogeologia (Figura 52) foi elaborado a partir dos dados de formação hidrogeológica da CPRM (2010). Os lineamentos foram delimitados a partir da base cartográfica contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010). No mapa também estão espacializados os poços tubulares existentes no município e registrados no SIAGAS (2021).

O conceito de falha para CPRM (2021) é uma "superfície de fratura de rochas em que ocorre ou ocorreu deslocamento relativo entre os dois blocos de um lado e de outro desta superfície que tende a ser plana, mas pode ser curvilínea". Já a fratura, sinônimo de diáclase, é uma superfície planar de descontinuidade física das rochas em que não se observa deslocamento dos dois lados como nas falhas (CPRM, 2021).

Essas estruturas delimitadas através do relevo do município, por meio da geração de azimutes resultaram em falhas ou fraturas associadas principalmente aos cursos hídricos.

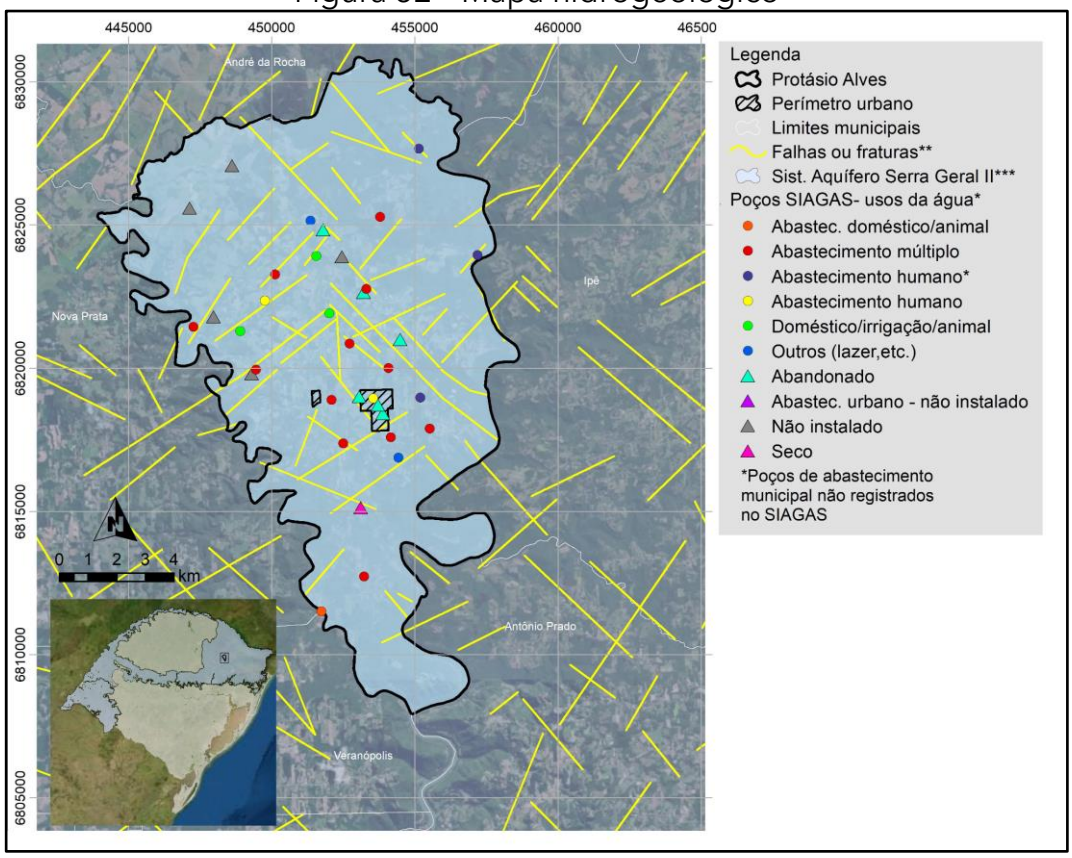
Com relação a classificação hidrogeológica do CPRM (2010), o município está localizado no Sistema Aquífero Serra Geral II, caracterizado como aquífero de média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas. O sistema é descrito como tendo salinidade baixa, normalmente

inferiores a 250 mg/l (CPRM, 2005) e em áreas de influência de descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani, são observados maiores teores de salinidade, sódio e pH.

O Sistema Aquífero Serra Geral II ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai, as litologias gonduânicas e a área nordeste do planalto, associada aos derrames da unidade hidroestratigráfica Serra Geral. As litologias são em sua maioria riolitos, riodacitos e em menor presença, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 $m^3/h/m$, entretanto, somente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 $m^3/h/m$ (CPRM, 2005).

No município existem 32 poços registrados no SIAGAS (2021), todos do tipo tubular (Tabela 17), dos quais: 6 poços estão abandonados; 1 poço é utilizado para abastecimento doméstico e animal; 12 poços para abastecimento múltiplo, 2 poços para abastecimento urbano; 2 poços para abastecimento urbano ainda não estão instalados; 1 poço de abastecimento doméstico, irrigação e consumo animal. São mais 5 poços identificados como não instalados, 2 poços para outros tipos de abastecimento (lazer, etc.) e 1 poço seco (Figura 52).

Figura 52 – Mapa hidrogeológico



Fonte: ISAM (2021).

Tabela 17 – Poços de Protásio Alves RS - SIAGAS

Localização	Uso da água	Vazão específica (m³/h/m)
Linha Sétima	Outros (lazer, etc.)	0,55
Capela Nossa Sra. da Salete	Doméstico/irrigação/animal	0,23
Capela Nossa Sra. da Salete	Outros (lazer, etc.)	0,95
Linha Campo Alto	Abastecimento urbano	0,01
Rua Saturno Bolsone - Viveiro da Prefeitura	Abandonado	0,00
Linha 9º Turvo	Abandonado	0,00
Capela São João	Abandonado	0,00
Capela Nossa Sra. da Salete	Abandonado	600,00
Sede - Mercado Lorencet	Abandonado	2,80
Linha 8ºPrata	Abandonado	0,00
Capela São José	Abastecimento doméstico/animal	0,00
Bochofila	Abastecimento múltiplo	0,90
Linha Quinta	Abastecimento múltiplo	0,00
São Vitor - Linha 7º	Abastecimento múltiplo	0,00
Linha 8º Turvo	Abastecimento múltiplo	0,77
Linha 8ºPrata	Abastecimento múltiplo	0,37
Ibiraiaras - Capela São José	Abastecimento múltiplo	0,00

(continua)

(continuação)

Morro do Arrocho	Abastecimento múltiplo	0,00
Campo Alto 2°	Abastecimento múltiplo	0,75
Linha 9° Turvo	Abastecimento múltiplo	0,90
Linha 9°Prata	Abastecimento múltiplo	0,16
Capela São João	Abastecimento múltiplo	0,00
Capela Chimarrãozinho	Abastecimento múltiplo	0,00
Rua Pedro Antônio Ceccagno - Poço da Serraria	Abastecimento urbano	0,45
Capela São José - Linha Meia Légua	Não instalado	0,00
Campo Alto	Não instalado	0,00
Campo Alto 3°	Não instalado	0,00
Campo Alto 4°	Não instalado	0,00
Linha 10° São João	Não instalado	0,00
Linha Meia Légua dos Vieiras	Abastecimento urbano - não instalado	0,00
Linha São Valentim	Abastecimento urbano - não instalado	0,00
Monte Bérico	Seco	0,00

Fonte: SIAGAS (2021).

3.7 HIDROLOGIA

3.7.1 Hidrografia

Na hidrografia são mapeados e caracterizados os diferentes corpos hídricos, sejam eles de superfície ou de subsuperfície. A hidrografia é influenciada pelo relevo, que determina o sentido do curso dos rios, a formação de bacias e regiões hidrográficas. No mapa de cursos hídricos (Figura 53), são apresentadas as principais bacias hidrográficas que drenam o município, com seus cursos hídricos perenes e intermitentes, principalmente aqueles que cruzam a área urbana e rural.

As microbacias do município foram delimitadas a partir das curvas de nível e da hidrografia contida na base cartográfica contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010). A nomenclatura das microbacias dos rios e arroios segue o constante na base cartográfica de referência supracitada.

Conforme dados apresentados na Figura 53 e Tabela 18 o município de Protásio Alves está inserido na bacia hidrográfica do Baixo Rio Turvo (62,30%, 107,25 km²) e o na Bacia do Rio da Prata (37,70%; 64,90 km²). No entanto, a bacia do rio Turvo, por sua vez, está inserida na Bacia do Rio da Prata. Ambas, por

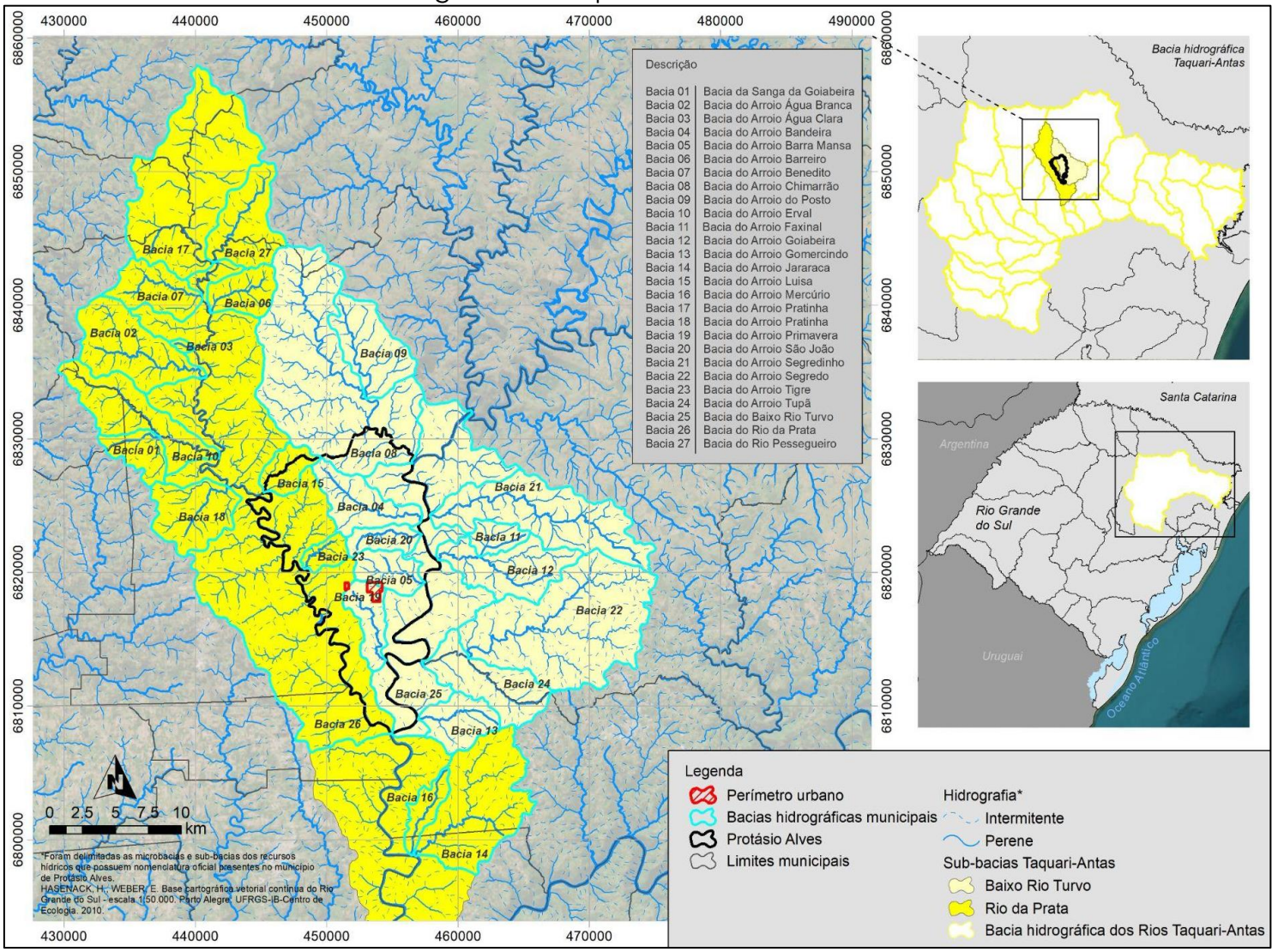
consequência, são parte da bacia hidrográfica dos rios Taquari e Antas. No perímetro urbano a porção central está toda localizada na Bacia do Baixo Rio Turvo (120,97 ha, 90,32%) e o distrito industrial, que também faz parte do perímetro urbano, pertence à Bacia do Rio da Prata. Aproximadamente 80% do perímetro urbano (107,03 ha) faz parte da Bacia do Arroio Primavera e 10,64% (14,25 ha), localizado na porção nordeste, faz parte da Bacia do Arroio Barra Mansa. A porção localizada na Bacia do Arroio Barra Mansa, é pouco urbanizada, com poucas edificações presentes. Dessa forma, a maior contribuição de esgoto gerada pela população existente na área urbana do município, seguirá para a Bacia do Arroio Primavera em direção ao Rio Turvo. As demais bacias hidrográficas localizadas no município de Protásio Alves são apresentadas na Figura 53 e Tabela 18.

Tabela 18 – Bacias hidrográficas

Bacia hidrográfica		**Protásio Alves**		**Perímetro urbano**	
		Área (km²)	**%**	**Área (ha)**	**%**
Baixo Rio Turvo		107,25	62,30	120,97	90,32
Rio da Prata		64,90	37,70	12,97	9,68
Total		172,15	100,00	133,94	100,00
Baixo Rio Turvo	Bacia do arroio da Bandeira	22,57	13,11	-	-
Baixo Rio Turvo	Bacia do arroio da Barra Mansa	13,12	7,62	14,25	10,64
Baixo Rio Turvo	Bacia do arroio Chimarrão	12,99	7,54	-	-
Rio da Prata	Bacia do arroio Luisa	5,60	3,25	-	-
Baixo Rio Turvo	Bacia do arroio Primavera	13,74	7,98	107,03	79,91
Baixo Rio Turvo	Bacia do arroio São João	9,75	5,66	-	-
Rio da Prata	Bacia do arroio Tigre	6,54	3,80	-	-
Baixo Rio Turvo	Bacia do Baixo rio Turvo	107,23	62,29	121,28	90,55
Rio da Prata	Bacia do rio da Prata	64,91	37,71	12,66	9,45

Fonte: ISAM (2021).

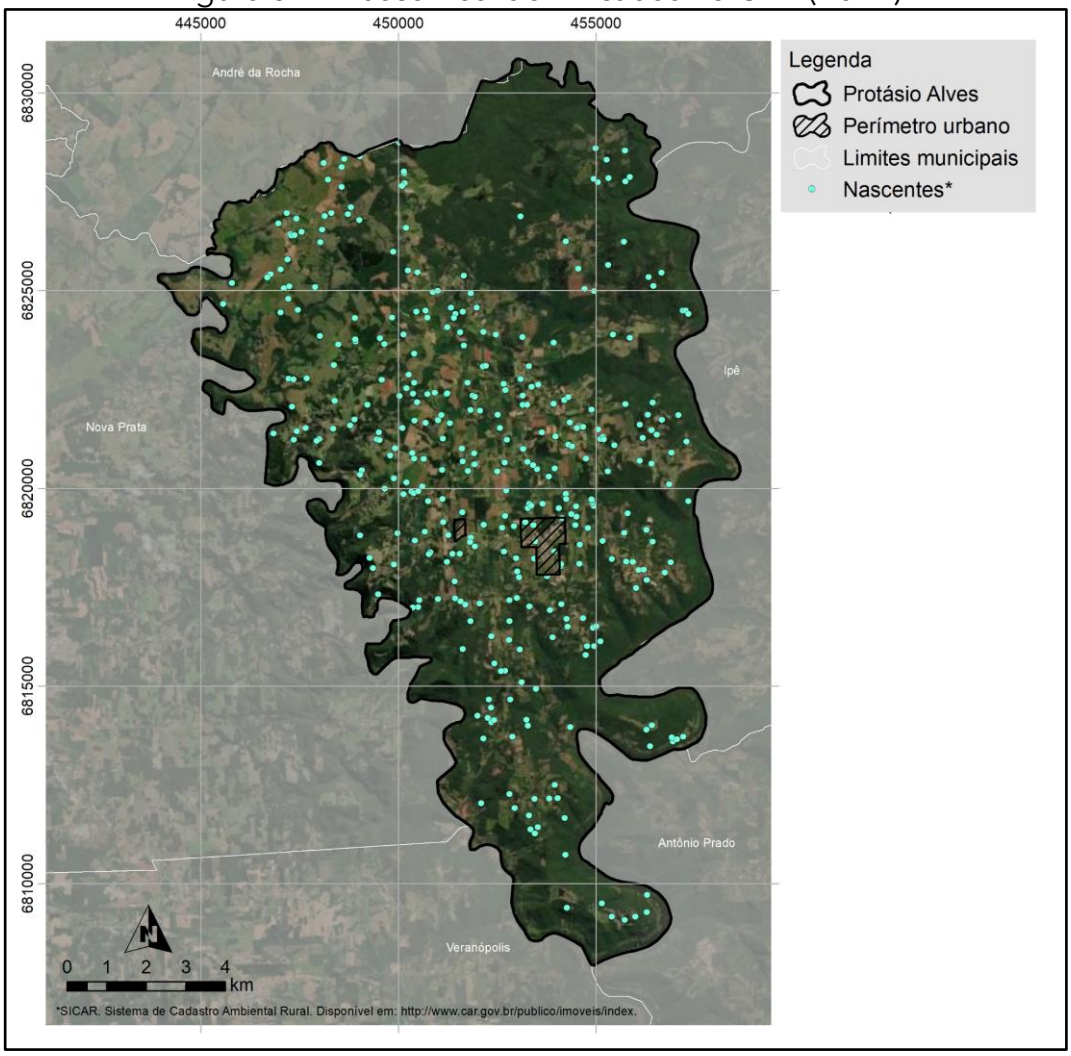
Figura 53 – Mapa de cursos hídricos



Fonte: ISAM (2021)

Relativamente às nascentes localizadas no território rural, foram utilizados os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Identificou-se 359 nascentes (Figura 54) (CAR, 2021), dessas, 5 nascentes localizadas no perímetro urbano. Em termos de densidade, são 2 nascentes por quilômetro quadrado. Observa-se a menor presença de nascentes na região associada aos rios Turvo e Prata, visto que nessas áreas, o difícil acesso dificulta a sua identificação pelo produtor rural. A maior parte das nascentes (86% - 307 nascentes) estão localizadas nos pontos de maior altitude, pertencentes à Formação Planalto dos Campos Gerais, enquanto 14% (40 nascentes) estão localizadas na formação Serra Geral.

Figura 54 – Nascentes identificadas no CAR (2021)

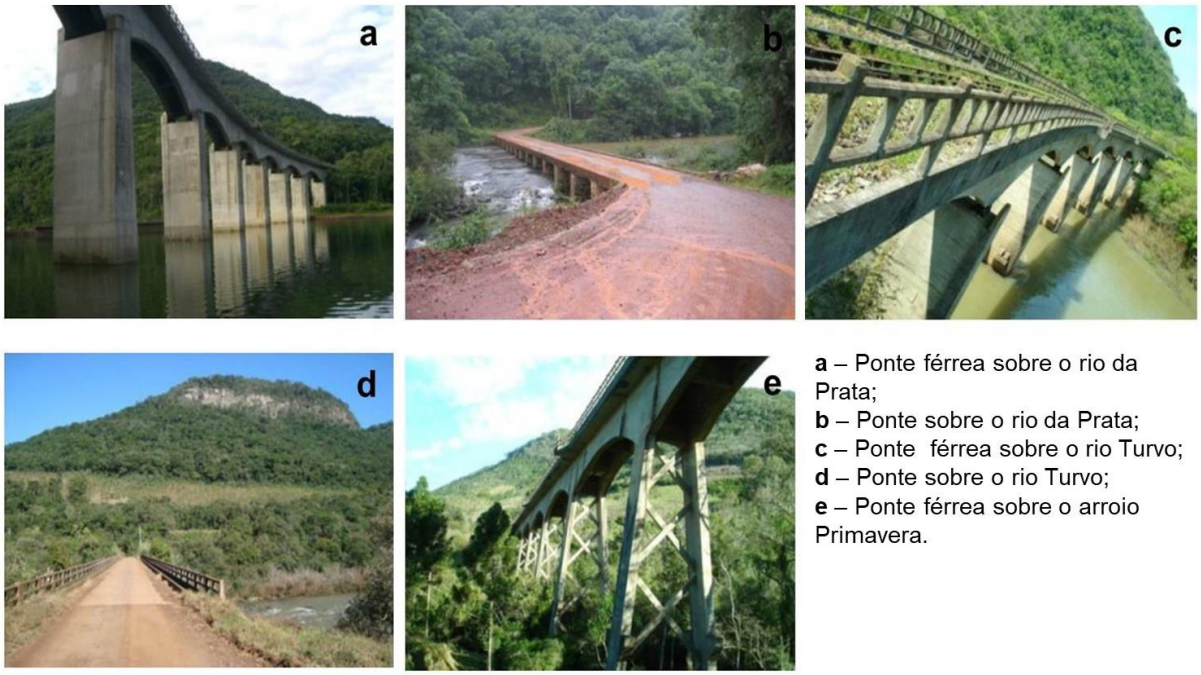


Fonte: ISAM (2021).

3.7.2 Obras Hidráulicas

As obras hidráulicas de maior importância no município de Protásio Alves referem-se a pontes férreas e viárias construídas sobre os principais cursos d'água que cruzam o município, que são os arroios Primavera e Bandeira. As pontes de maior porte estão instaladas sobre os rios Turvo e da Prata, que são cursos d'água que limitam o território municipal. Além de pontes, há também o barramento da antiga Usina do Prata, localizada no Rio da Prata, sendo atualmente utilizado como atrativo turístico. Algumas das obras hidráulicas presentes no município, são apresentadas no conjunto de imagens que compõem a Figura 55.

Figura 55 – Obras hidráulicas



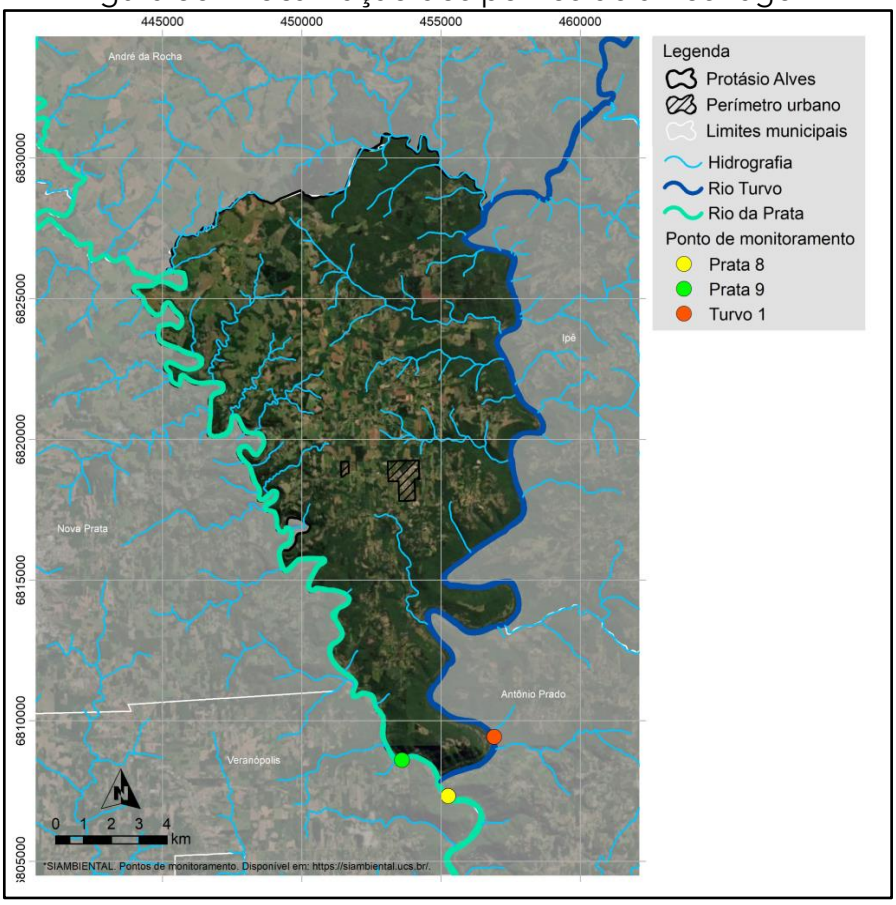
Fonte: ISAM (2010).

3.7.3 Qualidade das Águas Superficiais

O município de Protásio Alves faz parte da bacia hidrográfica Taquari-Antas, onde o Rio Turvo e o Rio da Prata são seus recursos hídricos limítrofes. Os dados de qualidade da água analisados nesse item, foram obtidos em amostragens realizadas em 3 pontos denominados: Turvo 1, Prata 8 e Prata 9, cujos resultados estão

armazenados no Sistema de Informações Ambientais das Hidrelétricas (SIA Hidrelétricas), desenvolvido pelo Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (ISAM/UCS). Nesses pontos estão instaladas CGHs (Centrais Geradoras Hidrelétricas) e possuem dados com série histórica mais recente. O ponto Turvo 1 drena a área urbana do município de Protásio Alves, enquanto o Prata 8 recebe as contribuições do Turvo 1 e Prata 9. A localização espacial dos pontos com dados de qualidade da água que foram analisados, estão plotados na Figura 56.

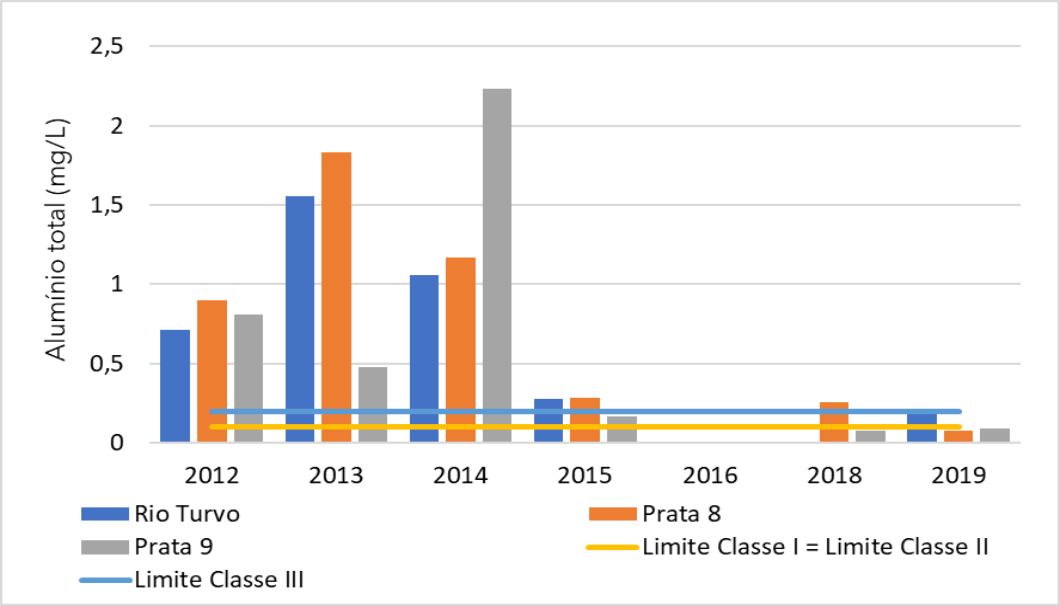
Figura 56 – Localização dos pontos de amostragem



Fonte: ISAM (2022).

Os resultados da série histórica dos parâmetros analisados, estão apresentados nas Figura 46 a Figura 68. Nas figuras, além dos dados obtidos com as análises, também são apresentados os limites estabelecidos para as Classes I, II ou III, conforme definido na CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005b). Na Figura 57 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro Alumínio.

Figura 57 – Resultados do parâmetro alumínio nos pontos amostrados



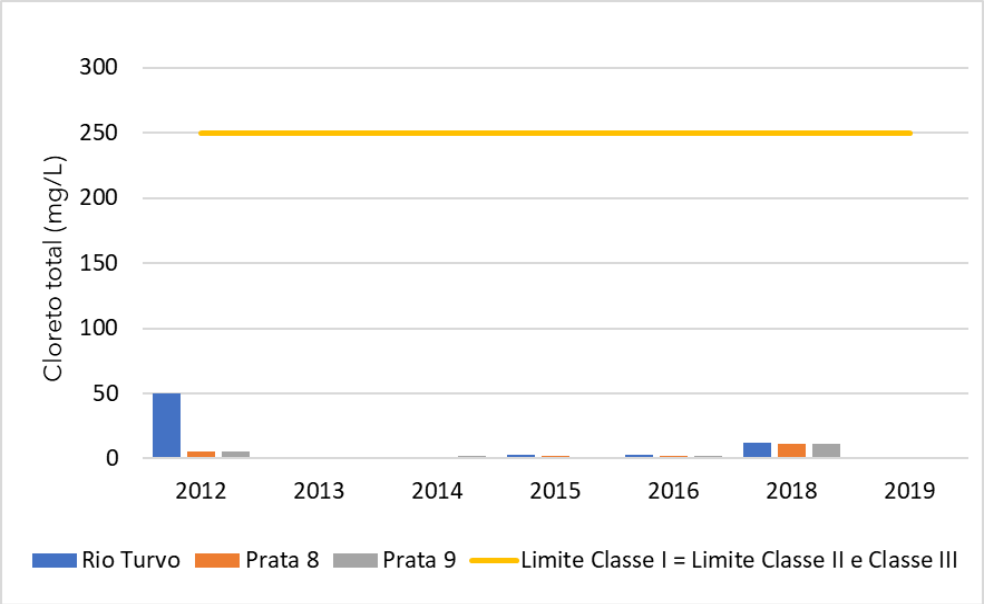
Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Observa-se nos três pontos analisados (Figura 57), a tendência de redução nos níveis de alumínio ao longo do período (2012 a 2019). A menor concentração nos três pontos avaliados, foi obtida no ano de 2016, quando os resultados das análises foram inferiores ao limite de quantificação do método.

De forma geral, é possível notar que entre os anos de 2012 e 2015, os três pontos analisados foram classificados como Classe IV para o parâmetro de alumínio. Entre o período de 2016-2019, verificou-se uma redução significativa da concentração desse parâmetro e os pontos analisados foram classificados em Classe III (Rio Turvo) e Classe I (Prata 9). O ponto Prata 8 foi classificado como Classe IV no ano de 2018 e como Classe I nos anos de 2016 e 2019.

Na Figura 58 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro Cloreto.

Figura 58 – Resultados do parâmetro cloreto nos pontos amostrados

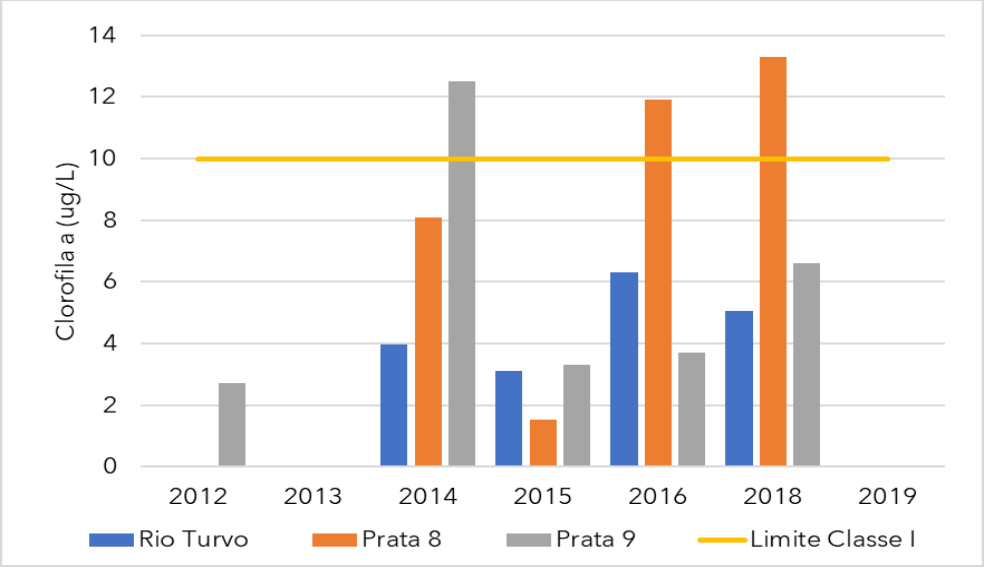


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Observa-se que para o parâmetro Cloreto, nos anos amostrados, os resultados apresentam-se abaixo do limite estabelecido para Classe I em todos os pontos e anos.

Na Figura 59 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro de Clorofila.

Figura 59 – Resultados do parâmetro clorofila nos pontos amostrados

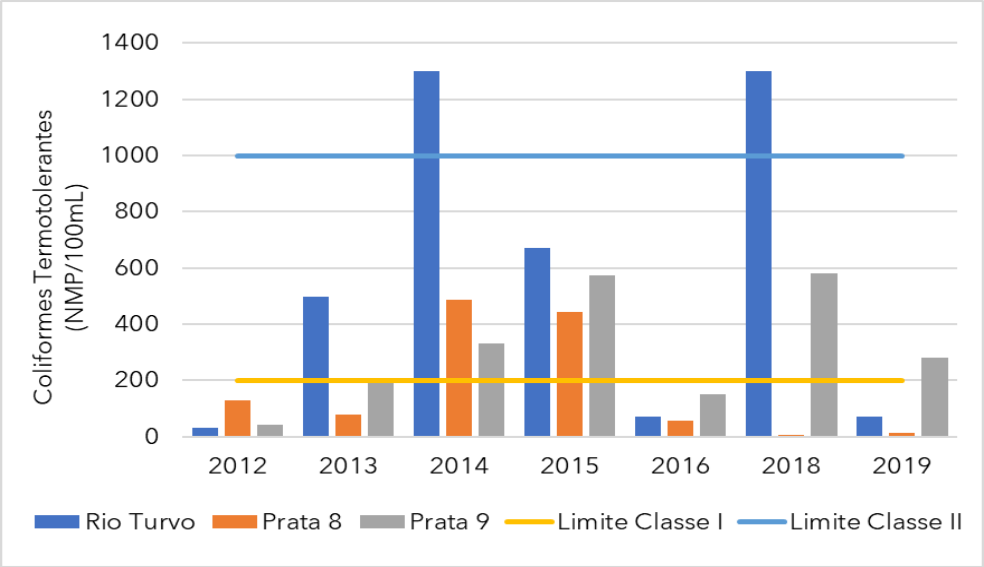


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Em relação a clorofila (Figura 59), a tendência observada é que as concentrações fiquem abaixo do limite estabelecido para a Classe I, nos pontos do Rio Turvo e Prata 9. O que pode ser justificado, visto que a produtividade fito planctônica nesses ambientes é reduzida, em função da alta vazão do recurso hídrico. Observa-se tendência de concentrações mais elevadas no ponto Prata 8, nos anos de 2016, 2018 e 2019, classificando o mesmo como Classe II.

Na Figura 60 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro de Coliformes Termotolerantes.

Figura 60 – Resultados do parâmetro coliformes termotolerantes nos pontos amostrados

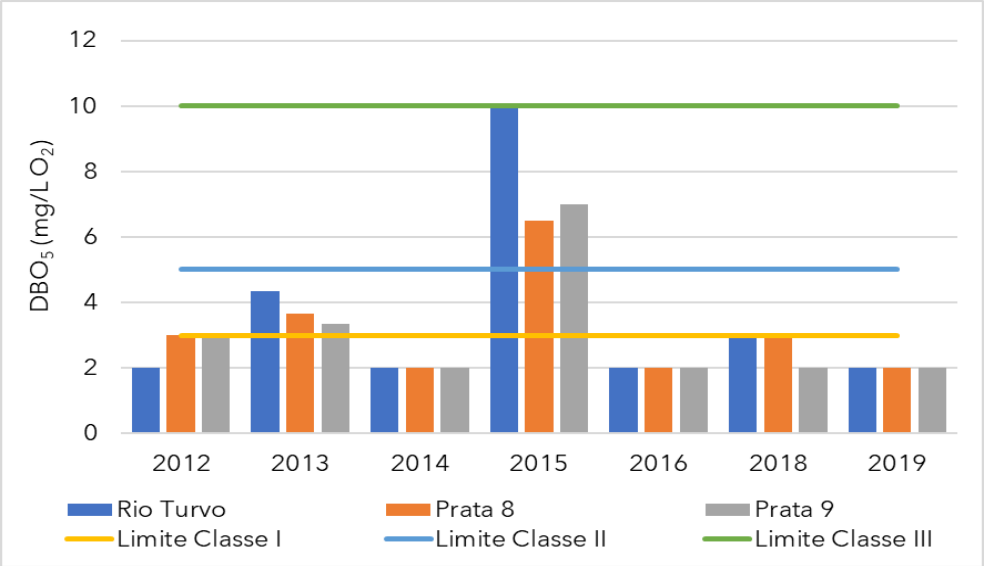


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Em relação aos coliformes termotolerantes (Figura 60) apenas nos anos de 2012 e 2016, os 3 pontos amostrados foram classificados como Classe I. Na maioria dos pontos e anos, a classificação desse parâmetro foi de Classe II. O ponto localizado no Rio Turvo nos anos de 2014 e 2018, foi classificado como de Classe III.

Na Figura 61 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro de DBO_5.

Figura 61 – Resultados do parâmetro DBO_5 nos pontos amostrados

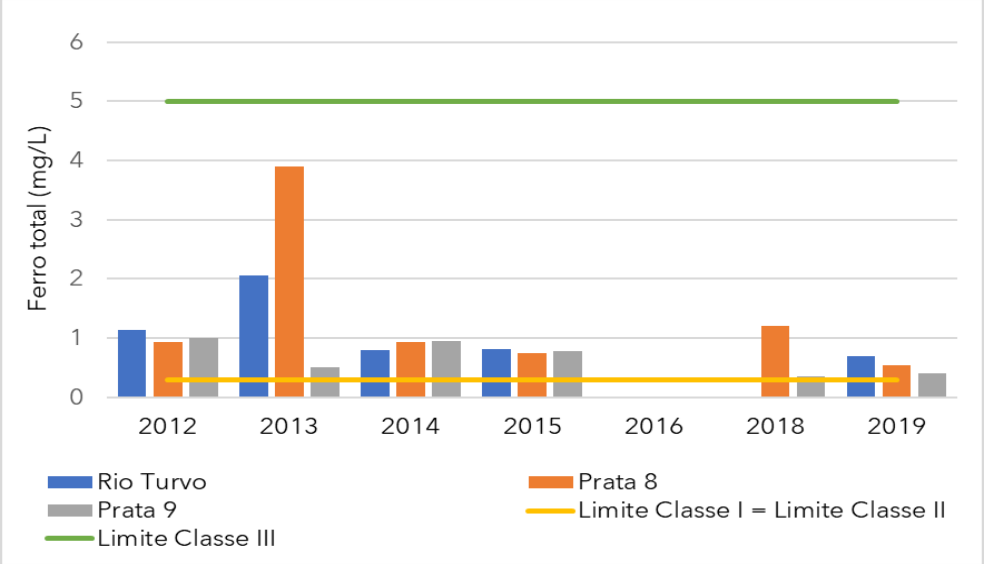


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

No ano de 2013 os três pontos analisados, foram classificados como Classe II, tendo como critério o parâmetro de DBO_5. No ano de 2015, os pontos Prata 8 e Prata 9, foram classificados como Classe III e o ponto Rio Turvo como Classe IV. Destaca-se que o ponto Turvo 1 drena a área urbana do município e o parâmetro de DBO_5 é um importante indicador de contaminação por esgotos domésticos. Nos demais anos, as concentrações de DBO_5 atenderam ao limite definido para a Classe I.

Na Figura 62 são apresentados os resultados referentes ao parâmetro de Ferro Total.

Figura 62 – Resultado do parâmetro para o ferro total nos pontos amostrados

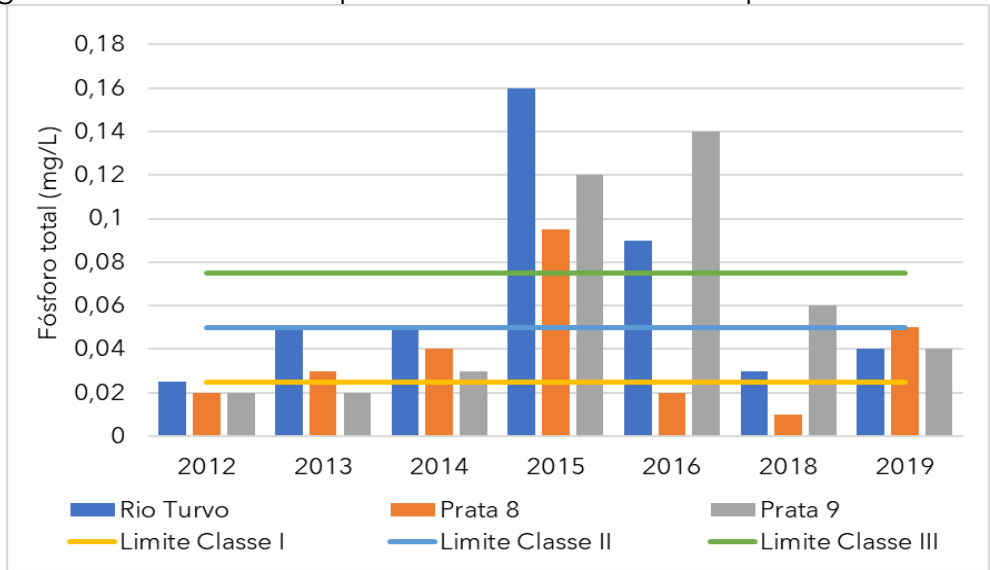


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

As concentrações de ferro mantiveram-se adequadas aos limites da Classe III, em praticamente todos os anos e nos 3 pontos analisados, com exceção do ano 2016. A concentração de ferro pode ser justificada pelo tipo de formação geológica da região, uma vez que faz parte da composição das rochas e dos solos.

Para o Fósforo Total (Figura 63) foram considerados os limites estabelecidos pela CONAMA n° 357/05 para ambientes intermediários. O ponto do Rio Turvo no ano de 2015 apresentou a concentração mais elevada de fósforo total, comparado aos outros anos e pontos, como também foi observado no parâmetro de DBO_5. Ambos os parâmetros são indicadores de contaminação por esgotos, lembrando que esse ponto drena a área urbana do município. Com exceção das concentrações obtidas nos anos de 2015 e 2016, nos demais anos observa-se uma tendência de classificação dos pontos amostrados como de Classe II.

Figura 63 – Resultado do parâmetro fósforo total nos pontos amostrados

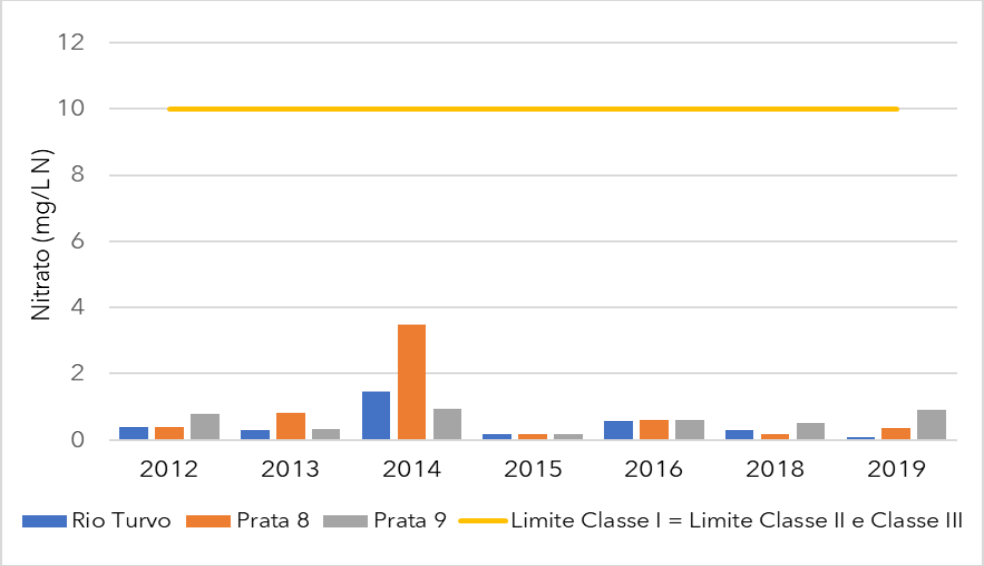


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Observa-se que o parâmetro Nitrato, se manteve abaixo do limite estabelecido para Classe I em todos os pontos. No ano 2014, verifica-se o aumento na concentração de nitrato nos 3 pontos, comparado com os outros anos, principalmente no ponto Prata 8.

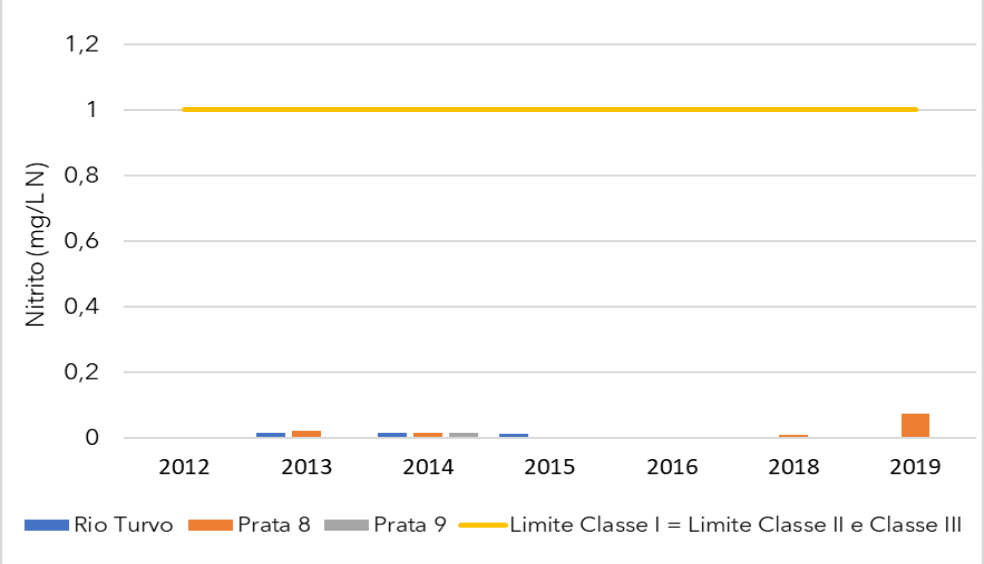
O parâmetro Nitrito, em todos os anos e pontos, se manteve abaixo do limite estabelecido para a Classe I, determinado em 1 mg/L.

Figura 64 – Resultados do parâmetro nitrato nos pontos amostrados



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Figura 65 – Resultados do parâmetro nitrito nos pontos amostrados



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

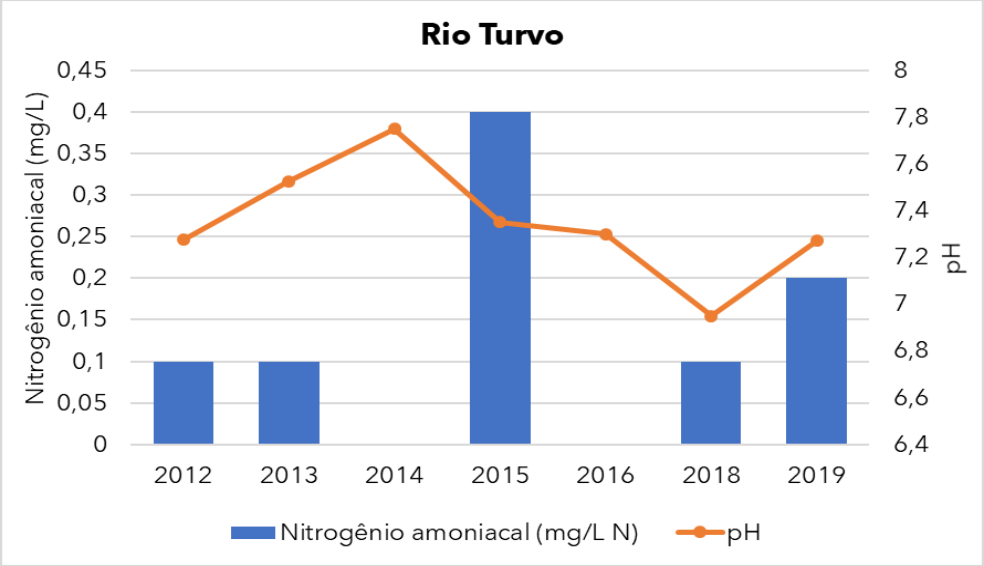
Na Resolução CONAMA n° 357/2005 a determinação do limite de nitrogênio amoniacal para cada classe, é definido considerando o valor do pH da água conforme apresentado na Tabela 19. Para a avaliação dos resultados e definição da Classe dos pontos a Figura 66, Figura 67 e Figura 68 foram avaliadas em conjunto com os dados apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Limites de Nitrogênio Amoniacal conforme CONAMA 357/05

Nitrogênio amoniacal		
pH	Limite Classe I e II	Limite Classe III
≤ 7,5	3,7 mg	13,3 mg
7,5 < pH ≤8,0	2,0 mg	5,6 mg
8,0 < pH ≤ 8,5	1,0 mg	2,2 mg
> 8,5	0,5 mg	1,0 mg

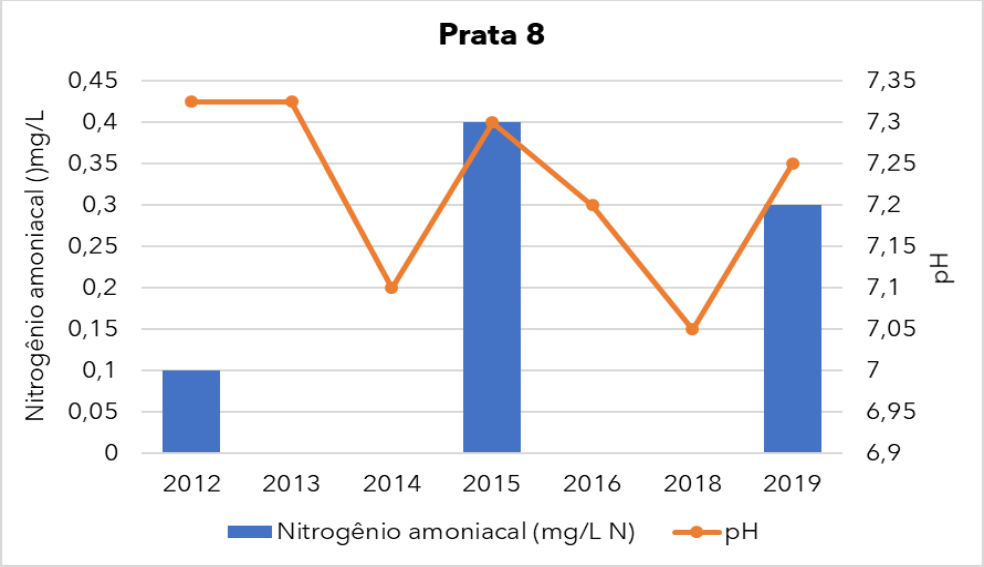
Fonte: ISAM (2022).

Figura 66 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Rio Turvo



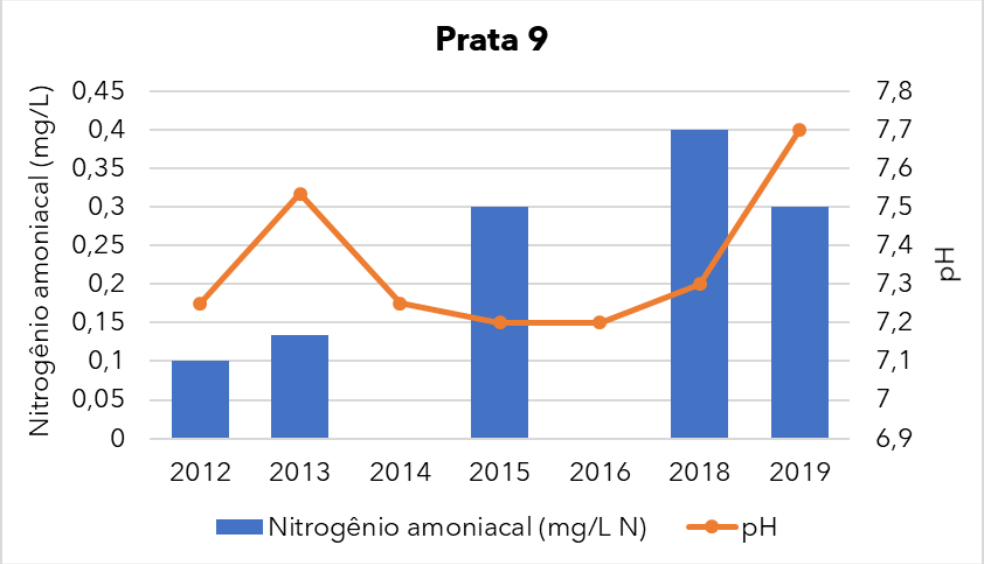
Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Figura 67 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Prata 8



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

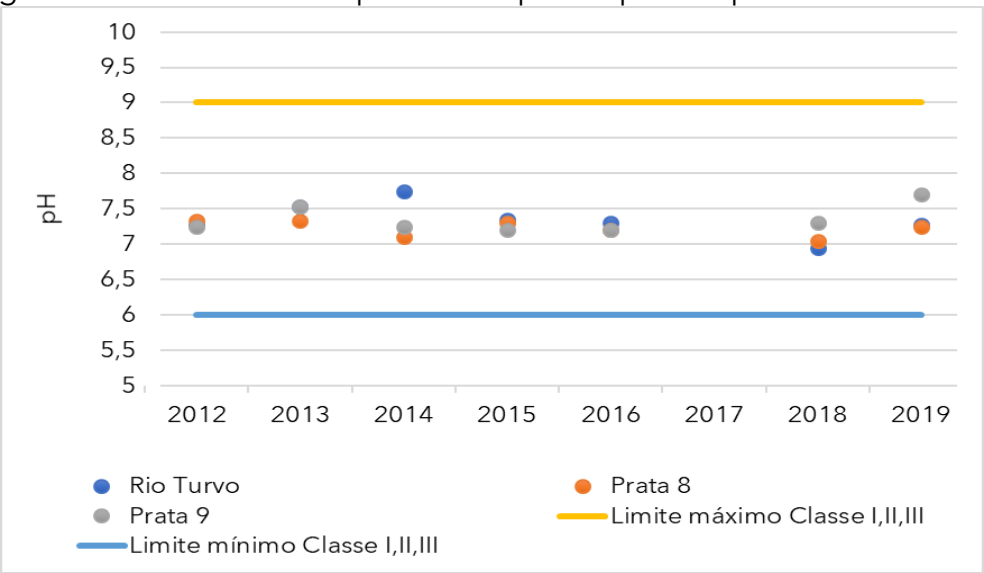
Figura 68 – Resultados do parâmetro nitrogênio amoniacal e pH no ponto Prata 9



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Avaliando as Figura 69, Figura 70 e Figura 71, referentes às concentrações de nitrogênio amoniacal nos três pontos analisados, verifica-se que esse parâmetro se manteve abaixo dos limites estabelecidos para Classe I, em todas as avaliações.

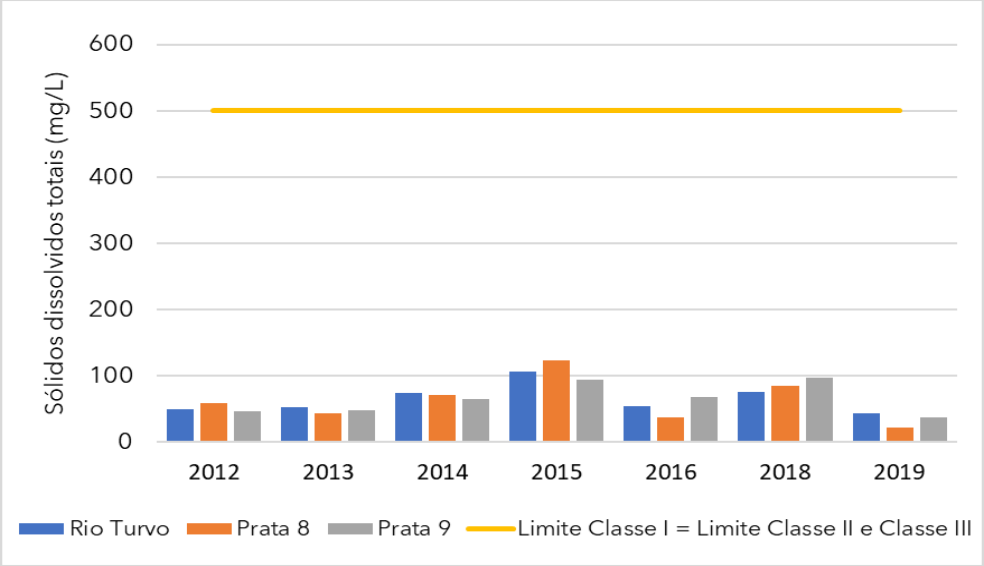
Figura 69 – Resultados do parâmetro para o pH nos pontos amostrados



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

O pH se manteve dentro dos limites máximos e mínimos definidos para todas as classes, em todos os anos, nos 3 pontos analisados.

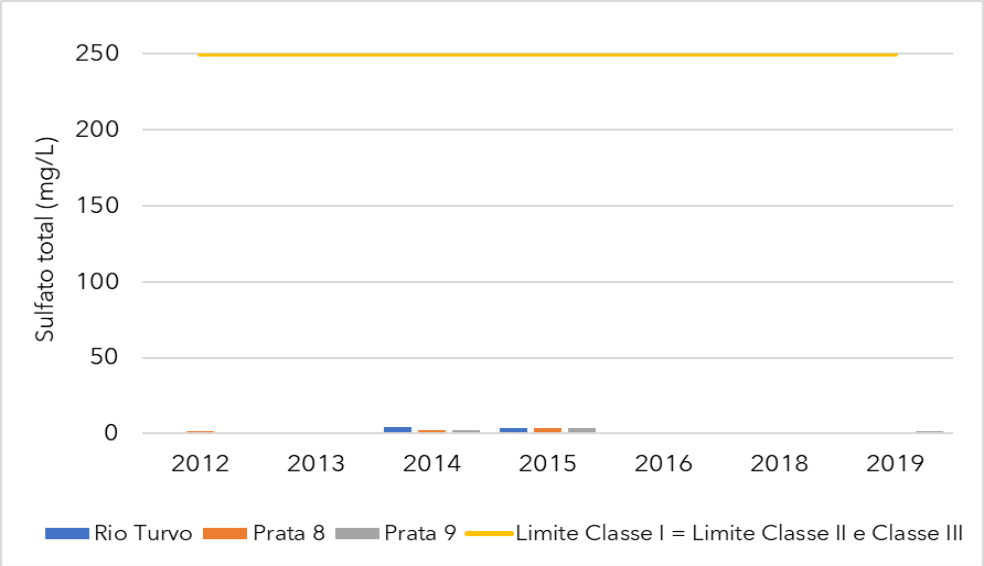
Figura 70 – Resultados do parâmetro sólidos dissolvidos totais nos pontos amostrados



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Em todo o período analisado, os níveis de sólidos dissolvidos se mantiveram abaixo do limite estabelecido para todas as Classes de 500 mg/L, e com concentrações relativamente estáveis.

Figura 71 – Resultados do parâmetro sulfato total nos pontos amostrados

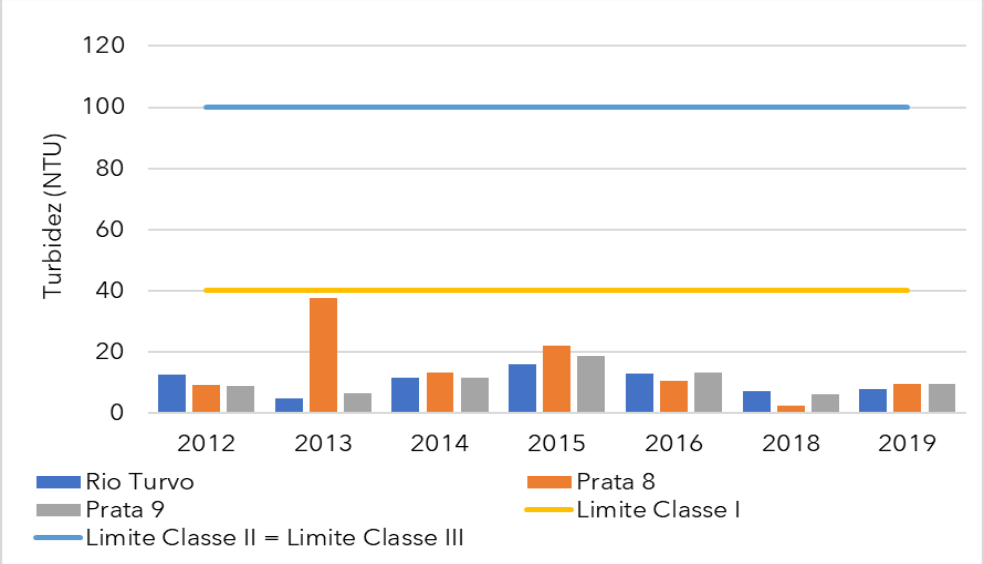


Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Observa-se que as concentrações de sulfato total apresentaram resultados mínimos em todos os anos e nos 3 pontos analisados, sem apresentarem alterações significativas.

Os níveis de turbidez em todos os pontos e anos analisados se mantiveram dentro do limite máximo para a Classe I (Figura 72).

Figura 72 – Resultados do parâmetro turbidez nos pontos amostrados



Fonte: ISAM (2022) adaptado de SIA Hidrelétricas (2019).

Os resultados apresentados anteriormente, referem-se a 16 parâmetros contemplados na Resolução CONAMA nº 357/2005, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos d'água (BRASIL, 2005). Contudo, os resultados referem-se a análises realizadas com periodicidade anual, podendo não representar a variação real da qualidade do recurso hídrico ao longo do ano. Além disso, o dado disponível mais atualizado da qualidade da água, é do ano de 2019. Os recursos hídricos analisados são limítrofes a outras regiões, sendo assim, ele recebe contribuições de Protásio Alves e dos municípios do entorno. Mesmo com todos esses fatores influenciando, optou-se pela realização da análise dos resultados disponíveis, com vistas à avaliação geral da qualidade dos recursos hídricos da área de influência do município.

Na análise dos resultados apresentados nas Figura 46 a Figura 61, verifica-se que os parâmetros: cloreto total, clorofila, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal,

pH, sólidos dissolvidos, sulfato total e turbidez, atendem aos limites definidos para a Classe I em todos os anos.

Para o ponto Turvo, no ano de 2019, dos 16 parâmetros analisados, apenas o Alumínio e o Ferro total obtiveram níveis de Classe III, os demais se mantiveram como Classe I. Já no ponto Prata 8, a clorofila estava na Classe II e o ferro total na Classe III, os demais parâmetros estavam dentro dos limites da Classe I. Observa-se que no ponto Prata 9 o ferro total também se encontra na Classe III e os coliformes termotolerantes na Classe II.

A Resolução n°121 de 12 de dezembro de 2012, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do rio Taquari Antas, para o período de 20 anos (até 2032). Conforme a Resolução citada, o Rio da Prata e o Rio Turvo, até o ano de 2022, deveriam se enquadrar na Classe II, e em 2032 como Classe I. Relacionando os resultados apresentados nos gráficos anteriores, ao enquadramento definido pela resolução citada, e os resultados obtidos no ano de 2019, observa-se que a maior parte dos parâmetros atenderam a Classe II definida para o ano de 2022. Importante reforçar que o Ferro, apesar de estar acima da classificação estabelecida pela CONAMA n°357/05, faz parte da composição geológica da região, o que por vezes faz com que esse não atenda aos limites estabelecidos.

3.7.4 Disponibilidade Hídrica Superficial

A disponibilidade hídrica é entendida como a parcela de vazão que pode ser utilizada pela sociedade para o seu desenvolvimento, sem comprometer o meio ambiente aquático (CRUZ; TUCCI, 2008). É representada pelas vazões médias e mínimas, sendo o conhecimento dessas de grande importância para um adequado planejamento do uso e da gestão compartilhada dos recursos hídricos, minimizando assim os conflitos pelo uso da água entre os diversos usuários (NOVAES et al., 2009).

O município de Protásio Alves situa-se entre dois cursos d'água de grande importância, o Rio Turvo e o Rio da Prata, os quais possuem áreas de drenagem com boa distribuição de afluentes e rios com elevada disponibilidade hídrica.

Nestes rios, somente nas áreas limítrofes do município e próximas estão instalados 8 postos fluviométricos (Figura 73), dos quais dois não possuem dados, dois apresentam séries finalizadas há mais de 15 anos e 4 possuem dados recentes. O posto que possui maior quantidade de informações relevantes com relação ao município, relacionadas à extensão da série e localização, é o posto 86410000 - Passo Barra do Guaiaveira. Embora a série do posto Passo do Prata tenha dados apenas até 2006, os dados desse posto são relevantes para complementar a análise realizada para o posto Passo Barra do Guaiaveira, no rio Turvo. Os dados desse último posto têm como objetivo avaliar o comportamento do rio da Prata, após a confluência do rio Turvo ao rio da Prata, alcançando dessa forma toda a área do município, considerando a configuração da bacia hidrográfica.

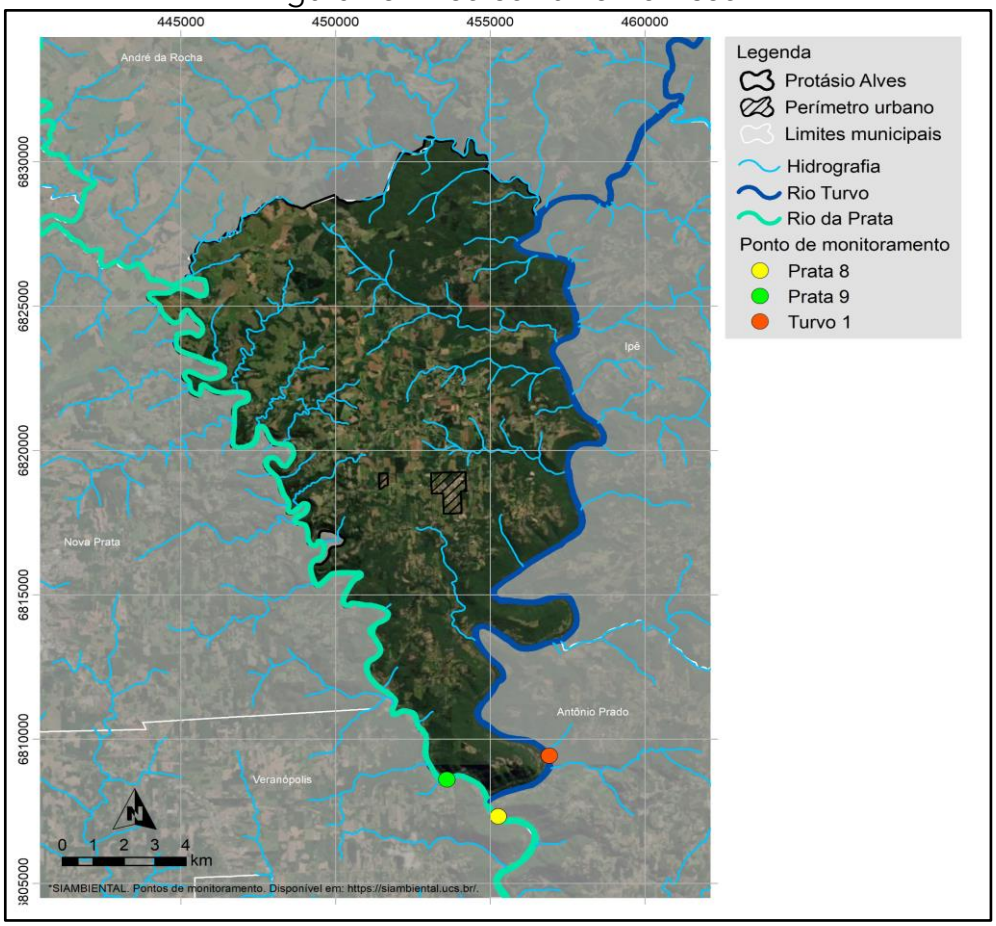
A Tabela 20 apresenta as informações dos Postos Fluviométricos nos cursos de água de Protásio Alves e das áreas do entorno.

Tabela 20 – Postos Fluviométricos nos cursos de água de Protásio Alves/RS

Estação	Rio	Código	Responsável/ Operador	Município	Latitude	Longitude	Área de Drenagem (km²)	Extensão das séries
PCH Saltinho/ Jusante	Rio Turvo	86372000	CPFL-Sul/ CPFL-Sul	Ipê	-28,6514	-51,4131	2.490	Sem dados
PCH da Ilha Balsa do Turvo	Rio Turvo	86410050	Da Ilha/ Da Ilha	Antônio Prado	-28,8086	-51,4467	3.000	2014-2021
Passo Barra do Guaia-veira	Rio Turvo	86410000	ANA/CPRM	Protásio Alves	-28,7392	-51,425	2.820	1957-2021
Ponte do Prata	Rio da Prata	86420000	ANA/CPRM	Nova Prata	-28,6775	-51,6081	3.017	1959-2021
Usina Prata	Rio da Prata	86430000	ANA/ANA	Nova Prata	-28,7639	-51,5278	459	1938-1953
Pratinha	Rio da Prata	86431000	Da Ilha/ Da Ilha	Nova Prata	-28,8228	-51,4944	521	Sem dados
Passo do Prata	Rio da Prata	86440000	ANA/ANA	Vila Flores	-28,8675	-51,4456	3.600	1940-2006
PCH da Ilha Pratinha	Rio da Prata	86430500	Da Ilha/ Da Ilha	Protásio Alves	-28,8231	-51,4942	506	2016-2020

Fonte: ANA (2022).

Figura 73 – Postos fluviométricos



Fonte: ISAM (2022).

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), a vazão natural média não é um parâmetro adequado para representar a disponibilidade hídrica, uma vez que a descarga dos rios tem caráter sazonal e exibe variabilidade plurianual. Assim, os períodos críticos de estiagem, em termos de disponibilidade hídrica, devem ser avaliados a fim de garantir uma margem de segurança para as atividades de planejamento e gestão (ANA, 2009). A disponibilidade hídrica superficial para esse estudo foi considerada igual às vazões de estiagem (Q7,10 e Q95). Salienta-se que a análise se refere às áreas de drenagem onde estão situados os postos fluviométricos de Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata. Uma das ferramentas de análise da disponibilidade hídrica é a curva de permanência. De acordo com Tucci (2009), esse dado relaciona a vazão ou nível de um rio e a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada, sendo muito utilizada em estudos hidrelétricos, navegação, qualidade de água e outros.

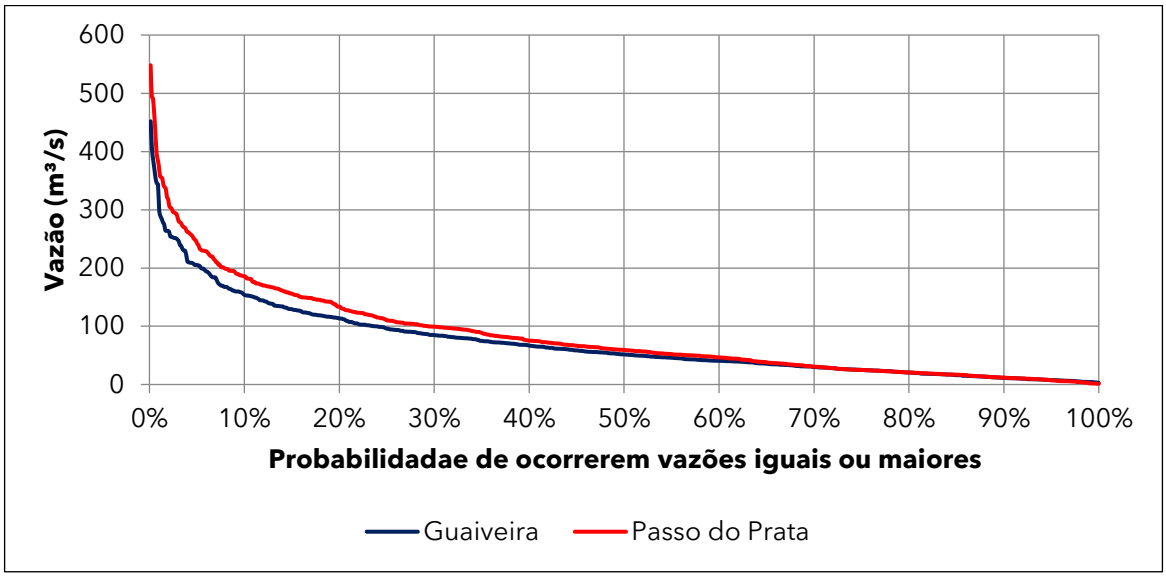
A Figura 74 apresenta o gráfico da curva de permanência do posto fluviométrico Passo Barra do Guaiaveira, que possui dados desde 1957 e do posto Passo do Prata, com dados desde 1940. Do posto Passo do Barra do Guaiaveira, as vazões de referência Q90 e Q95, são respectivamente 11,35 m³/s e 7,45 m³/s. Para a curva do posto Passo do Prata, as vazões de referência Q90 e Q95, são respectivamente de 15,2 m³/s e 9,6 m³/s. Outras vazões obtidas para os postos analisados, são apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21 – Permanência das vazões para os postos fluviométricos do Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata

Permanência (%)	Passo Barra do Guaiaveira	Passo do Prata
	(vazão - m³/s)	
100	2,82	2,74
95	7,45	9,60
90	11,35	15,20
85	16,05	19,20
80	20,53	23,70
75	25,13	27,10
70	29,98	32,80
65	35,65	40,00
60	40,62	48,70
55	45,98	53,70
50	51,63	61,30

Fonte: adaptado de ANA (2022), Protásio Alves (2010).

Figura 74 – Curva de permanência dos postos fluviométricos Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata

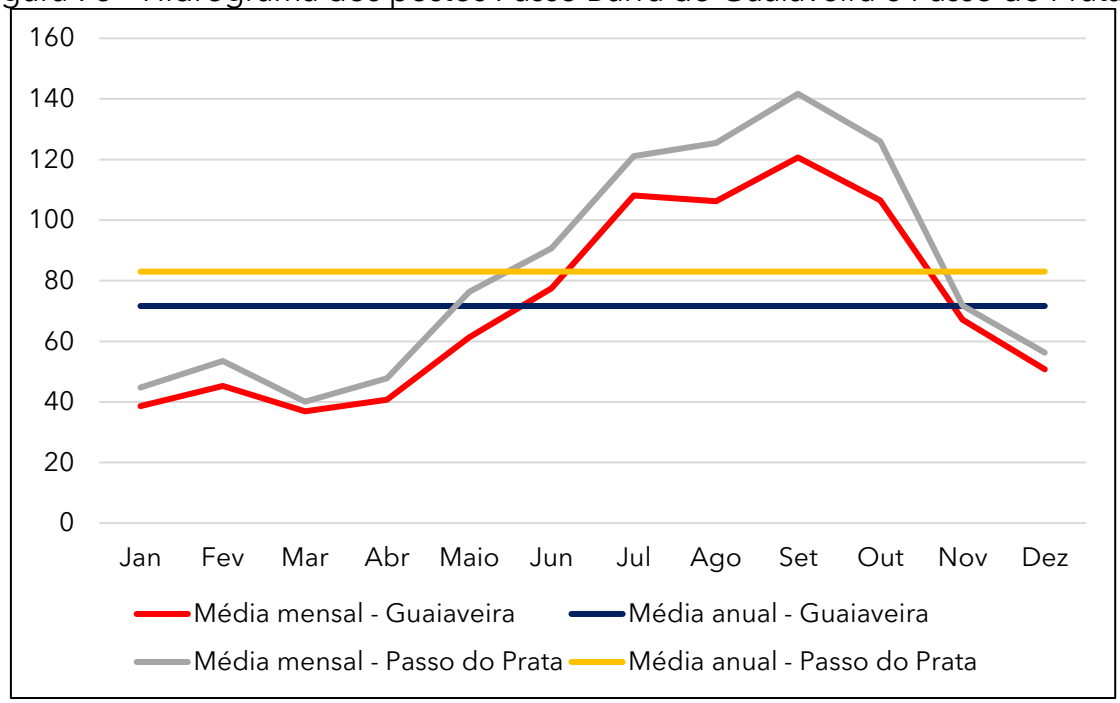


Fonte: adaptado de ANA (2022), Protásio Alves (2010).

Segundo Sperling (2007), pela forma da curva de permanência podem ser feitas inferências sobre as características da bacia hidrográfica e o correspondente regime hidrológico. A curva da Figura 63 é característica de um rio que drena uma bacia mais impermeável, com rápido regime de escoamento, grande variabilidade das vazões diárias apresentando em decorrência, uma curva de permanência com maior inclinação. Como consequência, têm-se tempos de concentração reduzidos na bacia e sub-bacias e, por ocasião de precipitações intensas, formam-se ondas de cheias muito rápidas, elevadas e com altos picos, em decorrência dos vales estreitos e profundos.

As maiores vazões médias mensais do posto Passo Barra do Guaiaveira (Figura 75), para um período de 63 anos, são observadas no período de julho a outubro quando ocorre a maior precipitação, com valores superiores a 100 m³/s, enquanto a média anual é da ordem de 71,66 m³/s. Para o posto Passo do Prata (Figura 75), as maiores vazões médias mensais para um período de 67 anos, também são observadas no período de julho a outubro, com valores superiores a 120 m³/s, enquanto a média anual é da ordem de 83 m³/s.

Figura 75 – Hidrograma dos postos Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata



Fonte: adaptado de ANA (2022), Protásio Alves (2010).

A vazão de referência Q7,10 tem sido utilizada em diversas legislações ambientais de proteção da qualidade de corpos d'água, bem como em estudos de abastecimento e outorga pelo uso da água (SPERLING, 2007). Segundo o mesmo autor, esta vazão de referência pode ser entendida como o valor anual da menor média de 7 vazões diárias consecutivas que pode se repetir, em média, uma vez a cada 10 anos, ou seja, referente a um período de retorno de 10 anos. A vazão Q7,10 calculada para o posto fluviométrico Passo Barra do Guaiaveira corresponde a 4,86 m³/s, enquanto para o posto Passo do Prata, a vazão Q7,10 resultou em 2,35 m³/s.

Em relação a vazão específica, essa é definida pela vazão por unidade de área, calculada para a área de drenagem do posto fluviométrico, obtendo-se dessa forma a disponibilidade hídrica de algumas sub-bacias. As vazões específicas características dos postos fluviométricos Passo do Barra do Guaiaveira e do Passo do Prata, são apresentadas na Tabela 22, as quais drenam a porção central e nordeste do município de Protásio Alves. Na Tabela 23, é apresentada a disponibilidade Hídrica para as sub-bacias de Protásio Alves / RS. Ressalta-se que este indicador regional médio não é muito preciso, mas torna-se útil, pois permite realizar uma estimativa primária dos usos e controles dos recursos hídricos em locais sem dados (TUCCI, 2002). Deve-se, entretanto, realizar um estudo mais aprofundado com técnicas estatísticas de regionalização, para a utilização destes dados em qualquer outra atividade relacionada ao uso das águas no município. Para a delimitação das áreas das bacias hidrográficas do Rio da Prata e Turvo, considerou a foz no limite sul de Protásio Alves.

Tabela 22 – Vazões específicas características do posto fluviométrico Passo Barra do Guaiaveira e Passo do Prata

Posto	Vazões Média e de permanência (L/s.km²)						
	Média de longo período	30%	50%	70%	90%	95%	99%
Passo Barra do Guaiaveira	25,23	30,21	18,31	10,63	4,02	2,64	1,60
Passo do Prata	16,23	27,89	16,92	9,06	4,20	2,65	1,41

Fonte: adaptado de ANA (2022), Protásio Alves (2010).

Tabela 23 – Disponibilidade Hídrica para as sub-bacias de Protásio Alves/RS

Posto	Sub-bacia	Área total (km²)	Vazão (m³/s)						
			Média	30%	50%	70%	90%	95%	99%
Passo Barra do Guaia-veira	Arroio da Barra Mansa	13,12	0,33	0,40	0,24	0,14	0,05	0,03	0,02
	Arroio São João	9,75	0,25	0,29	0,18	0,10	0,04	0,03	0,02
	Arroio da Bandeira	22,57	0,57	0,68	0,41	0,24	0,09	0,06	0,04
	Arroio Chimarrão	12,99	0,33	0,39	0,24	0,14	0,05	0,03	0,02
Passo do Prata	Arroio Primavera	14,75	0,24	0,41	0,25	0,13	0,06	0,04	0,02
	Arroio Barra Mansa	13,32	0,22	0,37	0,22	0,12	0,06	0,03	0,02
	Arroio São João	9,62	0,16	0,27	0,16	0,09	0,04	0,02	0,01
	Arroio Bandeira	22,6	0,37	0,63	0,38	0,20	0,09	0,06	0,03
	Rio da Prata	544	8,83	15,17	9,21	4,93	2,28	1,44	0,77
	Rio Turvo	3.050	49,51	85,05	51,62	27,62	12,80	8,08	4,30

Fonte: adaptado de ANA (2022), Protásio Alves (2010).

Observa-se que as sub-bacias que drenam o território de Protásio Alves apresentam áreas de drenagem inferiores a 25 km² (Tabela 23), as quais abrigam pequenos afluentes (arroios). Essas bacias apresentam boa disponibilidade hídrica com vazões de estiagem igual ou superior a 0,02 m³/s (vazão 99%), podendo atender demandas que sejam inferiores a essa vazão.

A maior disponibilidade hídrica no município de Protásio Alves é encontrada nos principais rios (Turvo e Prata), cujas bacias hidrográficas apresentam extensas áreas de drenagem, vazão média superior a 8 m³/s e vazão de estiagem superior a 0,7 m³/s. A vazão estimada possibilita a utilização do recurso hídrico para diversas atividades, dentre as quais pode-se citar a geração de energia elétrica.

3.7.5 Usos consuntivos

Para o atendimento às demandas consuntivas calculou-se a vazão de água, através da definição do volume de água captada (vazão retirada), volume de água que retorna ao ambiente (vazão de retorno) e volume de água efetivamente

consumida, que não retorna ao ambiente (vazão de consumo). O cálculo para cada um dos usos avaliados foi realizado a partir de metodologias específicas, conforme apresentado a seguir.

3.7.5.1 Abastecimento para consumo humano

A vazão necessária para atendimento do abastecimento para consumo humano foi obtida a partir da multiplicação do consumo médio per capita pelo número de consumidores no ano de 2021, tanto para a área rural quanto para a área urbana. Desse modo, para a população urbana, utilizou-se o coeficiente de 89,88 l/hab.dia e, para a população rural, o coeficiente empregado foi de 114,21 l/hab.dia (DATASUS, 2021). Para a vazão de retorno, considerou-se 80% para abastecimento urbano e 50% para abastecimento rural (ANA, 2019). A Tabela 24 apresenta os resultados dos cálculos estimados para abastecimento humano.

Tabela 24 – Abastecimento humano

Consumidores em 2021 (hab)		Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão de retirada (m³/dia)	Vazão de retorno (m³/dia)	Vazão consumida (m³/dia)
Urbana	628	89,88	56,44	45,15	11,29
Rural	1.294	114,70	148,42	74,21	74,21
Total	1.922	-	204,86	119,36	85,5

Fonte: ISAM (2021).

O volume estimado de água necessário ao abastecimento humano do município, é de aproximadamente 205 m³/dia (6.150 m³/mês), sendo 27,5% para a área urbana e 72,5% para a área rural. A vazão efetivamente consumida é de 85,5 m³/dia, restando 119,36 m³/dia de efluente, que retorna ao ambiente.

3.7.5.2 Dessedentação animal

O consumo de água por criações animais foi estimado por meio de dados da Embrapa (2019) e a metodologia proposta pela ANA (2019). Ambas as metodologias consideram os coeficientes de consumo diário de água, por cabeça de animal. Para o cálculo, foram utilizados os dados do rebanho das principais

atividades de criação animal, conforme dados da FEE (RIO GRANDE DO SUL, 2019) e os dados obtidos a partir da aplicação de questionário aos criadores. Foram considerados como valores consumidos (80%) e de retorno (20%), sendo que esse último contempla os dejetos e os vazamentos dos sistemas de abastecimento (ANA, 2019), conforme apresentado na Tabela 25.

Tabela 25 – Demanda hídrica para criação animal

Atividade	Quantidade (cabeças)	Consumo per capita L/cabeça.dia	Volume necessário m³/dia
Bovinos	5.998[4]	40[2]	239,92
Vacas ordenhadas	1.354[1]	64[2]	86,66
Equinos	130[1]	40[3]	5,2
Suínos	34.677[4]	15[2]	520,16
Ovinos	1.218[1]	10[3]	12,18
Aves	355.915[1]	0,25[2]	88,98
Caprinos	50[1]	10[3]	0,50
Vazão total			**953,60**
Vazão de retorno			**190,72**
Vazão consumida			**762,88**

Fonte: [1]Rio Grande do Sul (2019); [2]EMBRAPA (2019); [3]ANA (2019); [4]Protásio Alves (2021).

O volume de água necessário para atender as atividades de criação animal, realizadas atualmente no município, soma 953,60 m³/dia (28.608 m³/mês). Ressalta-se que 190,72 m³/dia retorna ao sistema (20%) e, os demais 762,88 m³/dia (80%), são consumidos pelos animais.

De acordo com a Embrapa (2019), a perda de água pelos animais ocorre pela excreção de urina e fezes, pela transpiração e evaporação das superfícies corporais e do trato respiratório. Esses fatores são resultado do manejo ao qual os animais estão submetidos, ou seja, determinada pela condição produtiva que é de responsabilidade humana. Logo, a educação ambiental voltada ao uso da água mostra-se fundamental para a redução das perdas durante a produção animal.

3.7.5.3 Uso Industrial

No município de Protásio Alves, o abastecimento de água para fins industriais ocorre por meio da captação de água subterrânea ou pela rede pública, dependendo do processo produtivo e da localização da atividade industrial. Há informações sobre a existência de captação de água subterrânea para usos

industriais, porém em consulta realizada no SIOUT - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, no ano de 2022, não foram identificados processos de cadastramento, direcionados para esse fim. Logo, devido à falta de informações precisas sobre a água demandada para as atividades industriais, não foi possível realizar uma estimativa de volume utilizado no município.

3.7.5.4 Irrigação

Em virtude da falta de dados quantitativos sobre o volume de água utilizado na irrigação de lavouras, não foi possível realizar a estimativa da vazão de água retirada. Foram identificados cadastros no SIOUT - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, em consulta realizada no ano de 2022, com a finalidade de irrigação no município, porém, nenhum possui outorga de uso (Tabela 26).

Tabela 26 – Cadastro de solicitações, para fins de irrigação no SIOUT no município de Protásio Alves/RS

Número do cadastro	Tipo da Fonte de Captação	Tipo de Intervenção	Classificação	Data de saída do processo	Vazão média (m³/s)
2021/000.185	Açude	Bombeamento	Cadastro	07/01/2021	0,009
2020/008.832	Açude	Bombeamento	Cadastro	30/05/2020	0,00318
2019/020.600	Nascente	Tubulação por gravidade	Cadastro	14/12/2020	0,0006
2019/000.981	Açude	Bombeamento	Cadastro	18/01/2019	0,00635
2017/028.049	Açude	Bombeamento	Cadastro	01/09/2017	0,008078
2017/000.334	Lago natural ou lagoa	Bombeamento	Cadastro	05/01/2017	0,005556
Total					0,032764

Fonte: SIOUT-RS (2022).

A quantidade cadastrada equivale a 2.830,81 m³/dia, porém não se tem a informação se o sistema está operando e o real consumo para essas atividades, visto que o cadastro não equivale a licença de outorga de uso. É importante considerar que o uso da água para a irrigação se dá principalmente nos meses mais secos, que coincide com a menor disponibilidade hídrica no estado e impacta mais expressivamente o balanço hídrico (ANA, 2019). Além disso, a demanda por água na irrigação varia de acordo com a cultura e a sua sazonalidade, sendo que algumas necessidades hídricas das plantações são atendidas apenas pelo regime de chuvas.

3.7.5.5 Outros usos gerais de captação subterrânea

Além dos poços tubulares que fazem parte da rede pública de abastecimento, identificou-se outros poços cadastros no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e no Sistema de Outorga de Água do estado do Rio Grande do Sul (SIOUT-RS) (Tabela 27). Porém, essas informações não certificam que esses poços estão sendo utilizados para outros usos, impossibilitando uma estimativa de consumo de água para estas atividades, visto que não se possui registros oficiais da quantidade de água utilizada nessas atividades.

Tabela 27 – Poços no município de Protásio Alves / RS, além da rede pública

Número da portaria		Nome do usuário de água	Classificação	Data de saída do processo	Vazão média	Unidade de medida	Finalidades de Uso
SIOUT	A-000.807/2021	Cassiano Lorencet	Autorização Prévia*	05/05/2021	36	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal, Irrigação, Manutenção e higienização dos animais
	A-000.724/2021	Nelci Francisco Alban	Autorização Prévia*	23/04/2021	3	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal, Manutenção e higienização dos animais
	A-001.792/2020	Itacir Cinelli	Autorização Prévia*	17/11/2020	5	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal
	A-001.784/2020	José Antônio Da Rosa Jacques	Autorização Prévia*	16/11/2020	3	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal
	A-001.113/2020	Mauricio Cecchin	Autorização Prévia*	06/08/2020	12	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal
	A-002.692/2019	Felipe Alban	Autorização Prévia*	05/08/2019	7	m³/dia	Consumo humano, Dessedentação animal
SIAGAS	-	Linha Campo Alto	-	-	0,54	m³/hora	Abastecimento urbano
		Morro do Arrocho	Bombeando		2,5	m³/hora	Abastecimento múltiplo
		Capela Nossa Sra. da Salete	-		6,87	m³/hora	Doméstico/irrigação/animal
		Linha Sétima	-		8,8	m³/hora	Outros (lazer, etc.)
		Capela Nossa Sra. da Salete	-		19,2	m³/hora	Outros (lazer, etc.)

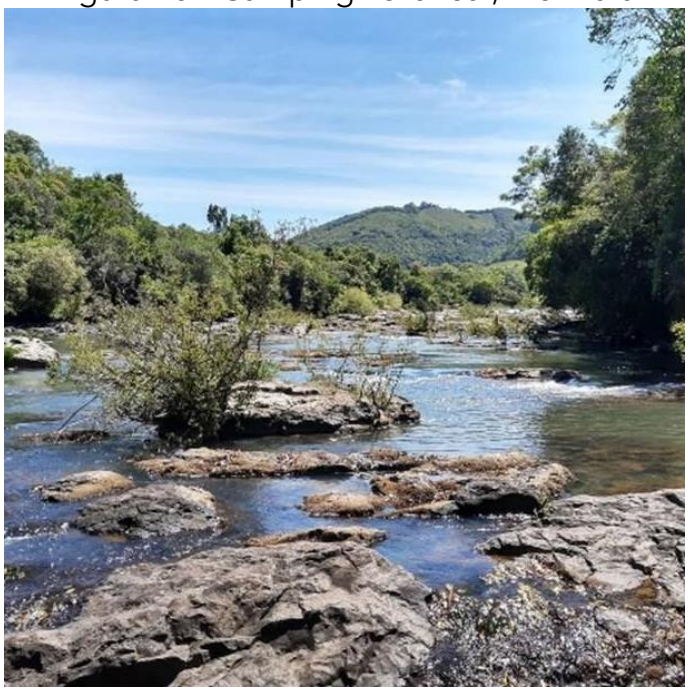
*Autorização prévia é relativa apenas a autorização para perfuração do poço. Não permite a captação de água. Fonte: SIAGAS (2021), SIOUT (2022).

3.7.6 Usos não consuntivos

Dentre os usos não consuntivos, destacam-se principalmente a pesca, lazer, recreação e o turismo, os quais não dependem de um determinado volume de água, mas sim, da manutenção das condições naturais do recurso.

Dessa forma, a demanda não consuntiva de água para o lazer está diretamente associada à conservação ambiental. Entre as potencialidades existentes no município, destacam-se os atrativos turísticos relacionados a cachoeiras e banhos de rio (PROTÁSIO ALVES, 2022). Dentre essas, cita-se o Camping Lorencet (Figura 76) o qual fornece estruturas voltadas para o lazer e acampamento, além da possibilidade de desfrutar de um banho às margens do Rio Prata (PROTÁSIO ALVES, 2022).

Figura 76 – Camping Lorencet, Rio Prata



Fonte: Facebook Camping Lorencet (2022).

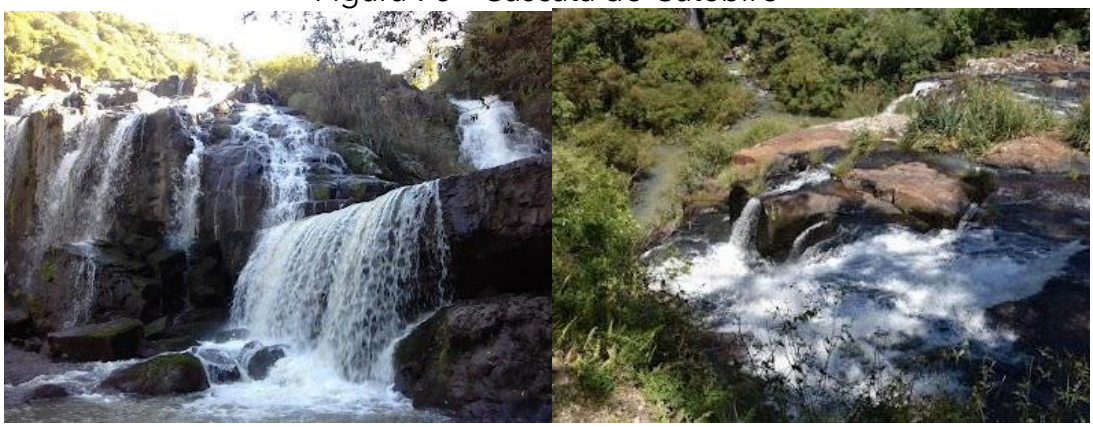
Outro atrativo existente é o Camping Cassol (Figura 77), o espaço dispõe de trilhas e uma cachoeira, áreas de beleza natural, produção de cachaça e uma infraestrutura típica italiana (CAMPING CASSOL, 2022).

Figura 77 – Camping Cassol

Fonte: Camping Cassol (2022).

Com relação às cachoeiras, na estrada que liga André da Rocha e Protásio Alves, a estrada do Chimarrão, está localizada a Cascata do Catebiró (Figura 78).

Figura 78 – Cascata do Catebiró



Fonte: MapsUs.net (2019).

Além dos campings e das cachoeiras, o município apresenta atividades de geração de energia hidroelétrica, como por exemplo, a PCH da Ilha. Além desta, está registrado no SIOUT-RS duas portarias concedidas de adução em água superficial para aproveitamento hidroelétrico em nome de Hidrotérmica S.A, para instalação da PCH Primavera do Rio Turvo, e outra em nome da OLFAR S.A Alimentos e Energia, para instalação da Serrinha II no Rio da Prata, que estão em

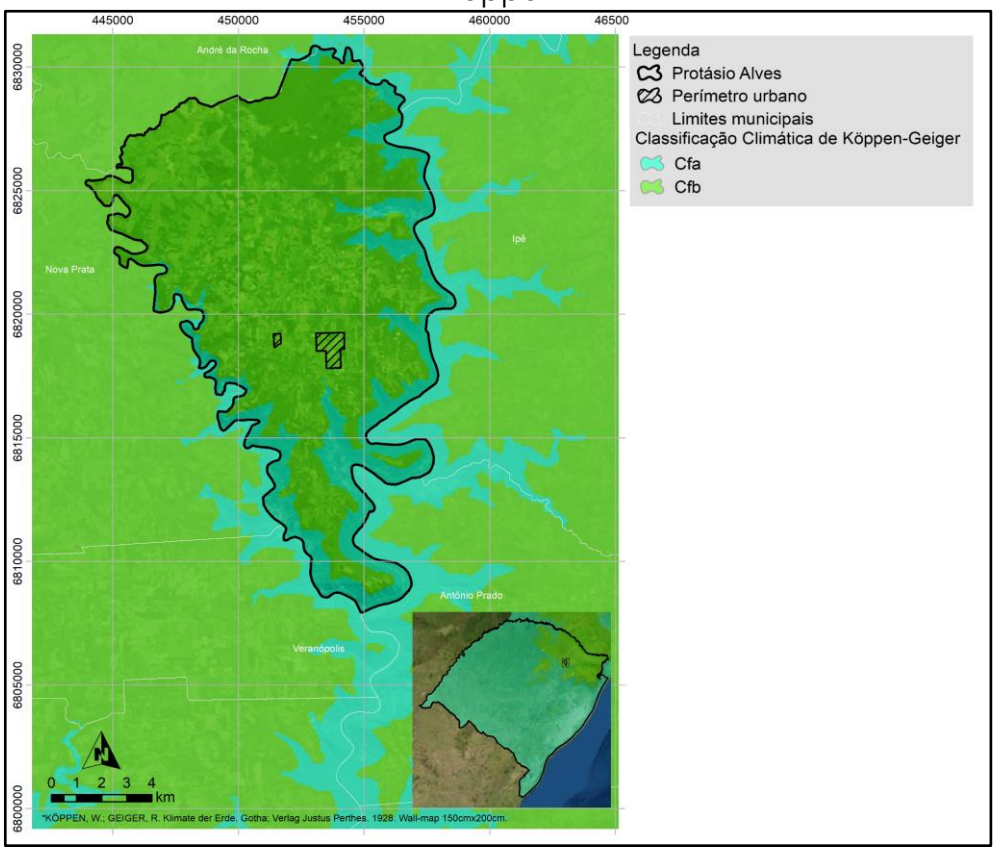
fase de implementação (SIOUT, 2022). Ainda, possuem outras 4 centrais geradoras de energia, que apresentam autorização para instalação futura, sendo uma no Rio da Prata e as outras três, no Rio Turvo (PROTÁSIO ALVES, 2022).

3.8 CLIMATOLOGIA

O município está enquadrado em clima Subtropical IVb, área com influência dos sistemas polares, porém com maior atuação dos sistemas tropicais marítimos fortemente conjugados com o efeito do relevo-altitude (Planalto Basáltico) (ROSSATO, 2011). Os sistemas frontais respondem por 22% das condições do tempo nos dias do ano e são responsáveis pela maior parte da precipitação. Ainda segundo o mesmo autor, o clima da região é caracterizado por chuvas abundantes (1.770-2.000 mm) e bem distribuídas, com umidade relativa do ar que oscila entre 75% e 80% na maior parte do ano. A altitude da região faz com que os invernos sejam frios e os verões amenos.

As características observadas no clima fazem com que o município esteja classificado, segundo Köppen, como Cfb (Figura 79), o qual remete ao clima temperado úmido, com chuvas em todos os meses e com a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C (MORENO, 1961). Da mesma forma, observando o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (EMBRAPA, 2012), elaborado com base no período de 1976 a 2005, Protásio Alves permanece classificado como Cfb.

Figura 79 – Classificação do clima do município de Protásio Alves/RS, segundo Köppen

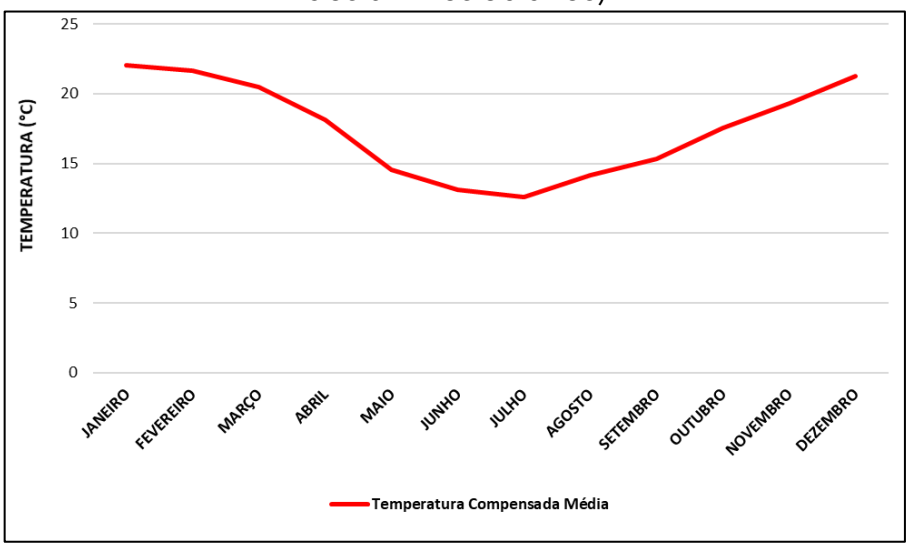


Fonte: ISAM (2022).

Foram avaliadas as variáveis climáticas de temperaturas mínima, média e máxima, pressão atmosférica, velocidade dos ventos e precipitação a partir de dados históricos dos últimos 30 anos da estação do Instituto Nacional de Meteorologia mais próxima ao município, localizada em Bento Gonçalves (cód. A840), distante aproximadamente 68 km (INMET, 2022).

As temperaturas médias mensais obtidas para a série histórica (período de 30 anos) variaram entre 15,5°C (mínima) e 19,8°C (máxima), com temperatura média mensal de 17,5°C (Figura 80). As temperaturas médias mais altas foram registradas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (estação do verão), enquanto as temperaturas médias mais baixas foram registradas em junho, julho e agosto (estação do inverno).

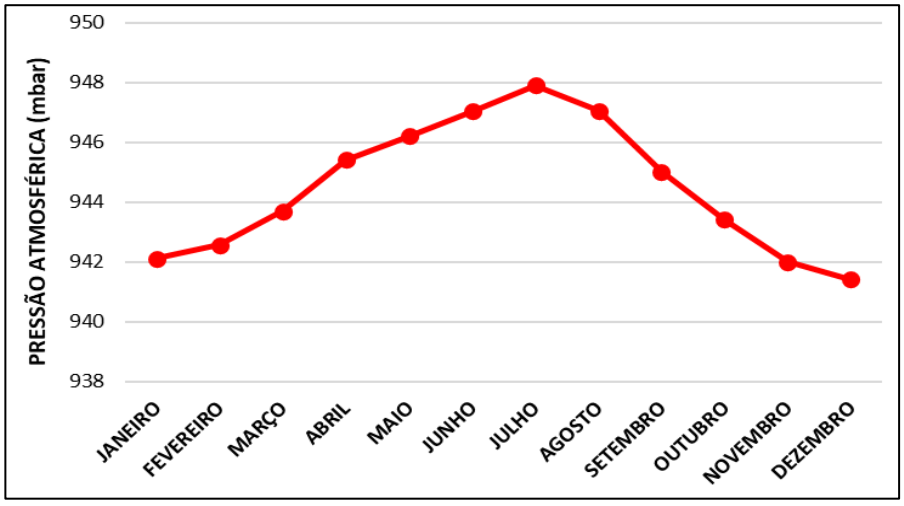
Figura 80 – Temperatura média no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2022).

A pressão atmosférica média mensal (período de 30 anos) foi de 944,4 mbar, obtendo sua máxima no mês de julho, com valor de 947,9 mbar e, sua mínima no mês de dezembro, com valor de 941,4 mbar, conforme apresentado na Figura 81.

Figura 81 – Pressão atmosférica em Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)

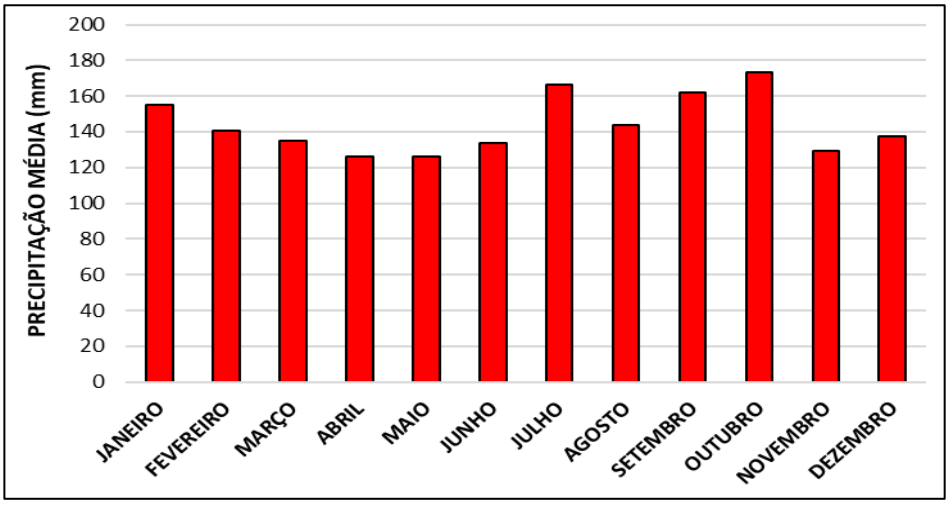


Fonte: ISAM, adaptado INMET (2022).

A precipitação média mensal apresenta comportamento relativamente uniforme durante todo o período analisado (30 anos), sendo o mês de outubro com a maior precipitação média mensal (173,09 mm) e o mês de maio com a menor

média (126,04 mm). A precipitação média mensal é de aproximadamente 144 mm, enquanto o acumulado anual médio foi de aproximadamente 1.700 mm (Figura 82).

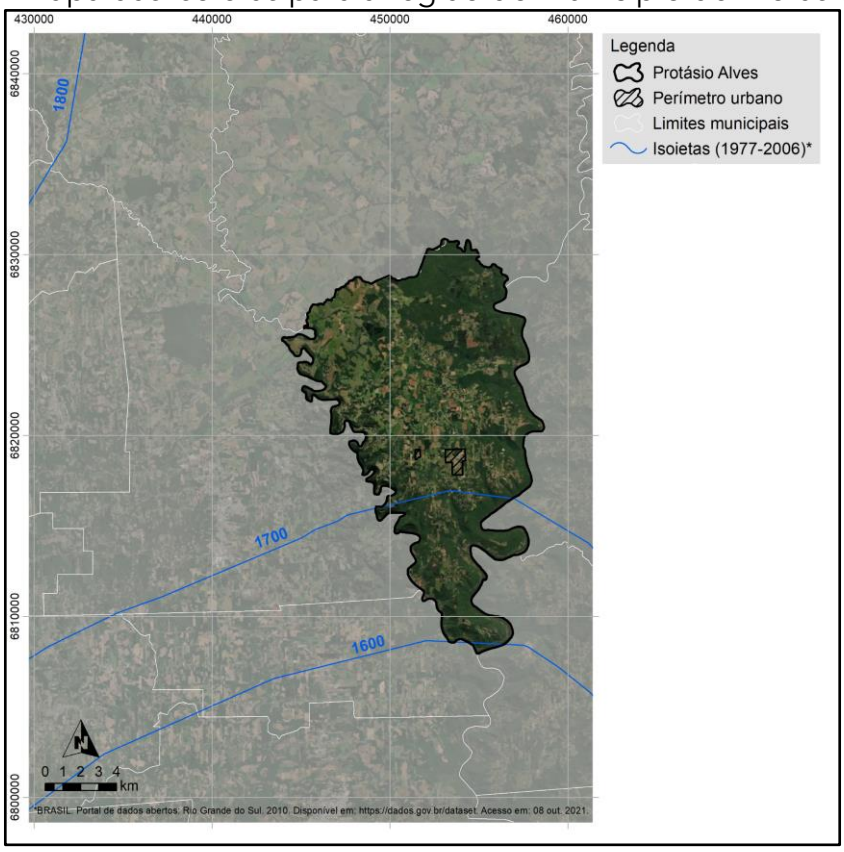
Figura 82 – Precipitação no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado INMET (2022).

No mapa das isoietas elaborado com série histórica de dados de precipitação (1977-2006) (Figura 83), observa-se que o padrão de distribuição das chuvas ficou entre 1.600 e 1.700 mm/ano.

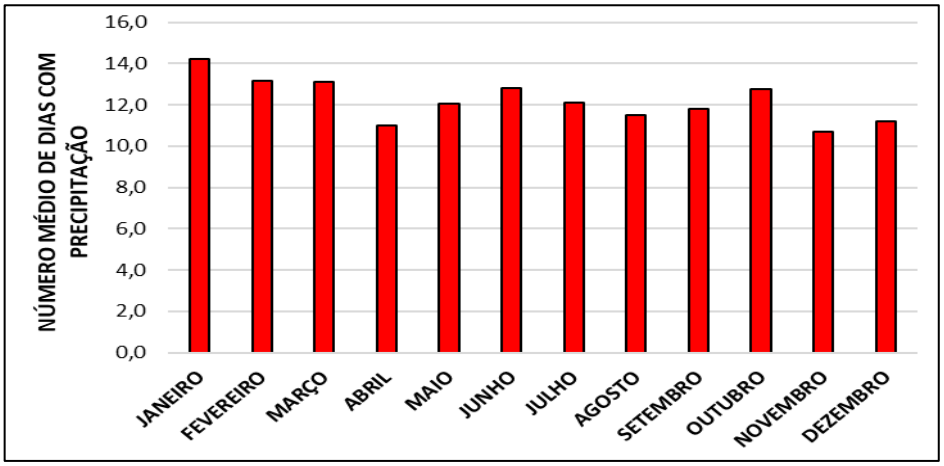
Figura 83 – Mapa das isoietas para a região do município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2022).

Em relação ao número médio de dias com precipitação, observou-se que o mês de janeiro apresentou a maior média mensal, com ocorrência de chuva em cerca de 14 dias. Enquanto no mês de novembro, o número mínimo médio de dias com precipitação foi de 11 (Figura 84).

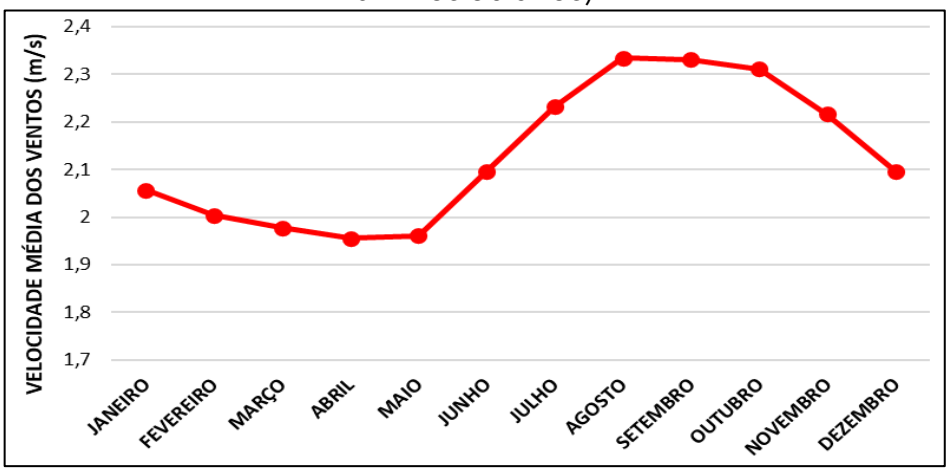
Figura 84 – Número de dias com precipitação no município de Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2022).

A velocidade dos ventos apresentou variação entre 2,0 m/s (mínima) no mês de abril e 2,3 m/s (máxima) em agosto, obtendo-se uma média mensal de 2,1 m/s (Figura 85), com direção predominante dos ventos para norte.

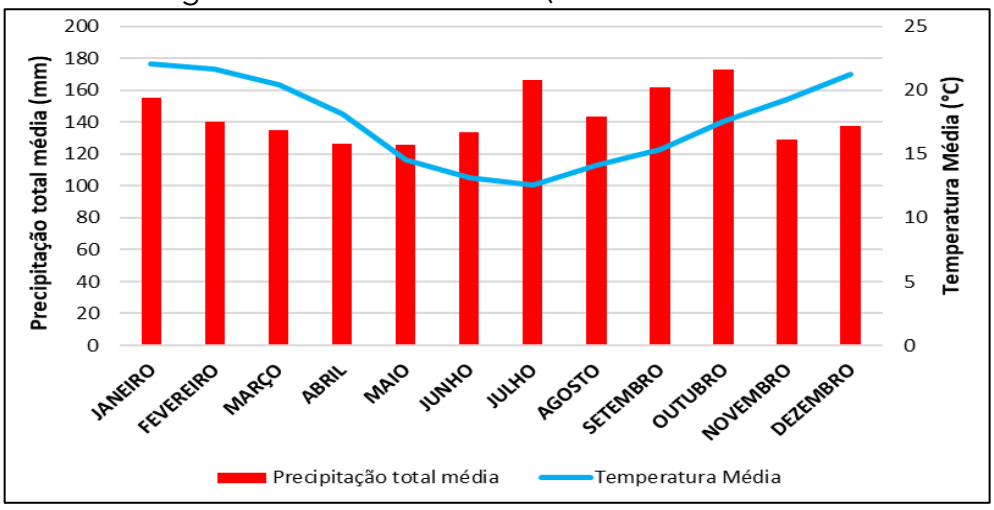
Figura 85 – Velocidade média dos ventos em Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2022).

De posse dos valores médios de precipitação e temperatura, principais variáveis do Modelo de Köppen-Geiger, elaborou-se os climogramas da série avaliada (Figura 86), com os quais é possível caracterizar o clima de Protásio Alves.

Figura 86 – Climograma Protásio Alves/RS (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2022).

Na análise da Figura 86, de maneira geral, conforme dados da série histórica mensal de 30 anos, a distribuição da precipitação é superior a 120 mm mês, com maiores índices nos meses de julho, setembro e outubro. Em relação à temperatura, observa-se que em média a temperatura fica entre 12°C e 23°C, sendo as menores temperaturas observadas no período do inverno (junho e julho) e as maiores no verão (dezembro e janeiro).

3.9 QUALIDADE DO AR

A poluição do ar está relacionada principalmente à presença de substâncias químicas na atmosfera em concentrações altas o suficiente para prejudicar organismos e materiais (metais, materiais minerais utilizados em construções, edificações e obras de arte e arquitetura) e provocar alterações no clima. Conforme a Resolução CONAMA nº 491 (BRASIL, 2018), os poluentes atmosféricos estão relacionados à contaminação do ar provocada pela queima de combustíveis fósseis.

O monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e material particulado gerados na queima dos combustíveis fósseis podem ocasionar desde dor de cabeça, sonolências, tonturas e náuseas até ocasionar ou agravar problemas respiratórios, como bronquite, resfriados, gripes e asma (BRASIL, 2018).

As fontes móveis e estacionárias de poluição atmosférica identificadas no município, são apresentadas na sequência.

3.9.1 Fontes Móveis de Poluição Atmosférica

Os veículos automotores contribuem de forma significativa para a poluição do ar nas zonas urbanas, sendo responsáveis por uma grande parcela das emissões de gases de efeito estufa. O município de Protásio Alves apresenta uma estimativa de população total de 1.929 habitantes para o ano de 2021, com uma densidade de 11,57 hab./km² (IBGE, 2021).

A frota veicular, considerando todas as tipologias de veículos (carros, camionetes, motos, trator, entre outros) e o índice de motorização do município de Protásio Alves estão apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 – Frota veicular, população e índice de motorização do Município de Protásio Alves/RS

Ano	Frota Veicular	População (hab.)	Índice de Motorização (%)
2018	1.266	2.153	58,80
2019	1.292	2.156	59,93
2020	1.314	2.110	62,27
2021	1.377	1.929	71,38

Fonte: DETRAN (2022), Rio Grande do Sul (2022).

A população do município e a frota veicular aumentaram durante o período de 2018 a 2021, resultando em um aumento no índice de motorização de 58,80% em 2018 e 71,38% em 2021, aumentando assim a produção de gases resultantes da combustão.

A emissão de poluentes por veículos automotores varia de acordo com o tipo de combustível utilizado (Tabela 29). Os motores a gasolina emitem mais monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos voláteis (COVs), já os motores a diesel emitem uma maior porcentagem de particulados (LORA, 2002). No Município de Protásio Alves a maioria dos veículos consome gasolina como combustível, o que corresponde a 652 veículos automotores em 2018, cerca de 95% dos veículos.

Tabela 29 – Distribuição de veículos por tipo de combustível no período 2014 - 2018

Tipo de Combustível	Quantidade de Veículos						
	2014	2015	2016	2017	2018	Média	(%)
Gasolina	681	676	666	648	652	664,6	56,76%
Álcool	24	26	24	24	24	24,4	2,08%
Diesel	117	124	128	131	145	129	11,01%
Gasolina/Álcool	287	326	348	383	420	353,4	30,18%
Total	1.109	1.152	1.166	1.186	1.241	1.170,8	100%

Fonte: Rio Grande do Sul, 2022.

A maior parte da população concentra-se na zona rural, portanto, pode-se inferir que a circulação de veículos no centro da cidade é reduzida. Considerando-

se isso, e a área do município, infere-se também a reduzida concentração de gases, sendo esses gerados ao longo de toda área municipal, onde existem estradas.

3.9.2 Fontes Estacionárias de Poluição Atmosférica

As principais fontes estacionárias potencialmente poluidoras do ar no Município de Protásio Alves são as atividades industriais, relacionadas na Tabela 30.

A variedade de poluentes gerados por fontes estacionárias e a taxa de emissão variam de acordo com o processo produtivo, matéria-prima e insumos. Portanto, é necessário um levantamento mais detalhado no que diz respeito às emissões gasosas industriais.

Tabela 30 – Atividades industriais no Município de Protásio Alves/RS

Tipo de Indústria	Potencial poluidor	Quantidade (unidade)
Madeireiras/licenciadas	Médio	03
Artefatos de cimento/licenciada	Baixo	01
Secagens e/ou estocagem de grãos	Médio e Baixo	02
Fabricação de máquinas, aparelhos, utensílios, peças e acessórios/licenciada	Médio	01
Fabricação de estruturas, artefatos, recipientes, outros metálicos/licenciada	Médio	01
Fabricação de artefatos/estruturas de madeira/licenciada	Médio	01

Fonte: Prefeitura Municipal de Protásio Alves (2022).

As madeireiras podem gerar principalmente material particulado e partículas inaláveis oriundas das atividades desenvolvidas no processo produtivo. Outros poluentes também podem ser gerados, mas estes dependerão das atividades desenvolvidas ao longo do processo e dos insumos utilizados. A moagem de trigo e milho também pode gerar, principalmente, material particulado e partículas inaláveis. Cabe destacar que se a empresa faz uso de equipamentos e tecnologias para captar e tratar as emissões geradas nas atividades produtivas, a quantidade de poluentes emitidos para a atmosfera será reduzida e dependerá da eficiência do processo utilizado.

As atividades de extração de basalto, também geram emissões atmosféricas, caracterizando fontes estacionárias de poluição, constituídas

principalmente de material particulado e pó de sílica. A aplicação de agrotóxicos nas culturas agrícolas é outra atividade fonte de poluição atmosférica estacionária no município, porém, ao contrário das indústrias não ocorre de forma pontual, mas sim ocupando determinadas áreas na zona rural. Os principais poluentes emitidos por esta atividade são aerossóis, que podem ser constituídos por agentes químicos ou orgânicos dependendo do tipo de agrotóxico utilizado.

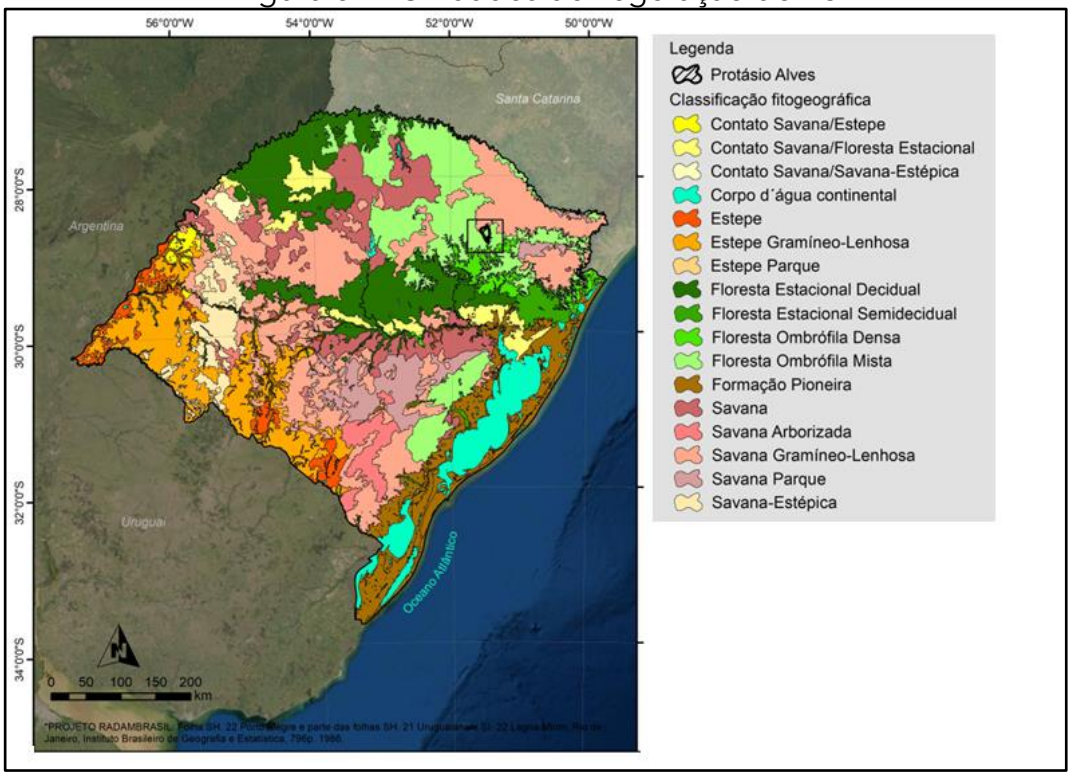
4 MEIO BIÓTICO

4.1 FLORA E VEGETAÇÃO

A vegetação é um dos componentes mais importantes da biota, pois a partir de estudos acerca de espécies existentes, continuidade vegetacional e estado de conservação, podem ser verificadas a existência de habitats para determinadas espécies e também políticas de uso (MMA, 2021a; SFB, 2018). O Brasil apresenta uma grande diversidade de paisagens, devido a interações entre a vegetação, animais, clima, rocha, relevo e solo (IBGE, 2019). No Rio Grande do Sul estão presentes os biomas Mata Atlântica e Pampa, com a Mata Atlântica predominando nas regiões norte e nordeste do estado (SFB, 2018).

O município de Protásio Alves encontra-se no domínio do bioma Mata Atlântica (Figura 87), a qual foi reconhecida como Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, declarada como Reserva da Biosfera (RBMA) pela UNESCO em 1991 e tem sua utilização e proteção regida pela Lei nº 11.428/06, que foi regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08.

Figura 87 – Unidades de vegetação do RS



Fonte: ISAM (2022).

Esse bioma é composto por diversas formações com a presença de florestais nativas, sendo uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, apresentando mais de 20 mil espécies vegetais, além de fornecer serviços ecossistêmicos para mais de 145 milhões de brasileiros que vivem nela (MMA, 2021b; ICMBIO, 2018).

Com base no uso e cobertura do solo de 2021, o município de Protásio Alves possui uma proporção de cobertura vegetal de 65%, com aproximadamente 97,50 km² de área de mata e 13,77 km² de campo.

O município tem como fitogeografia predominante a Floresta Ombrófila Mista (134,57 km²; 78,18%) (Figura 78, Figura 79). A Floresta Ombrófila Mista, também denominada mata-de-araucária, ocorre exclusivamente no Planalto Meridional brasileiro, em terrenos acima de 500 metros de altitude e apresenta como principal elemento fisionômico a araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze). A araucária é uma espécie endêmica do bioma, que, por sua relevante importância comercial, movimentou a economia de parte do sul do Brasil nas décadas de 1960 e 1970. Posteriormente as áreas com araucárias foram

desmatadas para fins agrícolas, especialmente para o plantio de soja e trigo, e mais recentemente utilizadas para o reflorestamento com *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. (BEHLING; PILLAR, 2007). Como consequência observa-se a drástica redução de aproximadamente de 90% de sua área original em pouco mais de 40 anos e o empobrecimento genético das populações da espécie, hoje considerada ameaçada de extinção (RIBEIRO *et al.* 2009).

A araucária é encontrada associada a diferentes espécies arbórea-arbustivas, além de samambaias e licófitas epífitas das famílias Anemiaceae (*Anemia tomentosa*), Aspleniaceae (*Asplenium gastonis*), Blechnaceae (*Blechnum occidentale*) e Polypodiaceae (*Campyloneurum angustifolium; Pleopeltis hirsutissima*), ademais de gêneros de origem andina ou austral-antárticos, como, *Drymis, Berberis, Fucsia, Gunnera*, entre outros. A composição florística de árvores, arbustos, erva, epífitos e lianas da Floresta Ombrófila Mista é heterogênea, sendo dependente do local e estádio de desenvolvimento (SPECIESLINK, 2021; IBGE, 2019; SONEGO, BACKES, SOUZA, 2007; MOSCOVICH, 2006).

O estrato arbóreo da Floresta Ombrófila Mista tem como espécie emergente no estrato superior a araucária (*A. angustifolia*) juntamente com representantes como a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela-lajeana (*Ocotea pulchella*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o cedro (*Cedrela fissilis*), a canjerana (*Cabralea canjearana*), o pau-marfil (*Balfourodendron riedelianum*), o alecrim (*Holocalyx balansae*), a canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*), a canela (*Nectandra grandiflora*), a canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), o camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), o pessegueiro-do-mato (*Prunus sellowii*) e representantes do estrato inferior como a pitangueira (*Eugenia uniflora*), o camboim (*Myrceugenia euosma*), o araçá (*Psidium cattleyanum*), o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), entre outros (MOSCOVICH, 2006).

Como principais representantes para a região, encontram-se além do camboatá-branco (*M. elaeagnoides*), do camboatá-vermelho (*C. vernalis*) e do camboim (*M. delicatula*), a mamica-de-cadela (*Zanthoxylum kleinii*), o bugre (*Lithraea brasiliensis*), a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), entre outras, com

predominância de espécies arbóreas, arvoretas e arbustos da família Myrtaceae, além de representantes das famílias Lauraceae e Sapindaceae (NASCIMENTO, LONGHI, BRENA, 2001).

A Floresta Estacional Decidual ocupa 7,38% (12,70 km²) da área do município (Figura 78, Figura 79). A Floresta Estacional Decidual, também chamada Floresta Tropical Caducifólia, ocorre em grandes áreas descontínuas entre a Floresta Ombrófila Mista do Planalto Meridional e a Estepe. Se estabelece em solos com a presença de calcário ou de substrato rochoso com solo raso, além da presença do clima estacional, que faz com que ocorra, especialmente em indivíduos do dossel superior, a decidualidade de mais de 50% dos indivíduos no período desfavorável. Essa característica se dá em locais onde existe um curto período de seca acompanhado de acentuada queda de temperatura, com médias mensais abaixo de 15°C, determinante do repouso fisiológico que faz com que ocorra a queda parcial das folhas das árvores (IBGE, 2019).

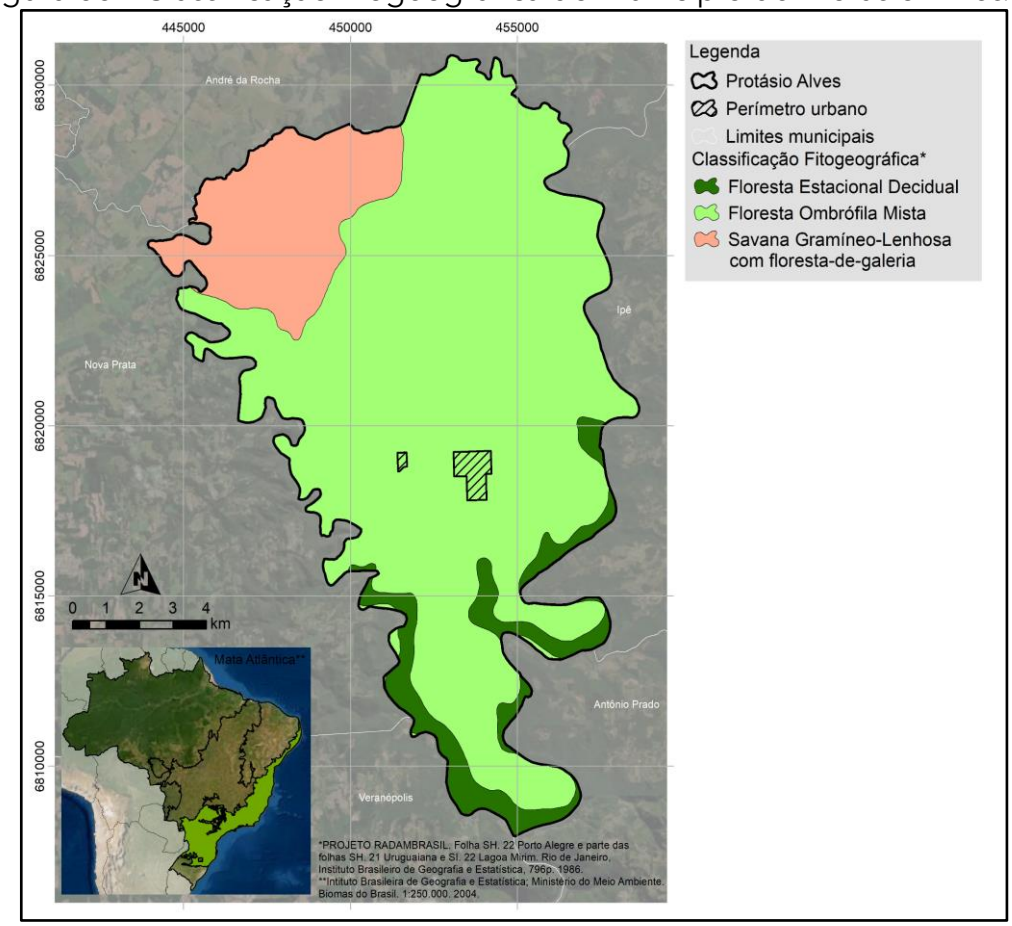
Essa tipologia vegetal apresenta grande diversidade de espécies, com mais de 533 espécies de árvores, arvoretas e palmeiras, porém, é a mais ameaçada e menos protegida da Mata Atlântica do Sul do Brasil devido ao predomínio da atividade agropecuária e exploração seletiva de espécies madeiráveis, além de vários remanescentes florestais serem substituídos por lagos artificiais devido a construção de hidrelétricas (MISSIO *et al.*, 2021; TURCHETTO, 2015).

Para Protásio Alves é identificada a formação Floresta Estacional Decidual Montana, com a presença no estrato arbóreo dos gêneros *Apuleia, Peltophorum* e *Cedrella*, com representantes como a grápia (*Apuleia leiocarpa*), a canafístula (*Peltophorum dubium*) e o cedro (*Cedrela fissilis*), além da vegetação arbustiva-arbórea: caúna (*Ilex theezans*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), canela-preta (*Nectandra megapotamica*), canjerana (*Cabralea canjerana*), cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), guajuvira (*Cordia americana*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cincho (*Sorocea bonplandii*), alecrim-de-campinas (*Holocalyx balansae*), laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), catiguá (*Trichilia claussenii*), ingá (*Inga vera*), entre outros, além do xaxim (*Dicksonia sellowiana*).

Há ainda 14,45% (24,88 km²) da área do município correspondente a Estepe Gramíneo-Lenhosa com florestas-de-galeria (Figura 88, Figura 89). Segundo IBGE (2019), a Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria, também conhecida como campo, se caracteriza por ser uma área com relevo plano ou suave ondulado recoberta de vegetação herbácea contínua onde a presença da araucária nas florestas-de-galeria oferece diferenciação fisionômica marcante. Apresenta riqueza florística elevada, com mais de mil espécies para a região do Planalto das Araucárias.

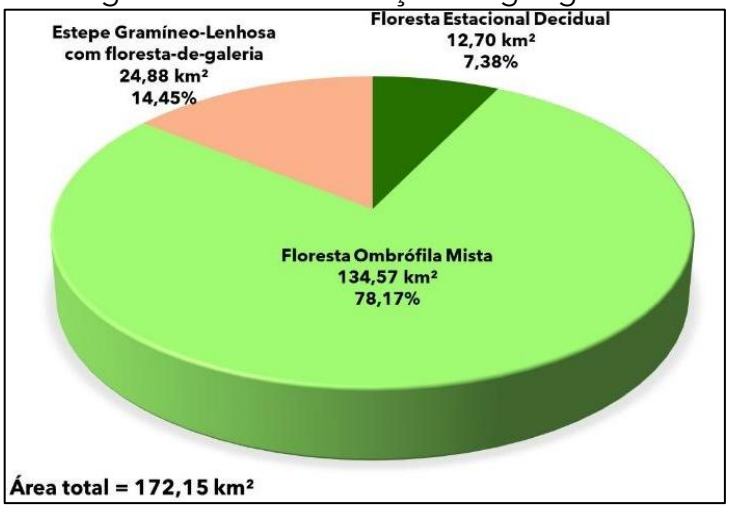
A cobertura vegetal se dá por uma tapete gramíneo-lenhoso contínuo com a presença principal das famílias Poaceae, Fabaceae e Asteraceae sendo encontrados o capim-caninha (*Andropogon* sp.), *Axonopus* sp., *Aristida* sp., *Panicum* sp., *Desmodium* sp., *Rhynchosia* sp., *Crotalaria* sp., *Austroeupatorium inulaefolium*, entre outras, como espécies do gênero *Baccharis* (BRACK*, et al.*, 2009). Para o município de Protásio Alves, encontram-se remanescentes de campo, sendo a maior parte deste ocupado pela agricultura e pecuária.

Figura 88 – Classificação fitogeográfica do município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2021).

Figura 89 – Quantificação fitogeográfica



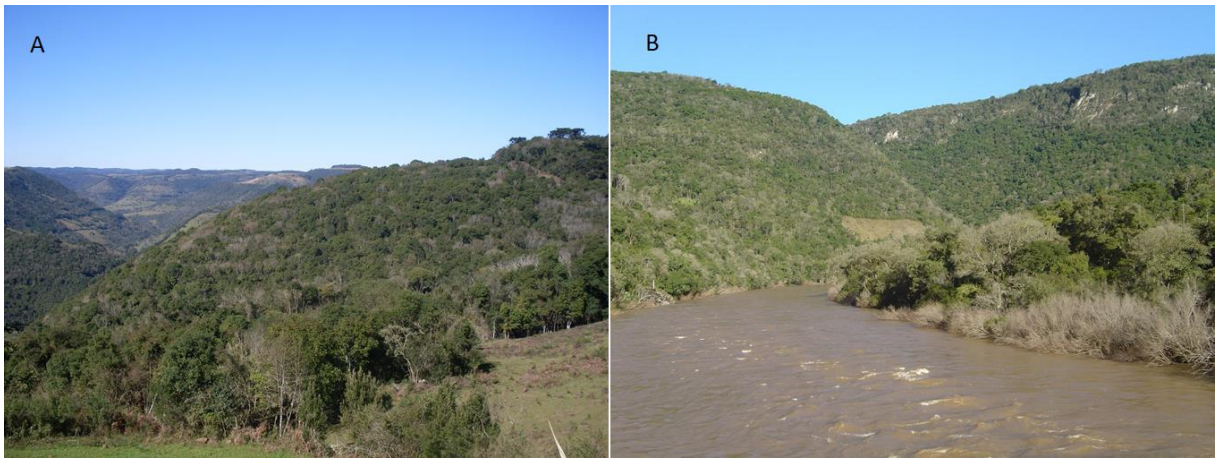
Fonte: ISAM (2021).

Ocorre no município uma diversificada distribuição das espécies vegetais, com a vegetação se mostrando transitória entre as florestas caducifólia que ocupam

as partes de menor altitude próximas aos cursos d'água baixo rio Turvo e rio da Prata, passando para as florestas mistas (Figura 90A), encostas mais suaves e vales largos, e a estepe gramíneo-lenhosa na porção noroeste do município, onde são encontrados remanescentes de campo nativo.

A vegetação encontra-se em diferentes estádios de sucessão de vegetação secundária, com remanescentes em bom estado de conservação principalmente nas encostas íngremes dos vales do rio Turvo e do rio da Prata (Figura 90B), além de atividades agrárias no domínio vegetacional (SFB, 2018; IBGE, 2004).

Figura 90 – (A) Vegetação do município de Protásio Alves/RS com a presença da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual; (B) Vegetação em diferentes estádios de sucessão nas encostas do vale do rio da Prata



Fonte: ISAM (2021).

4.1.1 Flora do município

Os táxons existentes no município de Protásio Alves e classificados como ameaçados de extinção foram consultados na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria nº 114/2022) e na Lista da Flora Nativa Ameaçada no Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 52.109/2014) e compilados na Tabela 31.

Tabela 31 – Relação de espécies vegetais com ocorrência registrada no município de Protásio Alves e classificadas como "ameaçadas de extinção" conforme Portaria MMA n° 114/2022 e Decreto Estadual n° 52/14, em ordem alfabética de família, com respectivos nomes científicos, nome comum e status de conservação

Família	**Espécie**	**Nome comum**	***Status* BR[1]**	***Status* RS[2]**
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.	Araucária	EN	VU
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* (Pr.) Hook	Xaxim	EN	VU
Fabaceae	*Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbr.	Grápia	VU	CR
	Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva	-	VU
Lauraceae	*Ocotea porosa* (Ness et Mart.) L. Barroso	Imbuía	EN	EN
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Cedro	VU	-

Legenda: CR = criticamente ameaçada; EN = Em perigo; VU = Vulnerável

Fonte: ISAM (2021).

As formações vegetais da Mata Atlântica são de grande importância ecológica, estando o município na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. A colonização dessa área levou a exploração de recursos florestais e a expansão das áreas agrícolas e urbanas, modificando a cobertura original da região.

Os impactos observados referem-se ao uso incorreto da terra e dos recursos hídricos para a agropecuária e silvicultura, o que ao longo do tempo poderá levar a escassez de terras férteis cultiváveis e a contaminação de corpos hídricos e lençóis freáticos. Além disso, a vegetação suprimida deu lugar, principalmente, ao cultivo do milho e da soja, além da plantação de espécies vegetais exóticas, como o *Pinus* spp. e o *Eucalyptus* spp. (IBGE, 2022). A cobertura vegetal original alterada, formou fragmentos de mata de diferentes formas e tamanhos, isolados entre si, com consequente diminuição da biodiversidade da flora. As alterações ambientais subsequentes seguem como efeitos cascata, pois com menor diversidade florística, ocorre uma diminuição da riqueza e abundância de insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Especial importância deve ser dada a supressão da vegetação em topos de morros com altura mínima de 100 metros e encostas com declividade acima de 45°, bem como as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente com suas equivalências faixas de proteção a partir de suas larguras mínimas, visto que esses locais são áreas de preservação permanente, segundo o artigo 4° do Código Florestal (Lei n° 12.651/2012).

A partir do exposto, se faz necessário um conjunto de práticas visando a conservação dos ecossistemas da região e do município, visto que fazem parte da RBMA. A gestão integrada deve ser buscada a partir de investimento em políticas públicas, governança, estudos científicos, monitoramento ambiental e educação ambiental.

O controle dos impactos antrópicos sobre a vegetação nativa, depende da realização de estudos que definam áreas próprias para silvicultura, lavouras e pecuária, entre outros usos, sugerindo a determinação legal das áreas de Preservação Ambiental Municipal. Além disso, é importante a proposição de programas e projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, com plantio contínuo de mudas de espécies nativas.

4.2 FAUNA

A fauna está intimamente associada à vegetação, o que justifica a preservação das formações vegetais a ela associada. O diagnóstico da fauna, seus hábitos, comportamento, entre outros, permitem o planejamento para a manutenção do seu hábitat e consequentes condições de preservação.

O Brasil possui entre 15 e 20% da biodiversidade mundial (ONU, 2019), que ocorre em todos os grandes grupos, inclusive na fauna. São mais de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 8930 espécies vertebrados: 734 mamíferos, 1982 aves, 732 répteis, 973 anfíbios, 3150 peixes continentais e 1358 peixes marinhos (ICMBIO, 2022).

Além da biodiversidade, também chama atenção o grau de endemismo dos ambientes que o compõem. Por exemplo, os biomas da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos apresentam endemismos de 26 e 27%, respectivamente, em comparação com os outros biomas mundiais. Apesar dos dados fornecerem uma visão ampla da importância da conservação desses biomas, a distribuição e a área de ocorrência da maioria das espécies não são bem conhecidas. Observa-se a falta de uma sistematização das amostragens, seletividade de coleta restrita a alguns grupos, tamanhos e tipos de armadilha e até mesmo os horários em que são feitos

os levantamentos, que acabam por dificultar o conhecimento dos aspectos biológicos das espécies ocorrentes e da própria diversidade local ou regional.

Em termos de áreas de conservação para proteção da diversidade biológica, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) afirma que as Unidades de Conservação protegem 8,5% do território brasileiro. O Rio Grande do Sul possui 21 áreas sob algum nível de proteção, sendo 11 estaduais e 10 federais. Contudo, essas áreas abrangem menos de 2% do território gaúcho – existem 470.116,97 ha de áreas preservadas para um total de 28.206.200 ha.

Infelizmente, a criação de áreas protegidas ainda é vista como um limitador de oportunidades econômicas. Além disso, outros fatores como desmatamento, expansão e disseminação do florestas exóticas, programas governamentais mal elaborados, a construção de hidrelétricas, a caça ilegal, a captura e criação em cativeiro e a pecuária, têm contribuído para que muitas espécies passem à condição de ameaçadas (FONTANA et al., 2003).

A legislação nacional em vigor, no que tange à fauna, é baseada em grande parte na Lei nº 5.197/67 (BRASIL, 1967) que dispõe sobre proteção à fauna, entre outras complementares. Destaca-se que essa lei proíbe o comércio de espécimes da fauna silvestre, dispõe sobre a caça e estabelece a licença para coleta por cientistas. Destaca-se ainda, a nível nacional, a Lei nº 9.605/98 (BRASIL, 1998), conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/08 (BRASIL, 2008), estabelecendo as penas e multas a serem aplicadas sobre as infrações ambientais, inclusive crimes contra a fauna.

No Rio Grande do Sul, cita-se a Lei nº 15.434/2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020), que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado, e no artigo 152 declara que as espécies da fauna silvestre nativa, bem como seus ninhos, abrigos, criadouros naturais, "habitats" e ecossistemas necessários à sua sobrevivência são bens públicos de uso restrito, sendo sua utilização a qualquer título ou sob qualquer forma estabelecida pelo presente código.

Importantes instrumentos de política ambiental que surgiram foram as listas e livros vermelhos, que indicam quais as espécies necessitam de proteção especial e ainda possibilitam uma visão geral de quais são os problemas em relação à

preservação da diversidade biológica, fornecendo subsídios para a criação de unidades de conservação. Esses têm sido utilizados para orientar esforços de conservação e de sensibilização. Porém, para uma abordagem mais ecológica da conservação, o objetivo passa a ser a conservação da integridade dos ecossistemas e habitats de uma região, de modo a garantir que espécies comuns se mantenham e possam ser tão importantes quanto salvar espécies raras (FONTANA et. al., 2003).

Em nível nacional, as Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes estão previstas nas Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, as quais contam com 1.173 espécies (ICMBIO, 2022). No Rio Grande do Sul, a Lista oficial das espécies ameaçadas de extinção homologada pelo Decreto Estadual nº 51.797/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014) declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, sendo 280 espécies de fauna classificadas com grau de ameaça de extinção ("Vulnerável", "Em Perigo" ou "Criticamente em Perigo"), além de 10 espécies já consideradas como extintas.

4.2.1 Fauna do Município

A elaboração desse tópico, baseou-se em consulta a dados secundários, obtidos em registros bibliográficos de diversas fontes, como publicações sobre o tema, Estudos Ambientais realizados na região, visualização de animais vivos ou mortos, registros fotográficos com procedência definida e confiável, e coleções científicas.

A classificação e nomenclaturas taxonômicas adotadas no presente plano foram baseadas em obras de referência para cada grupo. Assim, destaca-se Reis et al. (2006) - Mamíferos do Brasil; CBRO (2009) - Lista das Aves do Brasil; Lema (2002) - Os répteis do Rio Grande do Sul; Reis et al. (2003) - Checklist of the freshwater fishes of South and Central America.

A apresentação da fauna é feita através de listas de espécies encontradas e possivelmente ocorrentes no município de Protásio Alves e Região (Apêndice B), associadas às diferentes formações vegetais. Três formações vegetais são identificadas em Protásio Alves: a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional

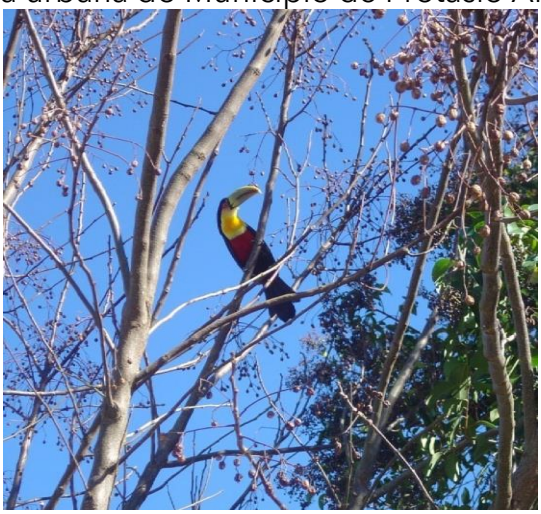
Decidual e a Estepe Gramíneo-Lenhosa. As áreas de contato entre diferentes formações podem abrigar uma fauna diferenciada, com espécies mais generalistas em termos de hábitat, enquanto no interior de cada formação, normalmente predominam espécies mais especialistas.

Essas listas, todavia, carecem de revisões mais aprofundadas da literatura e, sobretudo, de dados de campo. Deficiências nesse sentido são percebidas em todas as classes de vertebrados, principalmente peixes e anfíbios. Outro aspecto a considerar, é que além da ausência de dados sobre diversidade, também faltam dados populacionais, que possam expressar o status de cada uma ou ao menos de uma boa parcela das espécies existentes no município e região.

Notadamente, a diversidade relacionada à estepe gramíneo-lenhosa apresentada aqui é subestimada, mas deve-se levar em conta que boa parte das espécies listadas nas demais formações (marcadas com asterisco) pode ocorrer, e provavelmente ocorra, também nos campos.

Embora a diversidade apresentada seja relativamente ampla, outras espécies de peixes devem ocorrer no Rio da Prata, que faz limite a oeste de Protásio Alves, além de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, sobretudo os de pequeno porte. Além da variada composição vegetal, a região também é limite de diferentes ecossistemas, o que contribui para o incremento no número de espécies. Algumas espécies podem ser facilmente visualizadas inclusive na área urbana (Figura 82).

Figura 91 - Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) pousado sobre árvore na zona urbana do Município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2010).

A carência de dados a respeito de alguns grupos como morcegos e roedores, entre outros, torna-se, de certo modo preocupante, pois cada um tem papel essencial para a manutenção dos diferentes ambientes em que vivem. A obtenção de dados comparáveis sobre composição e estrutura de comunidades de anfíbios, em diferentes áreas, fornecem subsídios importantes para o entendimento das relações e características da diversidade biológica (BORGES-MARTINS, 2007). Já as aves são consideradas boas indicadoras de diversidade biológica de uma comunidade (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Os mamíferos, por sua vez, possuem grande importância em uma série de processos nos ecossistemas florestais. As espécies frugívoras e/ou herbívoras, como veados, porcos- do-mato e roedores de grande porte, desempenham papel muito importante na manutenção da diversidade de árvores da floresta, através da dispersão e predação de sementes e da predação de plântulas, ao passo que os carnívoros regulam as populações dessas espécies. A baixa densidade ou a extinção local de predadores de topo aparentemente leva também ao aumento de densidade de espécies de médio porte de hábitos generalistas (mesopredadores), o que pode, por sua vez, causar alterações drásticas nas comunidades de pequenos vertebrados, como aves ou pequenos mamíferos (CULLEN JR. et al., 2006).

Entre as ameaças à fauna nativa da região, destaca-se a perda de hábitat por causa das mudanças no uso e ocupação do solo, que será detalhado no item posterior (Riscos Ambientais).

5 RISCOS AMBIENTAIS

5.1 ANÁLISE DOS RISCOS SOBRE OS FRAGMENTOS DE MATA E CAMPO NATIVO

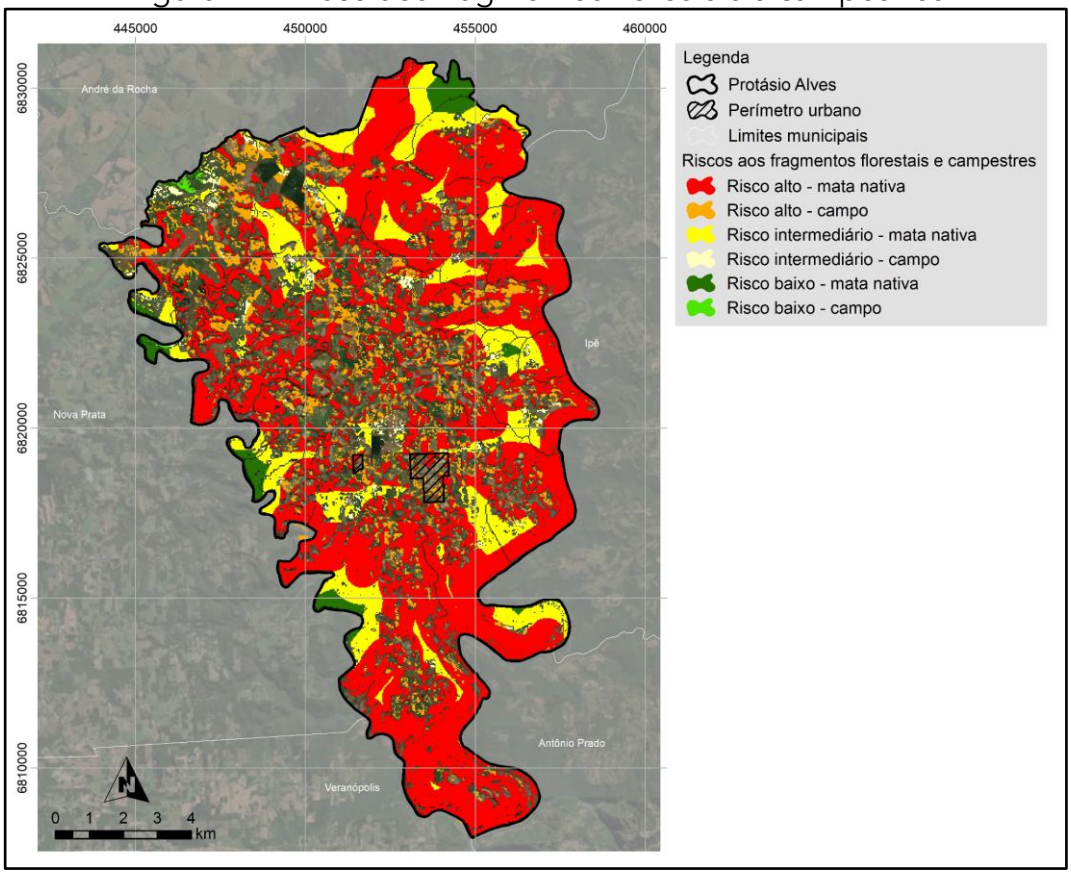
A densidade de estradas, quando alta, possui uma influência positiva na infraestrutura, aumentando a comunicação/transporte nas comunidades humanas urbanas e rurais. Por outro lado, este aspecto pode ser considerado negativo, do ponto de vista da conservação da biodiversidade e da sustentabilidade ambiental,

uma vez que aumenta a probabilidade de atropelamento de fauna, favorece o acesso às áreas naturais, facilitando a coleta de plantas e animais e a entrada de impurezas e poluentes, bem como o processo erosivo no leito das estradas, principalmente naquelas localizadas em terrenos íngremes, que são comuns na região (MISSIO, 2003), além de elevar a fragmentação das áreas naturais. Para análise dos riscos sobre a mata nativa (Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual) e o campo nativo, foi considerada a proximidade desses em relação às estradas. Para tal análise foi calculada a distância da mata nativa e dos campos nativos com relação às estradas. Determinou-se para análise três classes de riscos: risco alto (de 0 a 500 metros), risco intermediário (de 500 a 1.000 metros) e risco baixo (mais de 1.000 metros). Na sequência a distância foi reclassificada para as classes mencionadas acima (risco baixo, intermediário e alto) e cruzada com o mapa de uso e cobertura do solo de 2020.

Os resultados obtidos na análise dos riscos aos fragmentos de mata e campo nativo, estão apresentados na Figura 92. Considerando a área total do município, 64,65% (111,30 km²) da área corresponde a fragmentos de mata e campo nativa no município.

A Tabela 32 indica que tanto para a classe de campos, quanto para a classe de mata nativa, o risco com maior porcentagem associada, é o da classe de risco alto, o que totaliza 78,70% (87,59 km²). As demais classes de risco, são encontradas no interior dos fragmentos com maior área, sendo que apenas 3,00% (3,34 km²) dessas áreas possuem risco baixo associado.

Figura 92 – Risco aos fragmentos florestais e campestres



Fonte: ISAM (2022).

Tabela 32 – Riscos aos fragmentos florestais e campestres

Classificação	Descrição		km²	%
Risco alto	Fragmentos de mata e campo nativo localizados a menos de 500 metros das estradas	Mata nativa	75,59	67,92
		Campo nativo	12,00	10,78
		Total	87,59	78,70
Rico intermediário	Fragmentos de mata e campo nativo localizados entre 500 e 1.000 metros das estradas	Mata nativa	18,77	16,87
		Campo nativo	1,59	1,43
		Total	20,36	18,30
Risco baixo	Fragmentos de mata e campo nativo localizados a mais de 1.000 metros das estradas	Mata nativa	3,15	2,83
		Campo nativo	0,19	0,17
		Total	3,34	3,00
Total			111,30	100,00

Fonte: ISAM (2022).

5.1.1 Fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração

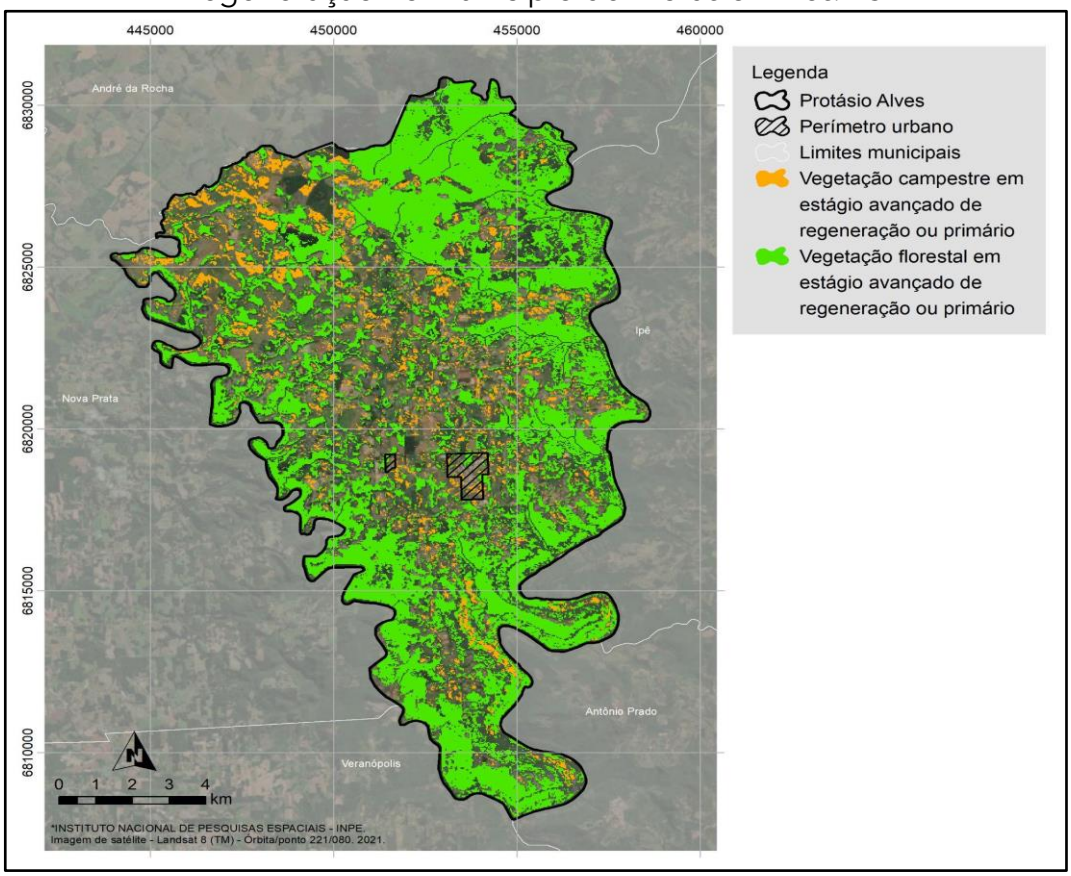
Avaliando o uso e cobertura do solo de 1984, 1991 (na porção correspondente as nuvens no mapa de 1984) e 2021, tanto a classe de mata nativa quanto a classe de campo, através do cruzamento dos mapas, identificam-se as áreas onde ocorre a manutenção das classes de uso e cobertura vegetal. Como resultado desta análise temporal, estão os fragmentos florestais e campestres que existiam no ano de 1984 e 1991, na área coberta por nuvens no mapa de 1984, e continuam existindo no ano de 2021. O intervalo de permanência de 37 anos (1984 - 2021) e 30 anos (1991 - 2021) é suficiente para caracterizar o estágio avançado de regeneração, sendo que a partir de 15 anos de regeneração (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002) já se configura o estágio avançado. Não se descarta a possibilidade de parte dessa vegetação corresponder à vegetação primária.

Em ambas as classificações, vegetação primária e secundária em estágio avançado de regeneração, somente será permitida a supressão de vegetação se, de utilidade pública, conforme a Lei nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

No município de Protásio Alves são 73,34 km² de fragmentos florestais e mais 10,42 km² de fragmentos campestres com ao menos 30 anos de desenvolvimento, localizados geograficamente conforme a Figura 93.

No entanto, pondera-se a necessidade de confirmação in loco, mediante a levantamento fitossociológico.

Figura 93 - Fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração no município de Protásio Alves/RS



Fonte: ISAM (2022).

5.2 RISCOS AMBIENTAIS AO COMPONENTE SOLO E ÁGUA

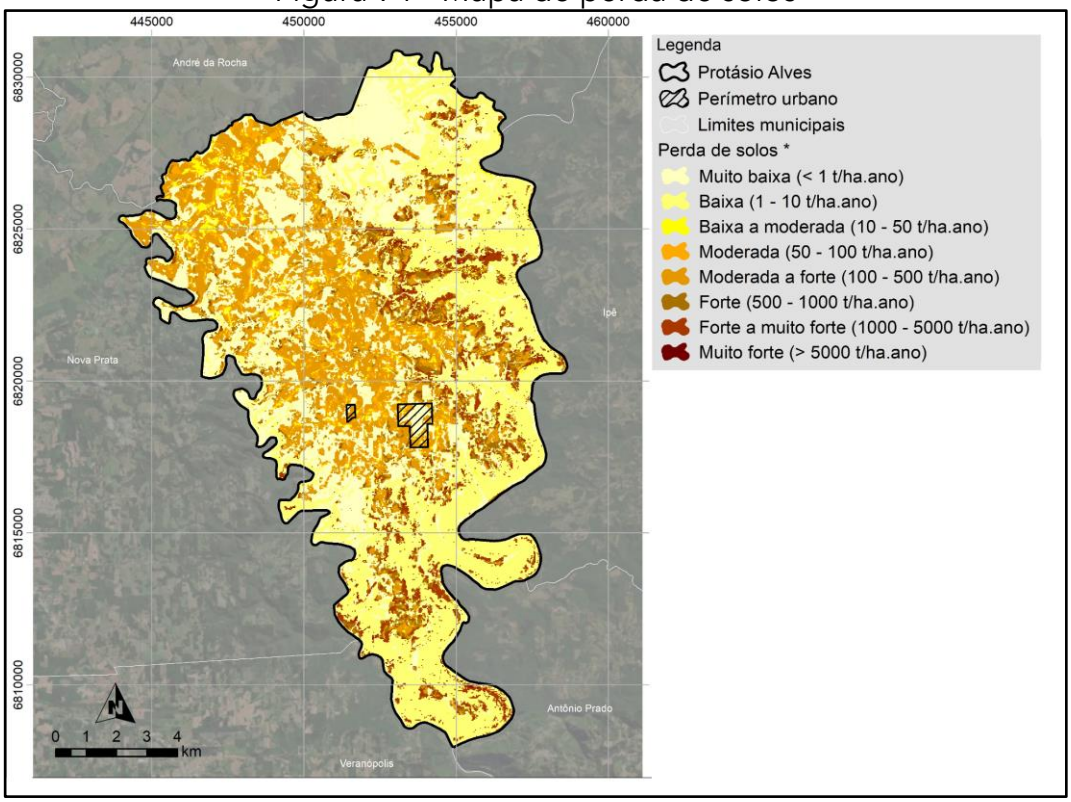
5.2.1 Risco potencial à erosão dos solos

Para o diagnóstico das áreas sensíveis à erosão foi realizada a identificação do potencial de perda de solos. Mudanças constantes no uso e cobertura do solo e a variação mensal da pluviosidade, contribuem para alterações no risco potencial de erosão. Sendo assim, o levantamento dessa informação, fornece indicações de áreas suscetíveis, para que ações mitigadoras sejam propostas.

A RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) é uma metodologia proposta por Wischmeier & Smith no ano de 1965 para o cálculo da perda de solos considerando as características do solo, relevo, precipitação e manejo do solo.

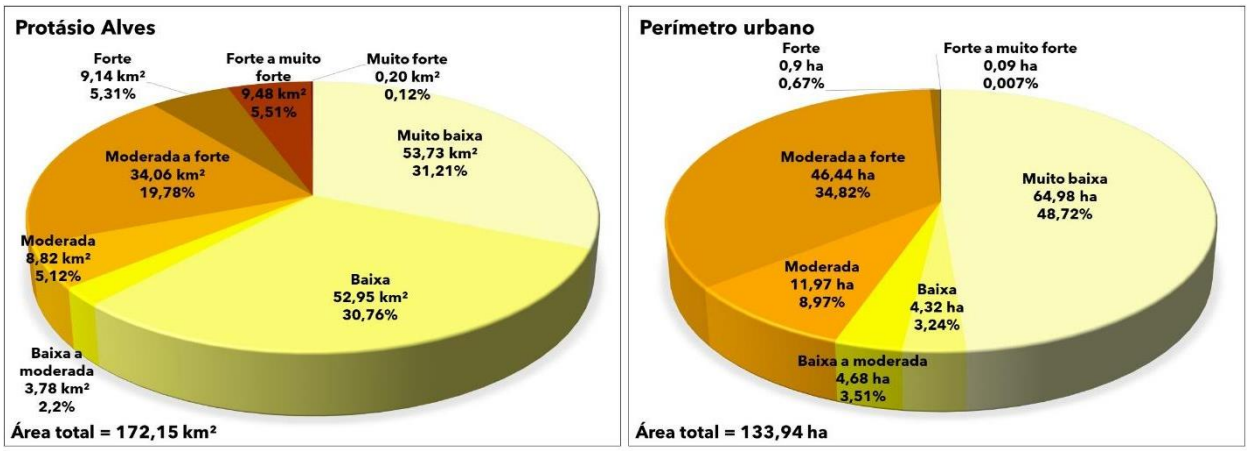
O mapa de perda de solos no município de Protásio Alves está apresentado na Figura 94 e as quantificações e percentuais correspondentes a cada classe estão apresentados na Figura 95.

Figura 94 – Mapa de perda de solos



Fonte: ISAM (2021).

Figura 95 – Quantificação da perda de solos



Fonte: ISAM (2021).

No mapa de perda de solos apresentado na Figura 94, observa-se a relação direta entre as classes muito baixa e baixa (106,68 ha; 61,97%) e a cobertura do solo

de mata e campo nativo. Nas demais classes, além da relação do uso e cobertura do solo, se constata a relação com a tipologia do solo, diferenciáveis a leste e a oeste, assim como a declividade, mais acentuada a leste e a sul. Na Figura 95 estão contidas as porcentagens de cada classe, onde se ressaltam as variações de baixa a forte, que ocupam 27,10% da área do município (46,65 km²) e a faixa de forte a muito forte, 10,93% (18,82 km²), sendo essa última faixa de potencial de perda de solos, que merece mais atenção.

O potencial de perda de solos no perímetro urbano, indicou que 51,96% (0,69 km²) são classificados em muito baixo e baixo potencial, 47,30% (0,63 km²) para a faixa de baixa a forte e 0,74% (0,01 km²) de classes de forte a muito forte, indicando baixa suscetibilidade à erosão dessa região.

Devem-se ser observados os potenciais de perda de solos no município no que tange o uso agrícola e nos casos de alto potencial de perda de solos, adotar práticas conservacionistas.

5.2.2 7.2.2 Uso e cobertura do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs)

O mapa das APPs leva em consideração a Lei n°12.651 de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei n° 12.727/2012. A partir das definições da lei, foi delimitada uma faixa de preservação em ambas as margens dos recursos hídricos e áreas sensíveis, tais como, topos de morro e declividades superiores a 45°.

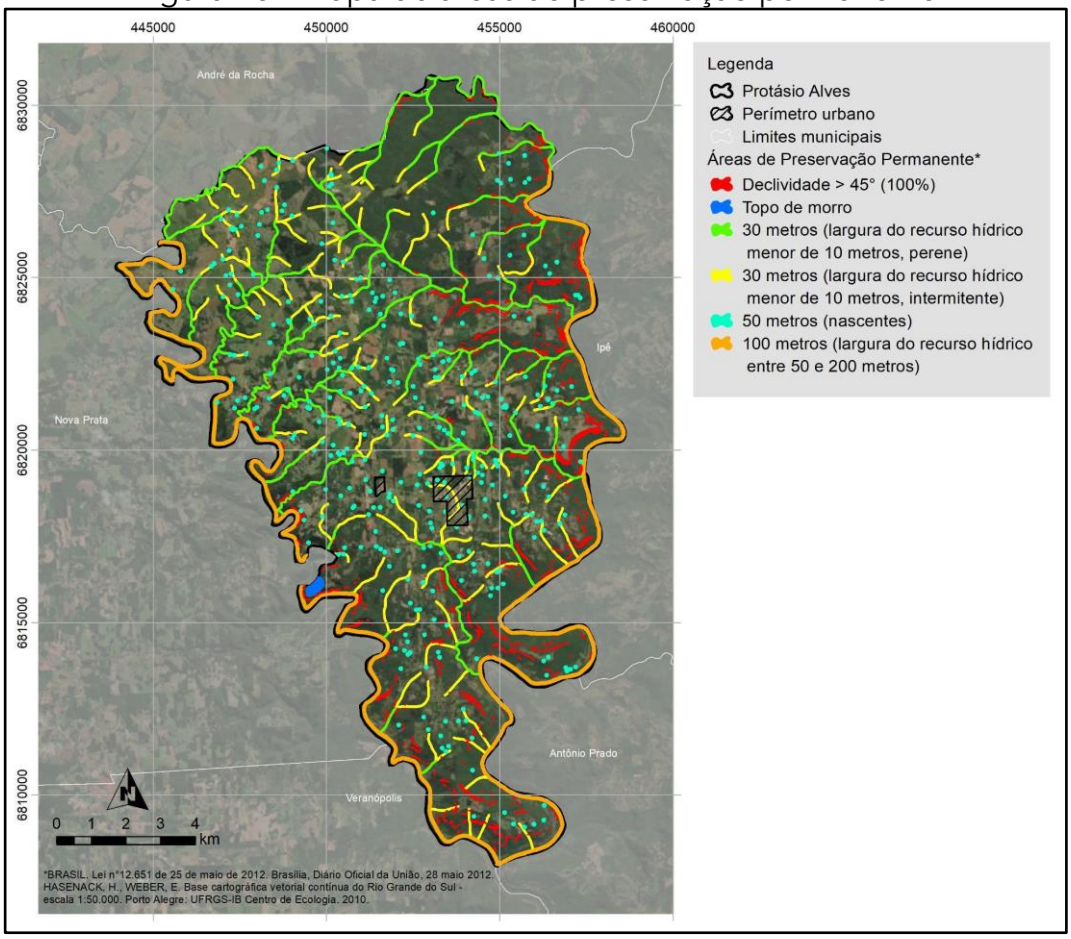
A faixa de preservação para os recursos hídricos, segundo a Lei n°12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012b), é de 30 metros em cada uma das margens, para os cursos hídricos de até 10 metros de largura, 50 metros para os recursos hídricos com largura entre 10 e 50 metros e 100 metros para recursos hídricos de largura entre 50 e 200 metros. As áreas de declividade superior a 45° também configuram APPs e para as nascentes é determinada uma faixa de proteção de 50 metros. Para os topos de morros, são consideradas APPs as áreas que atendem os seguintes critérios: altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, são APPs as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3

(dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base, determinada pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação. De acordo com o Art. 61 da Lei já citada, as áreas rurais utilizadas para fins de turismo e uso agrossilvopastoril até 22 de julho de 2008 não possuem obrigatoriedade de recuperação de toda a faixa de proteção, conforme o número de módulos fiscais. Porém, essa particularidade não foi considerada na elaboração do mapa de APPs do município, considerou-se apenas as indicações das faixas de proteção dos recursos hídricos, declividade, topo de morro e as APPs indicadas no Cadastro Ambiental Rural. Para elaboração de práticas de recuperação das APPs em meio rural, é necessária a avaliação de cada propriedade.

Na Figura 96 são observadas APPs de 100 metros associadas aos rios de maior porte relacionados ao município, rios da Prata e Turvo (7,37 km²; 30,25%). As APPs de cursos d'água intermitentes são conectadas as APPs de cursos hídricos perenes, sendo que a condição de intermitência não abstém da necessidade da existência de APP. Tem-se 5,49 km² (23,79%) e 6,88 km² (28,24%) de APPs de cursos classificados como intermitente e perenes, respectivamente. Contabilizam-se ainda 1,41 km² (5,77%) APP de declividade acima de 45° ou 100% e 0,15 km² (0,62%) de APPs de topo de morro. As porcentagens foram calculadas com relação à totalidade de APPs e alocadas na Figura 97.

No perímetro urbano, foram identificadas áreas de preservação permanente de recursos hídricos intermitentes, 30 metros (0,11 km²) e de nascentes, 50 metros (0,06 km²).

Figura 96 – Mapa de áreas de preservação permanente



Fonte: ISAM (2021).

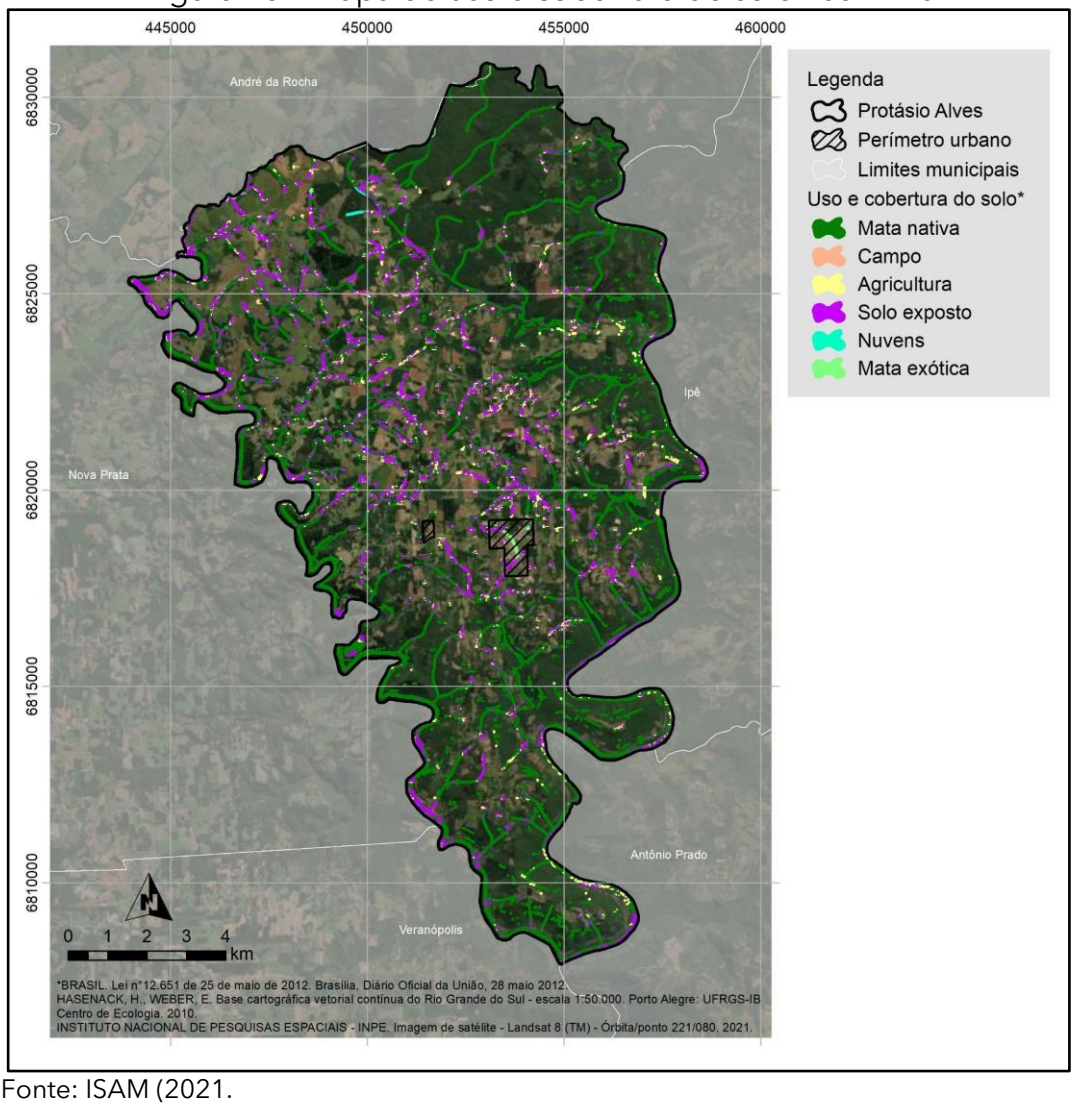
Figura 97 - Áreas de preservação permanente

Fonte: ISAM (2021).

Ao cruzar o uso e cobertura do solo com as APPs delimitadas para Protásio Alves (Figura 98), se constata que com exceção das APPs de nascentes, que

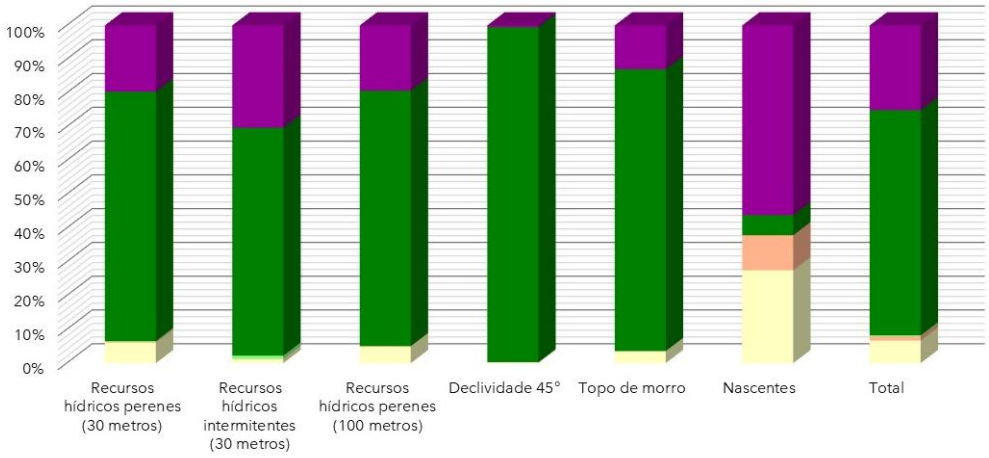
possuem ocupação majoritária de solo exposto e agricultura, que cobrem 83,67% das APPs de nascentes (230,92 ha), as demais APPs possuem como maior área de cobertura as classes nativas, sinalizadas na Figura 99. Em termos de total de ocupação de classes, são 66,70% da totalidade das APPs cobertas por mata nativa (1.625,00 ha) e 1,30% de áreas de campo (31,64 ha). As demais classes ocupam 32,00% das áreas de preservação permanentes delimitadas no município. Destaca-se apenas que não foram consideradas, nessa análise, as informações do Cadastro Ambiental Rural, no qual se considera para fins de delimitação de APP de curso d'água e nascente o uso consolidado o número de módulos fiscais da propriedade rural.

Figura 98 – Mapa de uso e cobertura do solo nas APPs



Fonte: ISAM (2021.

Figura 99 – Uso e cobertura do solo nas áreas de APPs



	Uso e cobertura do solo	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
	Agricultura	41,77	6,07	7,05	1,21	36,62	4,97	0,28	0,20	0,54	3,74	75,91	27,50	162,17	6,66
	Campo	1,86	0,27	0,51	0,09	0,57	0,08	0,10	0,07	-	-	28,60	10,36	31,64	1,30
	Mata exótica	1,29	0,19	5,25	0,91	-	-	-	-	-	-	-	-	6,54	0,27
	Mata nativa	507,93	73,83	391,11	67,08	557,37	75,63	139,49	99,20	12,62	83,47	16,48	5,97	1.625,0	66,70
	Solo exposto	135,14	19,64	175,55	30,11	142,44	19,33	0,75	0,53	1,96	12,96	155,01	56,16	610,85	25,07
	Total	688	100	579	100	737	100	141	100	15	100	276	100	2.436,21	100

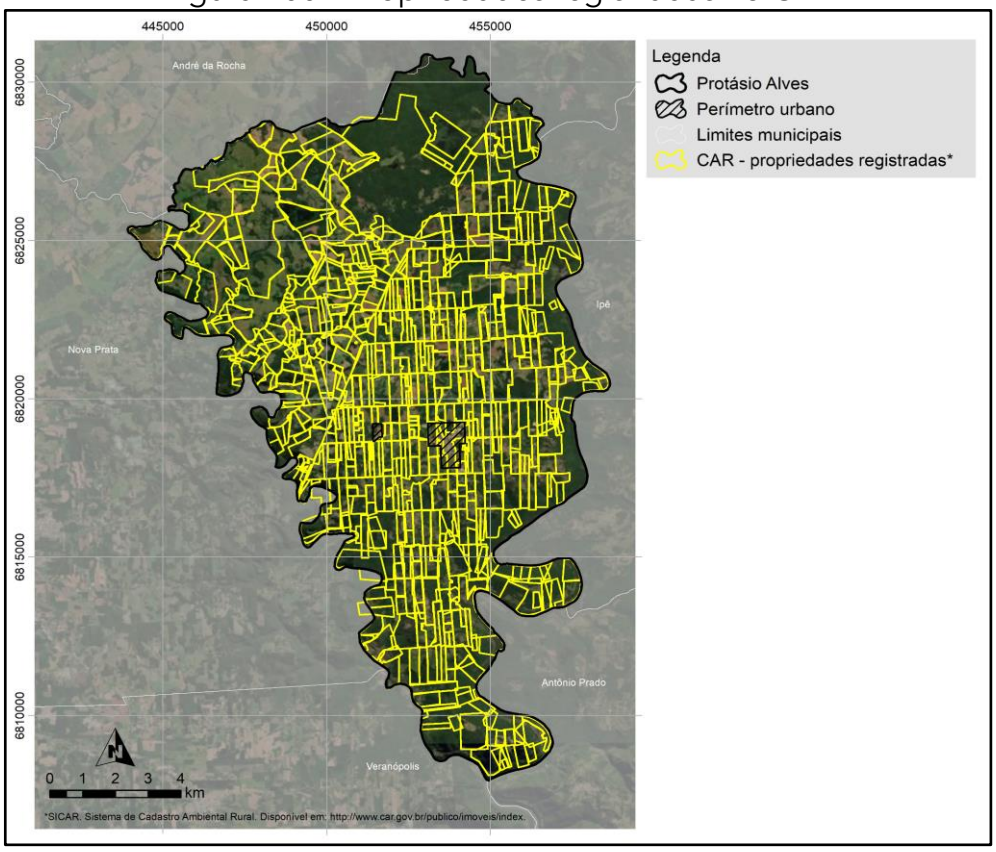
Fonte: ISAM (2021).

5.2.3 Cadastro Ambiental Rural

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi criado pela Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014 (BRASIL, 2014). É um registro público eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais. Tem como finalidade integrar as informações ambientais das propriedades rurais com relação as APPs, uso restrito, reserva legal, remanescentes de florestas e áreas consolidadas, com intuito de elaborar uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012b).

Com base nos dados referentes ao CAR (SICAR, 2021) do município (Figura 100), atualmente estão registrados 641 módulos, que totalizam uma área de 139,99 km², que equivalem a 81,31% da área do município, incluindo parte do perímetro urbano. Existem módulos de até 997 ha, porém, a média do tamanho dos módulos é de 23 ha. Não foi possível identificar a posse dos módulos e com isso identificar se cada proprietário possui mais de um cadastro (módulo) em seu nome.

Figura 100 – Propriedades registradas no CAR



Fonte: ISAM (2021).

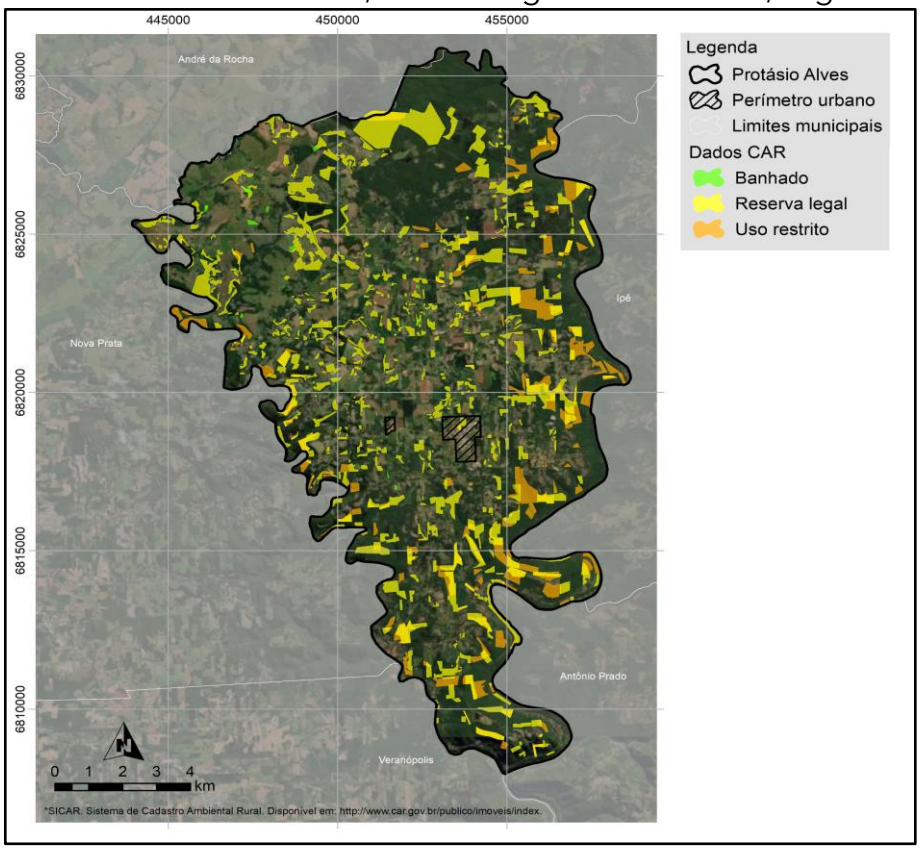
A reserva legal são áreas localizadas na propriedade rural, no caso de Protásio Alves, correspondentes a 20% da área da propriedade, com a função de assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais do imóvel, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, assim como abrigo e proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012b).

As áreas de uso restrito são descritas como áreas de declividades entre 25° e 45°, onde são permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvopastoris, além da manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, sendo proibida a conversão de novas áreas.

Os banhados são caracterizados pelo Estado do Rio Grande do Sul (2015) como solos naturalmente alagados ou saturados de água por período não inferior a 150 dias ao ano, contínuos ou alternados e ainda a presença de espécies como junco (*Schoenoplectus* spp., *Juncus* spp.); Aguapé (*Eichhornia* spp.); Erva-de-Santa-Luzia (*Pistia stratiotes*); Gravata ou caraguatá-de-banhados *(Eryngium pandanifolium*); entre outras.

No município de Protásio Alves (Figura 101) foram contabilizados 1.031 ha de áreas de uso restrito, 1.861 ha de reserva legal, além de 56 ha de banhados que ocupam 17,13% da área do município (2.949 ha).

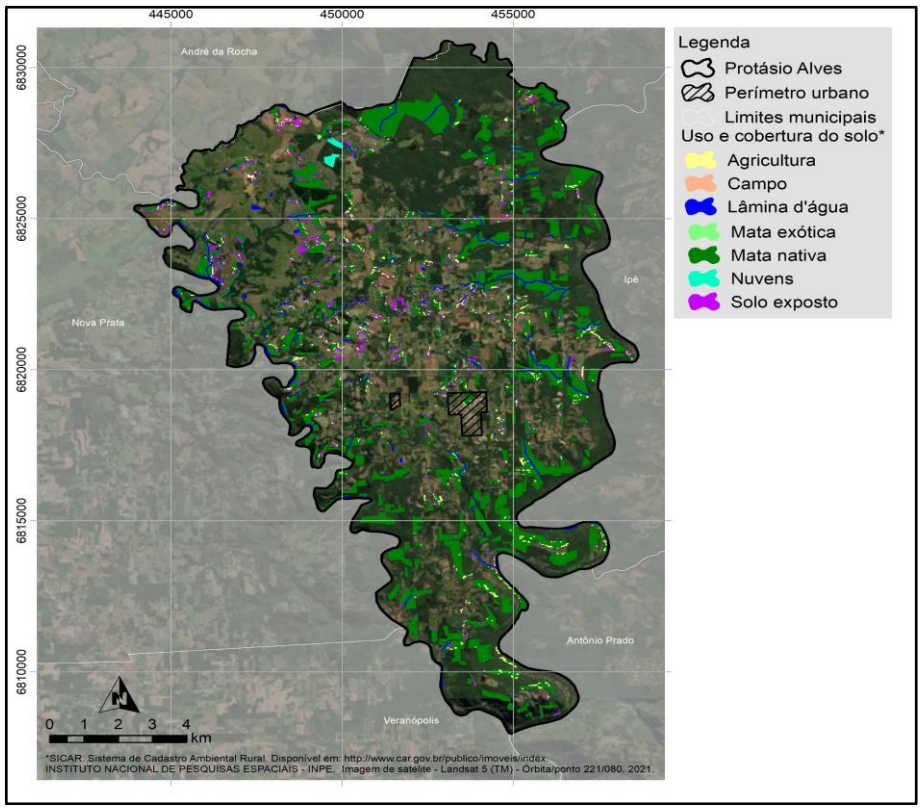
Figura 101 – Áreas de banhado, reserva legal e uso restrito, segundo o CAR



Fonte: ISAM (2021).

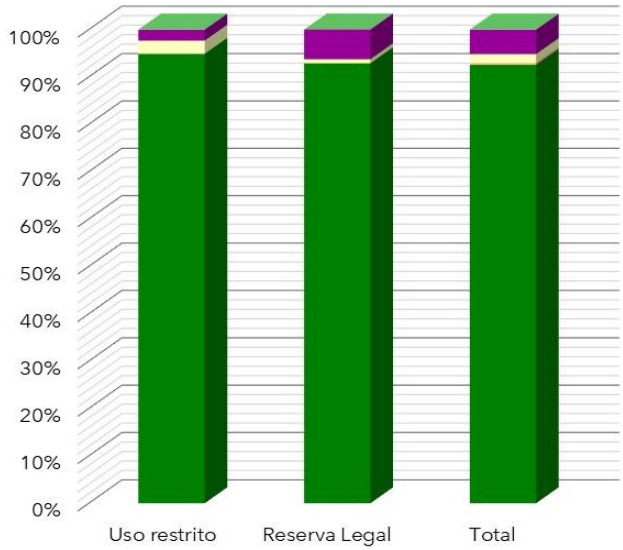
O uso e cobertura do solo nas áreas de reserva legal e uso restrito, indicadas no CAR estão expostos na Figura 92 e explicitados na Figura 93. As áreas de banhado são compostas por classes diversas de uso e cobertura do solo, tanto antrópicas quanto naturais, não possuindo predominância de uso. Na reserva legal, 89% (1.658,36 ha) dessas áreas são de mata nativa. O uso restrito no município também possui elevada presença de mata nativa 90,55% (933,71 ha).

Figura 92 – Áreas de banhado, reserva legal e uso restrito x Uso e cobertura do solo



Fonte: ISAM (2021).

Figura 93 - Quantificação do uso e cobertura do solo com relação as áreas de banhado, reserva legal e uso restrito, do CAR

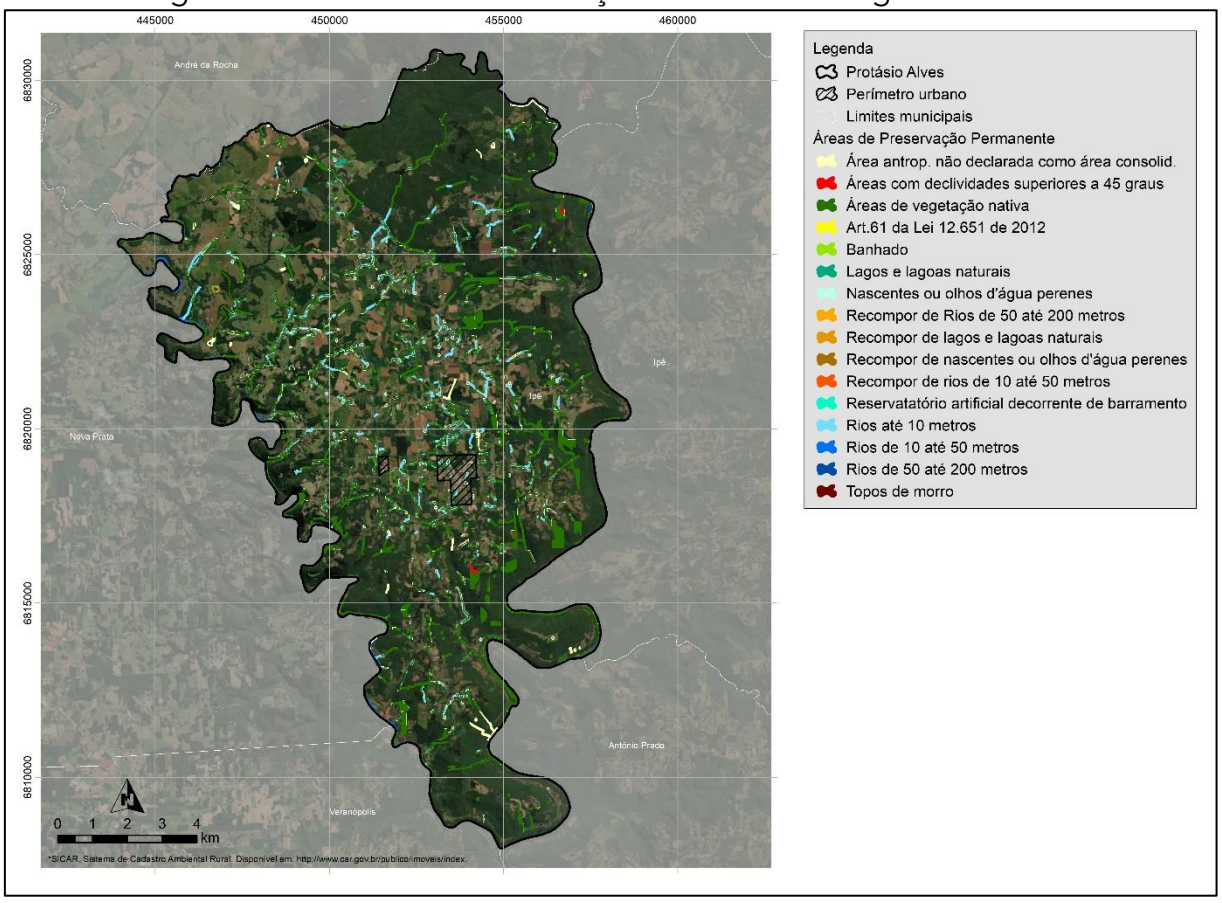


	Uso e cobertura do solo	ha	%	ha	%	ha	%
	Agricultura	27,43	2,66	14,07	0,76	52,71	1,79
	Campo	0,28	0,03	1,65	0,09	11,12	0,38
	Lâmina d'água	46,97	4,55	75,49	4,06	134,3	4,55
	Mata exótica	0,4	0,04	0,11	0,01	1,72	0,06
	Mata nativa	933,71	90,55	1658,36	89,1	2.605,03	88,35
	Solo exposto	22,39	2,17	111,64	6	143,74	4,87
	Total	1.031,19	100	1.861,32	100	2.948,63	100

Fonte: ISAM (2021).

No CAR também são delimitadas as APP (Lei n° 12.727/2012c), conforme a Figura 102. Deve-se atentar em especial às áreas de recomposição, citadas na Tabela 29.

Figura 102 – Áreas de Preservação Permanente segundo o CAR



Fonte: ISAM (2021).

Tabela 29 – Áreas de Preservação Permanente de acordo com CAR

APP de acordo com o CAR	Área (ha)	%
Área antropizada não declarada como área consolidada	51,95	1,95
Área de vegetação nativa	1000,06	37,61
Áreas com declividades superiores a 45 graus	219,00	8,24
Art.61 da Lei 12.651 de 2012	67,54	2,54
Banhado	11,31	0,43
Lagos e lagoas naturais	19,42	0,73
Nascentes ou olhos d'água perenes	209,57	7,88
Recompor de lagos e lagoas naturais	2,15	0,08
Recompor de nascentes ou olhos d'água perenes	3,97	0,15
Recompor de rios de 10 até 50 metros	62,90	2,37
Recompor de Rios de 50 até 200 metros	0,14	0,01
Reservatório artificial decorrente de barramento	0,05	0,00

(continua)

(continuação)

Rios até 10 metros	875,38	32,92
Rios de 10 até 50 metros	117,68	4,43
Rios de 50 até 200 metros	16,95	0,64
Topos de morro	0,74	0,03
Total	2.658,83	100,00

Fonte: ISAM (2021).

6.2.4 Risco potencial de contaminação do solo e da água associado a perda de solos e geração de dejetos pelas atividades pecuárias

A estimativa de produção de dejetos nas atividades de pecuária no município, cruzada com o potencial de perda de solos, gerou para cada propriedade um risco potencial de contaminação tanto para o solo, quanto para a água. Entende-se que quanto maior a estimativa de geração de dejetos por área, maior a concentração de carga orgânica e nutrientes, potencializando a chance de contaminação do solo, caso não seja tratado adequadamente. Ao mesmo tempo, quanto maior o potencial de perda de solos da área onde são aplicados, maior a chance da movimentação e erosão do solo, bem como de contaminação dos cursos hídricos.

As estimativas de geração de dejetos para as propriedades de aves, bovinos e suínos atualmente existentes, foram reclassificadas paras as classes descritas na Tabela 33. De igual forma, os dados de potencial de perda de solos foram reclassificados (Tabela 1) e ambos os fatores foram cruzados para gerar os riscos pontuais, ainda conforme a Tabela 1 e interpolados para o restante da área do município.

Tabela 33 – Potencial de perda de solos x Estimativa de geração de dejetos

Dejetos (t/ano) / Potencial de perda de solos	Muito baixa a moderada (< 1 t/ha.ano a 50 t/ha.ano)	Moderada a forte (50 a 500 t/ha.ano)	Forte a muito forte (500 a 5.000 t/ha.ano)
0,00 - 500,00	Risco Baixo	Risco Médio	Risco Alto
500,00 - 1.000,00			
> 1.000,01			

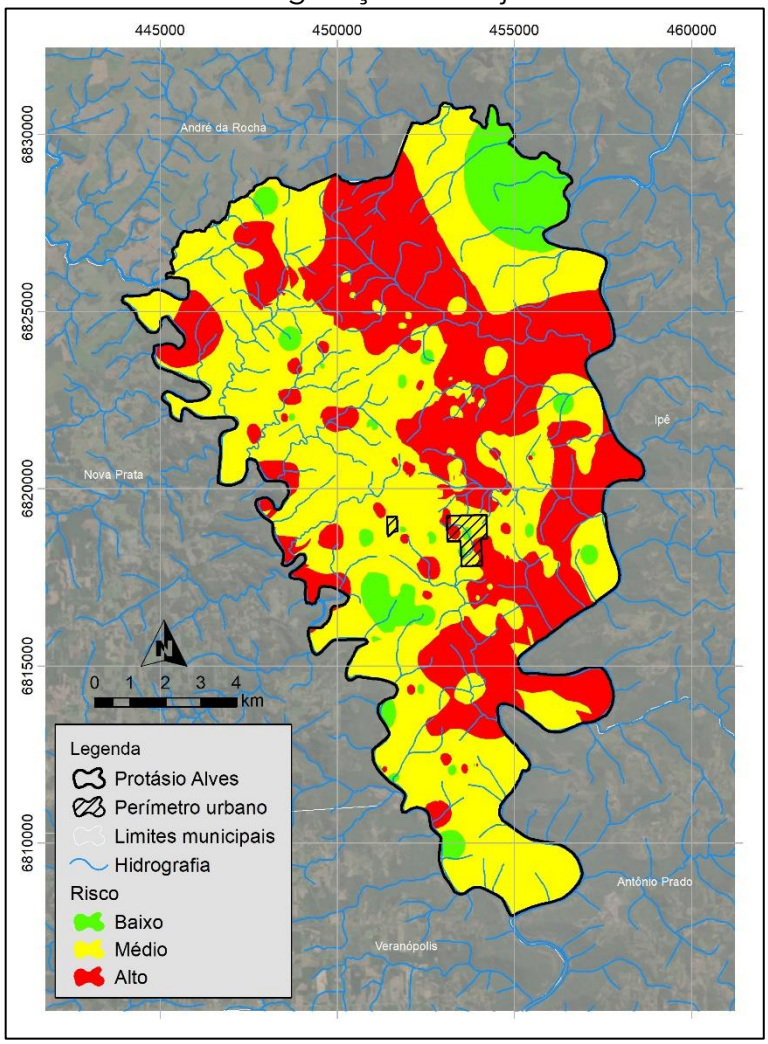
Fonte: ISAM (2023).

O mapa apresentado na Figura 103 indica poucas áreas de risco baixo, totalizando 12,71 km², ou 7,38% da área do município. Nessas áreas, tanto a estimativa de produção de dejetos e o potencial de perda de solos são baixos, indicando que essas áreas ainda permitem a expansão das atividades agropecuárias de portes variados.

A maior parte do município representa um risco médio de contaminação do solo e da água, em 55,75% da área do município (95,98 km²). As áreas compreendidas por esta classe possuem estimativas de geração de dejetos e potenciais de perda de solos intermediárias, indicando que a expansão das atividades pecuárias nessas regiões ainda é possível, mas devendo evitar a concentração das aplicações

São ainda 63,46 km² de risco alto, 36,86% do município. Nessas regiões estão concentradas atualmente as maiores estimativas de geração de dejetos e potenciais de perdas de solos. Dessa forma, a instalação e ampliação das atividades pecuárias nessas áreas devem ser avaliadas mais atentamente, para evitar a concentração de aplicações de dejetos na agricultura.

Figura 103 – Risco de contaminação do solo e da água conforme o potencial de perda de solos e estimativa de geração de dejetos nas atividades pecuárias



Fonte: ISAM (2022).

Reforça-se que estes resultados não representam impactos ocorridos na área, mas sim o nível de risco, especialmente sem a implementação de práticas conservacionistas com relação ao solo e tratamento dos dejetos para aplicação na agricultura, considerando as propriedades atuais.

Além disso, não somente esta informação deve balizar a liberação de ampliação e instalação de novos empreendimentos pecuários no município. Dentre outras, a declividade, o estágio sucessional da vegetação e as áreas de preservação permanente são alguns dos critérios a serem considerados. No Capítulo 6 – Zoneamento Ecológico-Econômico, serão explanadas estas relações e sugeridos critérios de uso para a área do município.

5.3 ANÁLISE DO USO DE AGROQUÍMICOS

O uso de agroquímicos em municípios de economia reconhecidamente agrícola, constitui-se em uma das maiores pressões sobre o meio natural e sobre a saúde humana.

Sobre o meio ambiente, os impactos relacionados ao uso de agrotóxicos podem ocorrer por meio da contaminação do solo, da água ou do ar. Da contaminação do solo, essa ocorre pela aplicação direta do agrotóxico, em função da meia vida de alguns componentes dos produtos, além da própria disposição inadequada das embalagens. Durante a aplicação dos agrotóxicos, pode ocorrer a dispersão do produto pelo ar, alcançando outros cultivos, áreas de vegetação nativa ou ainda a fauna, em especial insetos que não agridem a cultura. Sobre a contaminação das águas, essa pode ocorrer através do descarte inadequado de embalagens, lavagem de embalagens e equipamentos de proteção individual (EPIs), que se realizada de forma inadequada pode provocar o carreamento dos produtos de forma subterrânea e superficial.

Com relação a saúde humana, que pode estar relacionada ao consumo de alimentos contaminados, mas principalmente com relação ao agricultor que manuseia os agrotóxicos, as consequências abrangem alergias, alterações nos sistemas imunológico, nervoso, gastrointestinal, respiratório, circulatório, endócrino (desregulação endócrina), reprodutivo, de pele e do tecido subcutâneo (FIOCRUZ, 2018).

Em relação à classificação os agroquímicos são classificados quanto à toxicologia em: Classe I - extremamente tóxico; Classe II - altamente tóxico; Classe III - moderadamente tóxico; Classe IV - produto tóxico, e tipo de produto em: Classe I: produto altamente perigoso; Classe II, produto muito perigoso; Classe III, produto perigoso; Classe IV, produto pouco perigoso (BRASIL, 1996; BRASIL, 2002; BRASIL, 2021).

5.3.1 Utilização de Defensivos Agrícolas

A economia do município de Protásio Alves está fundamentada principalmente no cultivo de grãos e na fruticultura. No entanto, este perfil também está associado a um grande problema: o uso maciço, e muitas vezes inadequado, de fertilizantes e defensivos agrícolas.

Nas margens do rio Turvo a leste e do rio da Prata a Oeste, o território apresenta classe clinográfica 20 - 45%, com relevo forte ondulado a montanhoso. As atividades agrícolas estão localizadas em áreas com classe clinográfica 0 - 3% e 3 - 8%, com relevo plano a suave ondulado. Em áreas de maior declividade, a suscetibilidade de contaminação dos recursos hídricos localizados a jusante, é mais propensa de ocorrer, no entanto, não é descartada a possibilidade do alcance de agrotóxicos nos recursos hídricos de regiões mais planas, que não possuem APPs.

Com relação ao uso de defensivos agrícolas, o diagnóstico ocorreu através da identificação dos principais compostos utilizados nas culturas mais representativas (EMATER, 2022; RIO GRANDE DO SUL, 2020) e os possíveis danos associados. Na Tabela 34 são apresentados os agrotóxicos mais utilizados em lavouras de soja, milho, fumo, laranja, tangerina, maçã, pêssego, ameixa, uva e pastagens, bem como a dosagem e o número aplicações, conforme dados da EMATER (2022).

Tabela 34 – Defensivos agrícolas utilizados no município de Protásio Alves/RS

Agroquímicos utilizados na cultura da ameixa						
Tipologia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Amistar Top	Azoxistrobina e Difenoconazol	0,6	6	14	76
	Mhytos	Pirimetanil				
	Rovral	Iprodiona				
	Calda Bordalesa	Hidróxido de cobre e sulfato básico de cobre	0,6	3		
	Calda Sulfocálcica	Polissulfeto de cálcio				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	2		84
	Roundup	Glifosato				

	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Nomolt	Teflubenzurom	0,6	6		67
	Decis	Deltametrina	0,6	2		
	Matrine	Sophora flavescens				
Agroquímicos utilizados na cultura do fumo						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Herbicida	Boral	Sulfentrazona	0,8	1	18	32
	Crucial	Glifosato	1	1		
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,5	2		18
	Evidence	Imidacloprido				
	Karate Zeon	Lambda-Cialotrina				
Agroquímicos utilizados na cultura da laranja e tangerina						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Calda Bordalesa	Hidróxido de cobre e sulfato básico de cobre	6	1	64	576
	Calda Sulfocálcica	Polissulfeto de cálcio				
	Cercobin	Tiofanato-metílico	0,5	6		
	Folicur	Tebuconazol				
	Nativo	Trifloxistrobina e Tebuconazol				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	3		576
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,5	4		166
	Karate Zeon	Lambda-Cialotrina				
	Evidence	Imidacloprido	0,15	4		
	Provado	Imidacloprido				
Agroquímicos utilizados na cultura da maçã						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Dodex	Dodina	0,6	16	20	292
	Nativo	Trifloxistrobina e Tebuconazol				
	Sumilex	Procimidona				
	Calda Bordalesa	Hidróxido de cobre e sulfato básico de cobre	5	1		

	Calda Sulfocálcica	Polissulfeto de cálcio				
	Rovral	Iprodiona				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	3		180
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,6	12		144
	Sumithion	Fenitrotiona				
	Suprathion	Metidationa				
Agroquímicos utilizados na cultura do milho						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	2	1.025	12.044
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
	Primóleo	Atrasina	5	1		
	Primestra Gold	Atrazina e S-Metolacloro				
	Primatop	Atrazina e Simazina				
	Soberan	Tembotriona	0,25	1		
	Aramo	Tepraloxidim	0,5	1		
	Poast	Setoxidim				
	Select	Cletodim e Alquilbenzeno				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,3	2		2.255
	Karate Zeon	Lambda-Cialotrina				
	Turbo	Gluconato de Cálcio				
	Certero	Triflumurom	0,8	2		
	Connect	Beta-ciflutrina e Imidacloprido				
	Match EC	Lufenurom				
Agroquímicos utilizados na cultura do pêssego						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Score	Difenoconazol	0,6	6	16	86
	Sumilex	Procimidona				
	Calda Bordalesa	Hidróxido de cobre e sulfato básico de cobre	0,6	3		
	Calda Sulfocálcica	Polissulfeto de cálcio				
	Rovral	Iprodiona				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	2		96

	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Delegate	Espinetoram	0,6	6		77
	Eleitto	Acetamiprido e Etofenproxi				
	Imidan	Fosmete				
	Decis	Deltametrina	0,6	2		
Agroquímicos utilizados na cultura da soja						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Elatus	Azoxistrobina e Benzovindiflupir	0,5	2	1.484	1.484
	Fox X-pro	Bixafem, Protioconazol e Trifloxistrobina				
	Sphere Max	Trifloxistrobina e Ciproconazol				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	3		17.066
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
	Aramo	Tepraloxidim	0,5	1		
	Poast	Setoxidim				
	Select	Cletodim e Alquilbenzeno				
	Finale	Glufosinato	2	1		
	Heat	Saflufenacil				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,3	3		2.003
	Karate Zeon	Lambda-Cialotrina				
	Turbo	Gluconato de Cálcio				
	Certero	Triflumurom	0,15	3		
	Connect	Beta-ciflutrina e Imidacloprido				
Agroquímicos utilizados na cultura da uva						
Tipogia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Fungicida	Cercobin	Tiofanato-metílico	0,6	6	22	79
	Delan	Ditianona				
	Folpan Agricur	Folpete				
	Score	Difenoconazol				
Herbicida	Crucial	Glifosato	3	1		66
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Agroquímicos utilizados nas pastagens						

Tipologia	Nome comercial	Princípio ativo	Dosagem	Número de aplicações	Área (ha)*	Total (l)
Herbicida	Crucial	Glifosato	1,5	1	2.226	3.339
	Raundup	Glifosato				
	Zapp	Glifosato				
Inseticida	Decis	Deltametrina	0,3	1		156
	Karate Zeon	Lambda-Cialotrina				
	Turbo	Gluconato de Cálcio				
	Connect	Beta-ciflutrina e Imidacloprido	0,07	1		
	Evidence	Imidacloprido				
	Provado	Imidacloprido				

Fonte: EMATER (2022). *Rio Grande do Sul (2020).

Considerando a dosagem, o número de aplicações e a área plantada, as culturas com maiores quantidades de defensivo agrícola aplicadas são a de soja e milho (Tabela 31), respectivamente. Na sequência, citam-se as pastagens, e cultivo da laranja e tangerina, superando pela área, a quantidade utilizada no cultivo da maçã. Destaca-se ainda o elevado número de aplicações realizadas durante o cultivo da maçã, que são: 17 aplicações de fungicidas, 3 de herbicidas e 12 de inseticidas (EMATER, 2022).

Na Tabela 35 são sistematizadas as quantidades teóricas sugeridas de defensivos agrícolas para serem aplicados nos principais cultivos realizados no município.

Tabela 35 – Quantificação da tipologia de defensivo agrícola para os principais cultivos no município de Protásio Alves/RS

Cultivo	**Fungicida**	**Herbicida**	**Inseticida**
	Total (litros)		
Ameixa	76	84	67
Fumo	-	32	18
Laranja e tangerina	576	576	166
Maçã	144	180	292
Milho	-	12.044	2.255
Pastagem	-	3.339	156
Pêssego	86	96	77
Soja	1.484	17.066	2.003
Uva	79	66	-
Total	**2.445**	**33.483**	**5.034**

Fonte: adaptado de: EMATER (2022). *Rio Grande do Sul (2020).

Na sistematização dos dados, estimou-se uma quantidade de 33.483 l de herbicidas, 5.034 l de inseticidas e 2.445 l de fungicidas, que foram utilizados nos principais cultivos do município de Protásio Alves no ano de 2020.

Na Tabela 36 é apresentada a sistematização dos defensivos agrícolas apresentados na Tabela 34, por princípio ativo.

Tabela 36 – Sistematização dos defensivos agrícolas apresentados na Tabela 34, por princípio ativo

Tipologia	Princípio ativo	Produtos
Fungicida	Azoxistrobina e Benzovindiflupir	1
	Azoxistrobina e Difenoconazol	1
	Bixafem, Protioconazol e Trifloxistrobina	1
	Difenoconazol	2
	Ditianona	1
	Dodina	1
	Folpete	1
	Hidróxido de cobre e sulfato básico de cobre	4
	Iprodiona	3
	Pirimetanil	1
	Polissulfeto de cálcio	4
	Procimidona	2
	Tebuconazol	1
	Tiofanato-metílico	2
	Trifloxistrobina e Ciproconazol	1
	Trifloxistrobina e Tebuconazol	2
Tipologia	Princípio ativo	Produtos
Herbicida	Atrasina	1
	Atrazina e Simazina	1
	Atrazina e S-Metolacloro	1
	Cletodim e Alquilbenzeno	2
	Glifosato	27
	Glufosinato	1
	Saflufenacil	1
	Setoxidim	2
	Sulfentrazona	1
	Tembotriona	1
	Tepraloxidim	2
Tipologia	Princípio ativo	Produtos
Inseticida	Acetamiprido e Etofenproxi	1
	Beta-ciflutrina e Imidacloprido	3

	Deltametrina	8
	Espinetoram	1
	Fenitrotiona	1
	Fosmete	1
	Gluconato de Cálcio	3
	Imidacloprido	5
	Lambda-Cialotrina	5
	Lufenurom	1
	Metidationa	1
	Sophora flavescens	1
	Teflubenzurom	1
	Triflumurom	2

Fonte: adaptado de: EMATER (2022). *Rio Grande do Sul (2020).

Ao agrupar os agrotóxicos utilizados nos principais cultivos do município de Protásio Alves (Tabela 36), observa-se que 27 produtos são à base de Glifosato (Classe IV - pouco tóxico) e 8 são à base de Deltametrina.

5.4 ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE DEJETOS, CARGA ORGÂNICA E NUTRIENTES NAS ATIVIDADES PECUÁRIAS

A estimativa de geração de dejetos, carga orgânica e nutrientes das atividades pecuárias desenvolvidas no município, foi calculada com base nos dados de massa do animal e duração dos ciclos, método apresentado no IPEA (2012), e nos dados estimados de geração, bem como da composição (DBO5, N, P e K) dos dejetos apresentados na Tabela 37 (ASAE, 2003).

Tabela 37 – Quantidade de dejetos gerados, carga orgânica e de nutrientes dos rebanhos animais (kg/dia por 1.000kgPV)

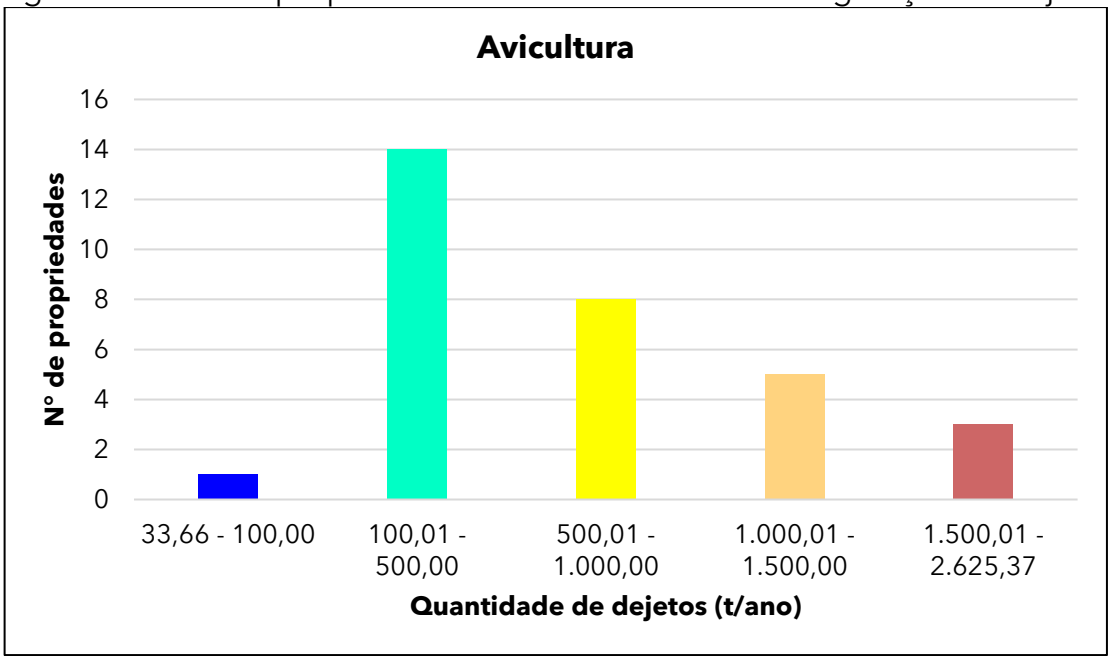
	Rebanho	**Dejetos**	**DBO_5**	**N**	**P**	**K**
Aves	Corte	85	**	1,1	0,30	0,40
	Postura e Matrizes	64	3,3	0,84	0,30	0,30
Suínos		84	3,1	0,52	0,18	0,29
Bovinos	Corte	58	1,6	0,34	0,092	0,21
	Leite	86	1,6	0,45	0,094	0,29

*kg/dia/1000 = kg por dia para cada 1000 kg de peso vivo animal.
**para as aves de corte adotou-se o valor de geração de DBO_5 da atividade de postura e matrizes, pela ausência de valor próprio para a atividade.

Os dados apresentados na Tabela 37, foram aplicados ao peso vivo de cada rebanho, consequentemente quanto maior o rebanho, maior a quantidade de dejetos gerados, carga orgânica e nutrientes. Observa-se que as cargas de DBO5, N, P e K em cada 1.000 kgPV animal nos dejetos bovinos é inferior aos definidos pelos rebanhos de aves e suínos, bem como para os nutrientes, a citar: N, P e K. As cargas foram calculadas e mapeadas para as 31 propriedades com atividade de avicultura e 36 propriedades com suinocultura (dados da Prefeitura Municipal) e mais 252 propriedades com bovinocultura (dados do RS), considerando a fase, tipo de criação e número de cabeças.

Com relação ao total de dejetos produzidos nas 31 propriedades com avicultura, estima-se um total de 24.259 t/ano, o que corresponde a 66 t/dia. Tendo como referência a quantidade de dejetos gerados (t/ano), as propriedades avícolas foram classificadas em faixas, e os dados estão apresentados na Tabela 37.

Figura 104 – N° de propriedades avícolas e estimativa da geração de dejetos



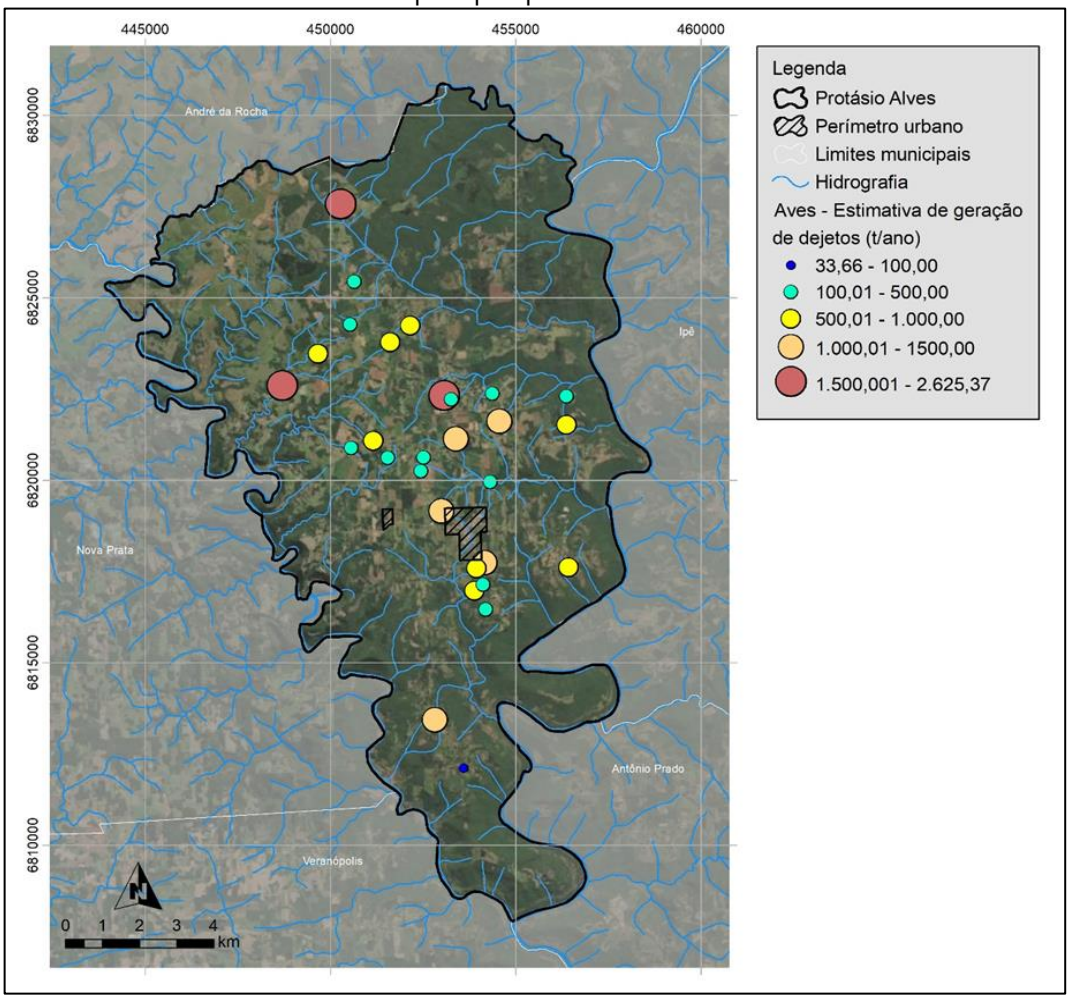
Fonte: ISAM (2022).

Conforme a Figura 104, a maior parte das propriedades, 45% (14 propriedades), geram entre 100,01 e 500,00 t/ano ou 0,27 a 1,37 t/dia de dejetos. Enquanto, 25,8% (ou 8) das propriedades produzem entre 500,01 e 1.000,00 t/ano de dejetos, o equivalente a 1,37 a 2,74 t/dia. As propriedades com maior geração

de dejetos (3 propriedades) produzem cerca de 2.000 t/ano, o que correspondente aproximadamente 5,48 t/dia e a com menor geração (1 propriedade), gera em torno de 34 t/ano a 100 t/ano ou 0,09 t/dia a 0,27 t/dia.

A espacialização das propriedades, com a estimativa de geração de dejetos (t/ano), está apresentada na Figura 105.

Figura 105 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos da avicultura por propriedade

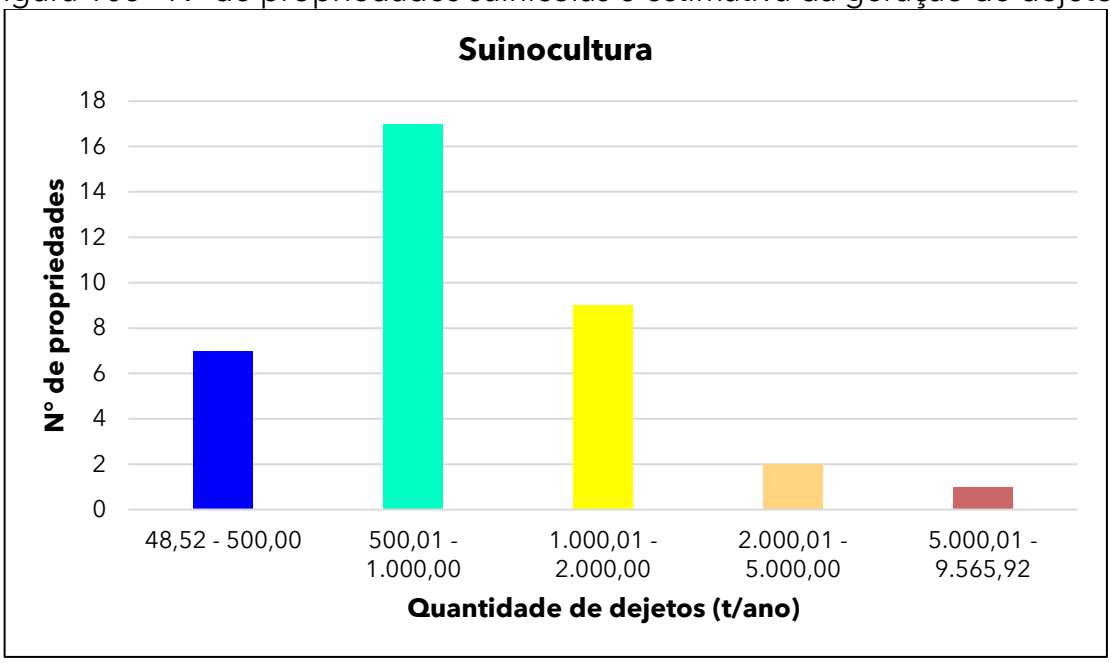


Fonte: ISAM (2022).

Observa-se que as propriedades, independentemente da quantidade estimada de dejetos gerados, estão distribuídas ao longo da área do município (Figura 105), havendo uma pequena concentração de propriedades nas proximidades da área urbana, as quais foram enquadradas nas faixas com maior geração de dejetos.

Para a atividade de suinocultura, que é desenvolvida em 36 propriedades do município, estima-se uma geração de 73.427 t/ano ou 201,3 t/dia de dejetos. Os dejetos gerados em cada propriedade suinícola, permitiu a classificação das propriedades por faixas, e os dados estão apresentados na Figura 106.

Figura 106 - N° de propriedades suinícolas e estimativa da geração de dejetos



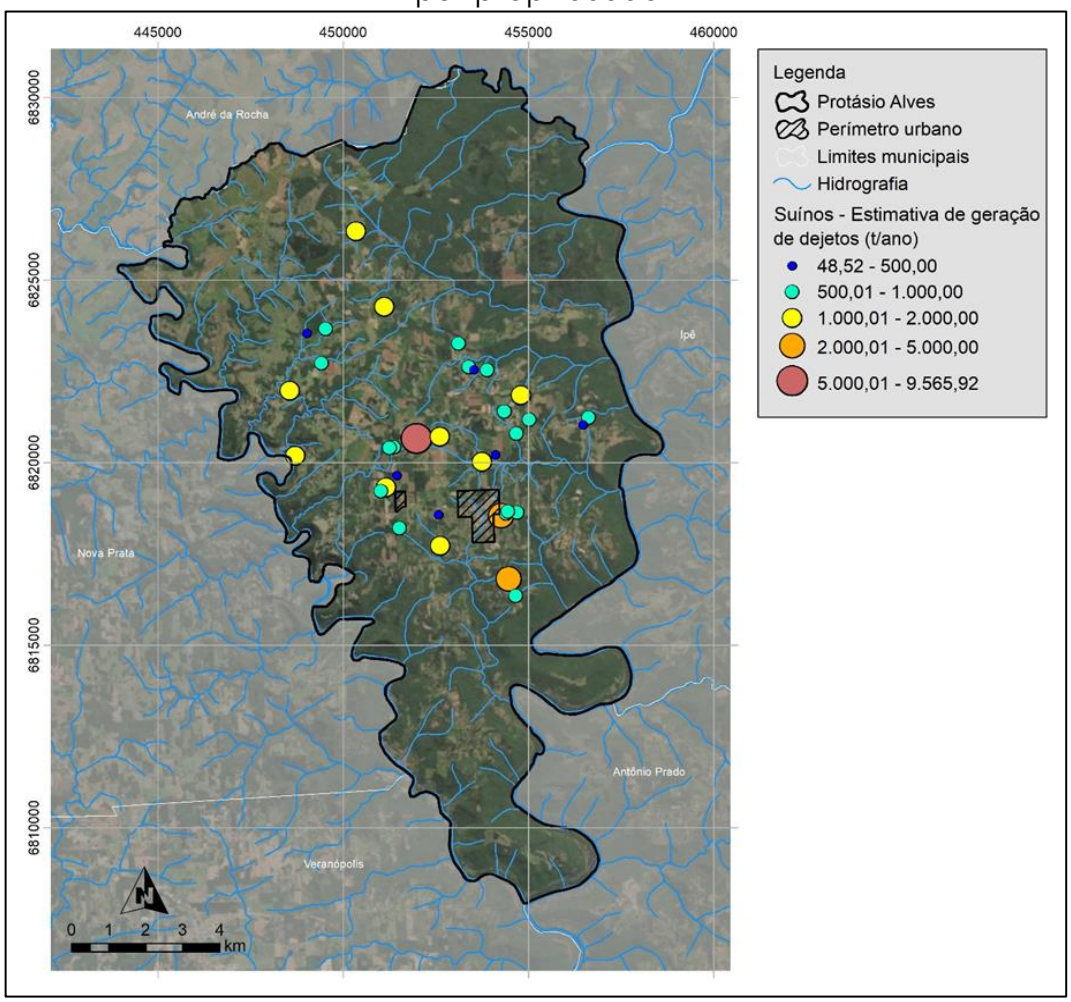
Fonte: ISAM (2022).

Observa-se que a maior quantidade de propriedades (17 propriedades) com criação de suínos, geram entre 500,01 e 1.000,00 t/ano de dejetos. Enquanto, 09 propriedades geram entre 1.000,01 e 2.000,00 t/ano de dejetos, e 03 propriedades produzem entre 2.000,01 e 9.565,92 t/ano de dejetos. As propriedades que geram as menores quantidades de dejetos (t/ano), totalizam 07 propriedades que produzem cerca de 48,52 a 500,00 t/ano.

A espacialização das propriedades suinícolas, com representação das quantidades de dejetos gerados a cada ano, pode ser observada na Figura 107.

Observa-se pela Figura 107 que as propriedades suinícolas estão distribuídas pela área do município, não sendo identificadas regiões com concentrações.

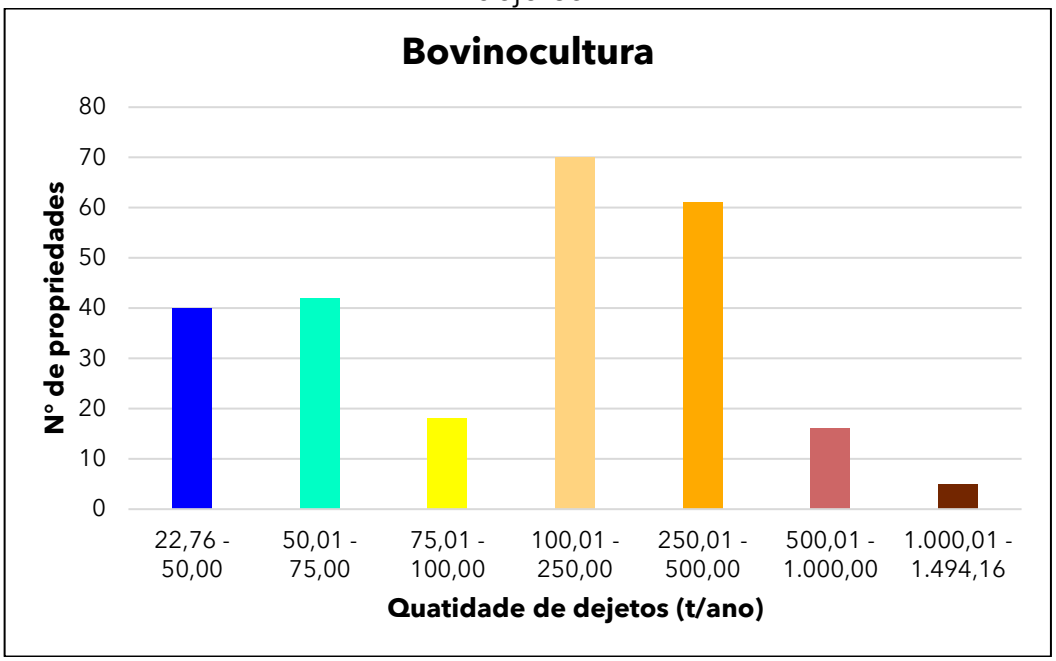
Figura 107 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos da suinocultura por propriedade



Fonte: ISAM (2022).

A atividade de criação animal mais significativa do município é a de bovinocultura, com 252 propriedades, sendo que aproximadamente 45% são de bovinocultura de leite e 55% de bovinocultura de corte. Estima-se que essa atividade gera cerca de 53.961 t/ano de dejetos, ou cerca de 147,8 t/dia. Na Figura 108 são apresentadas as faixas de geração de quantidades de dejetos e o número de propriedades correspondentes.

Figura 108 - N° de propriedades com bovinocultura e estimativa da geração de dejetos

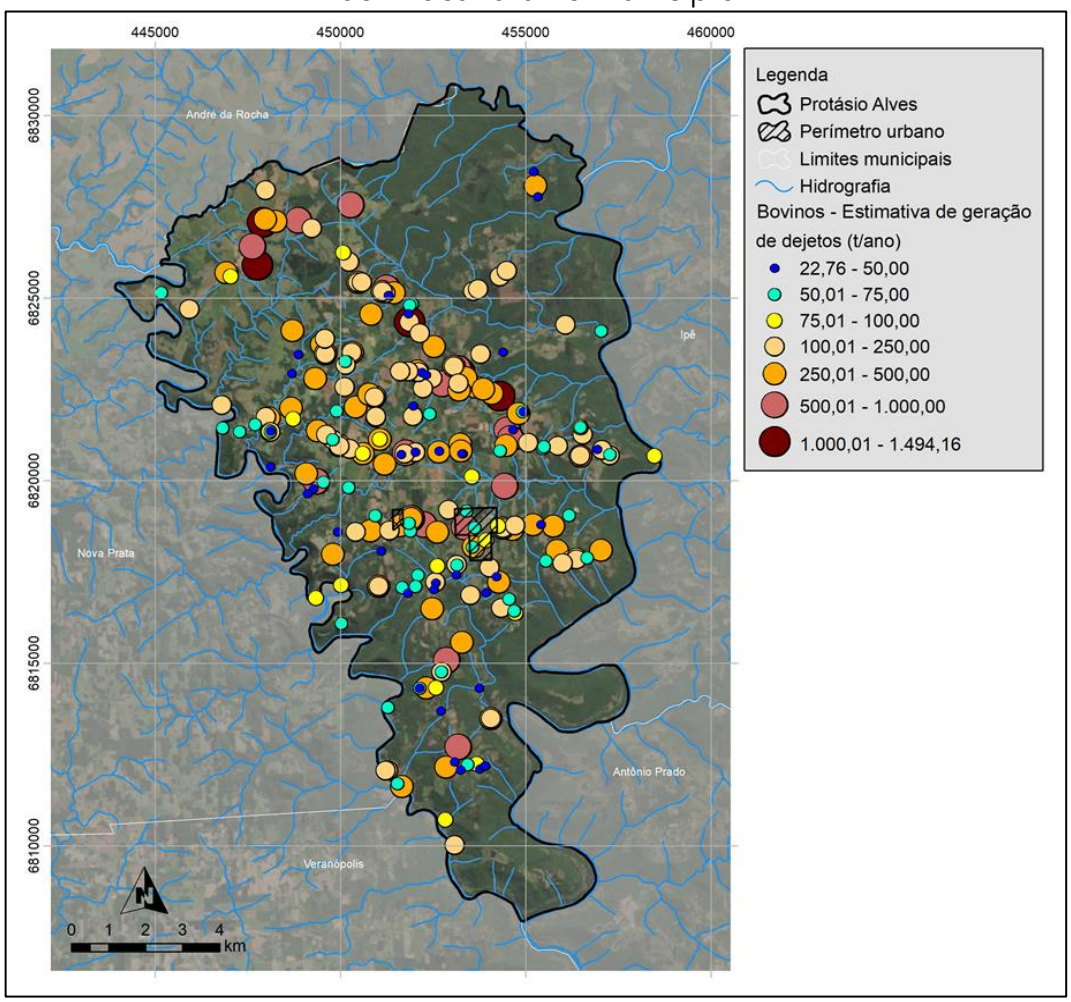


Fonte: ISAM (2022).

Com base na Figura 108, observa-se que cerca de 52% das propriedades (131 propriedades), enquadram-se nas faixas de geração de dejetos entre 100 e 500 t/ano. Enquanto, 5 propriedades (2%) geram entre 1.000 e 1.494 t/ano, o que corresponde a faixa com maior geração de dejetos.

A espacialização das propriedades de bovinocultura, com a representação da estimativa de geração de dejetos, consta na Figura 109.

Figura 109 – Espacialização das estimativas da geração de dejetos na bovinocultura no município



Fonte: ISAM (2022).

Na análise da Figura 109, observa-se que a atividade de bovinocultura está difundida por toda a área do município, principalmente associada às regiões ocupadas com solo exposto, agricultura e campo nativo, e com maiores altitudes.

Tendo como referência o total estimado de peso vivo (PV) animal, por ano dos rebanhos animais de aves, suínos e bovinos no município, foram calculadas as quantidades de DBO5, N, P e K. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 38.

Tabela 38 – Carga orgânica e de nutrientes estimados para os dejetos gerados para as criações animais

	Parâmetro	DBO5	N	P	K
AVES	t/ano	1.210	318	110	114
	t/dia	3,32	0,87	0,30	0,31
SUÍNOS	t/ano	1.382	149	116	87
	t/dia	3,79	0,41	0,32	0,24
BOVINOS	t/ano	1.118	281	65	179
	t/dia	3,06	0,77	0,18	0,49

Fonte: ISAM (2022).

Importante salientar que, comumente, o dejeto de aves possui característica sólida, por estar agregado a cama de aviário que é composta por casca de arroz, maravalha ou outro substrato, o que facilita o transporte e a disposição do mesmo, em lavouras distantes da propriedade em que foi gerado. Quanto aos dejetos suínos, estes apresentam características líquidas, o que dificulta o transporte e a disposição dos mesmos, em lavouras distantes da propriedade o que pode levar a saturação das áreas próximas. Outro problema frequente em relação aos dejetos suínos, refere-se ao ineficiente tratamento e disposição inadequada, o que aumenta o potencial de poluição dos mesmos. Já os dejetos bovinos, normalmente ficam dispostos no local onde foram gerados, sendo encaminhados para disposição e tratamento, em situações em que os animais são criados no sistema do tipo semiconfinado e confinado.

Em relação ao apresentado na Tabela 38, observa-se que as maiores quantidades de DBO_5 e P são estimadas para o rebanho de suínos, seguida pelas quantidades estimadas para o rebanho de aves e por último pelo rebanho de bovinos. Conforme CETESB (2017) a presença de alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgo-tamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Na análise das quantidades de nitrogênio estimadas (Tabela 38), observa-se que as maiores quantidades foram estimadas para as criações de aves, seguidas pelas criações de bovinos e posteriormente pelos suínos. Já para as estimativas de potássio, identifica-se que as maiores quantidades foram estimadas para as criações de bovinos, seguida das criações de aves e por último pelas criações de suínos.

Os macronutrientes nitrogênio e fósforo, quando descarregados em águas naturais, conjuntamente com outros nutrientes, provocam o enriquecimento do meio tornando-o eutrofizado. A contaminação ambiental, oriunda de poluições difusas, são difíceis de serem controladas e de serem quantificadas, enquanto em criações desenvolvidas em sistemas confinados, a geração de dejetos ocorre de forma concentrada, o que facilita o encaminhamento dos mesmos para tratamento. No entanto, caso o tratamento não seja efetivo e os dejetos sejam destinados inadequadamente, os riscos de poluição do solo e das águas são potencializados.

6 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA - Art. 9º, II da Lei nº 6.938/81 – (BRASIL, 1981), constitui uma ferramenta de planejamento e gestão do território, sendo caracterizado pelo ordenamento, em áreas homogêneas, de zonas que possuem o mesmo potencial de uso ambiental. O Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 (BRASIL, 2002) regulamentou este instrumento da PNMA.

No caso do Estado do Rio Grande do Sul, a Lei Estadual nº 10.116/94 (Lei do Desenvolvimento Urbano - BRASIL, 1994) e a Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade – BRASIL, 2001) determinam que os municípios deverão elaborar seus Planos Diretores ou Leis de Diretrizes Gerais de Ocupação do Território delimitando, em todo o seu território (tanto urbano como rural), as zonas que apresentam características ambientais homogêneas, com aptidões de uso e restrições específicas, assim como recomendações de manejo para as respectivas zonas.

Assim, utilizando como referência os instrumentos legais citados, bem como outros documentos existentes, como por exemplo o Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), foram definidas as zonas e critérios (Quadro 4) a serem utilizados para o ZEE. A metodologia adotada, consistiu no cruzamento de mapas considerando os as limitações ambientais do município (APPs e fragmentos florestais e campestres remanescentes), as áreas de expansão urbana e o próprio

perímetro urbano além do risco de contaminação sobre o solo e sobre a água, que considerou a estimativa de geração de dejetos pecuários atualmente e o potencial de perda de solo, para ordenar o uso pecuário, agrícola e silvicultura.

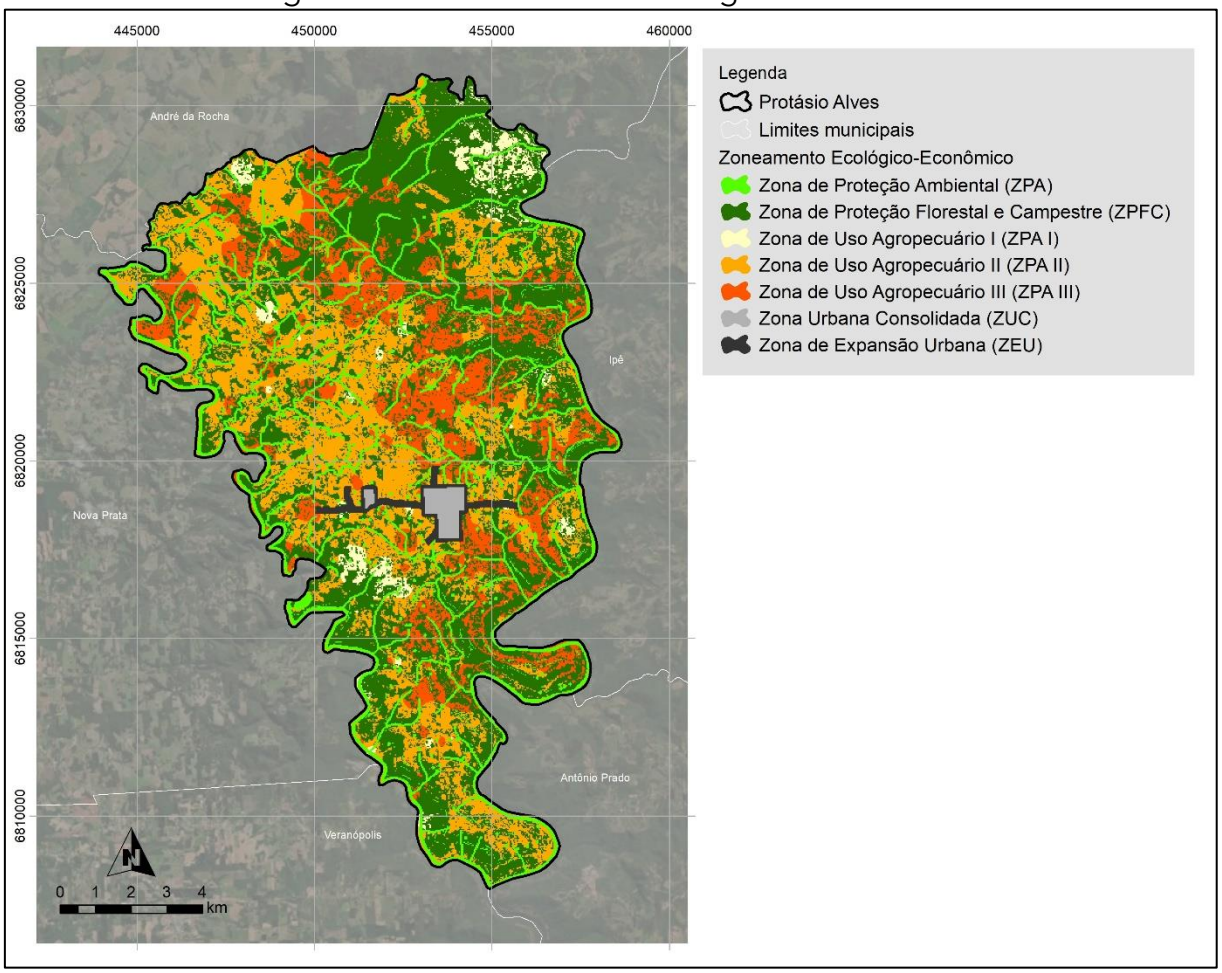
Quadro 4 – Dados referentes ao Zoneamento Ecológico-Econômico

Zonas	**Descrição**	**Delimitação**
Zona de Preservação Ambiental (ZPA)	Compreende as Áreas de Preservação Permanente (Lei n° 12.651/12) e os cursos hídricos	- Faixa de 100 metros de preservação de cursos hídricos perenes de 50 a 200 metros de largura - Faixa de 30 metros de preservação de cursos hídricos perenes de até 10 metros de largura - Faixa de 30 metros de preservação de cursos hídricos intermitentes de até 10 metros de largura - Faixa de 50 metros de preservação de nascentes - Declividade acima de 45° (100%); - Topos de morro
Zona de Proteção Florestal e Campestre (ZPFC)	Áreas de fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração ou primário onde a supressão só é permitida em caso de utilidade pública	- Fragmentos de vegetação florestal e campestre existentes em 1984 e 1991 e remanescentes em 2021
Zona de Uso Agropecuário I (ZA I)	Zona mais indicada para a agricultura e para a ampliação e criação de novos empreendimentos pecuários, especialmente aves, bovinos e suínos	- Áreas não conflitantes com as demais zonas - Zona baixo risco de contaminação de solo e água
Zona de Uso Agropecuário II (ZA II)	Zona de ampliação e criação de novos empreendimentos pecuários moderada, considerando o risco sobre a água e sobre o solo e uso agrícola	- Áreas não conflitantes com as demais zonas - Zona médio risco de contaminação de solo e água
Zona de Uso Agropecuário III (ZA III)	Zona de ampliação e criação de novos empreendimentos pecuários restrita, considerando o alto risco de contaminação do solo e da água e zona de uso agrícola	- Áreas não conflitantes com as demais zonas - Zona alto risco de contaminação de solo e água
Zona Urbana Consolidada (ZUC)	Esta zona é delimitada pelo perímetro urbano consolidado existente no município	Perímetro urbano regulamentado pelo município, porção central e distrito industrial
Zona de Expansão Urbana (ZEU)	Esta zona é adjacente ao perímetro urbano consolidado existente no município destinada à expansão	Faixa de 100 metros (horizonte de planejamento de 10 anos) no entorno do perímetro urbano e de declividade inferior à 30% (Lei Federal n° 6.766/79)

Fonte: ISAM (2023).

A Tabela 34 mostra a área ocupada por cada uma das zonas de planejamento. É possível observar que áreas destinadas à preservação e proteção ambiental somam aproximadamente 55,28% (95,11 km²) da área do município e, as zonas destinadas ao desenvolvimento agrícola somam 73,89 km², o que representa cerca de 43% da área municipal. A área de expansão urbana fica nas proximidades da área urbana atual, ocupando uma área de 1,82 km² (1,06%), somando com o perímetro urbano atual, 3,15 km² (1,83%) destinado a urbanização.

Figura 110 – Zoneamento Ecológico-Econômico



Fonte: ISAM (2023).

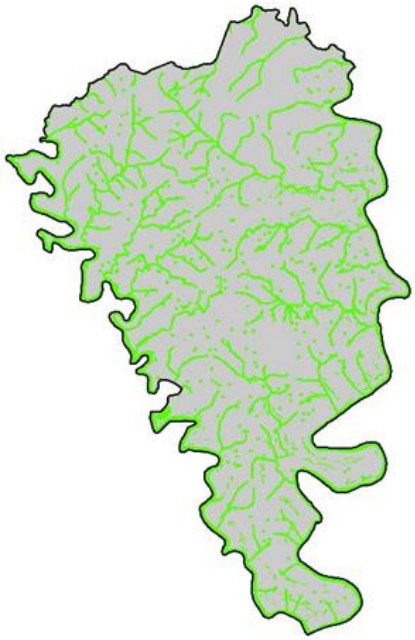
Tabela 39 – Dados referentes ao Zoneamento Ecológico-Econômico

Zonas	Área (km²)	%
Zona de Preservação Ambiental (ZPA)	23,57	13,69
Zona de Proteção Florestal e Campestre (ZPFC)	71,54	41,56
Zona de Uso Agropecuário I (ZA I)	4,15	2.41
Zona de Uso Agropecuário II (ZA II)	43,93	25,52
Zona de Uso Agropecuário III (ZA III)	25,81	14,99
Zona Urbana Consolidada (ZUC)	1,33	0,77
Zona de Expansão Urbana (ZEU)	1,82	1,06
Total	172,15	100

Fonte: ISAM (2023).

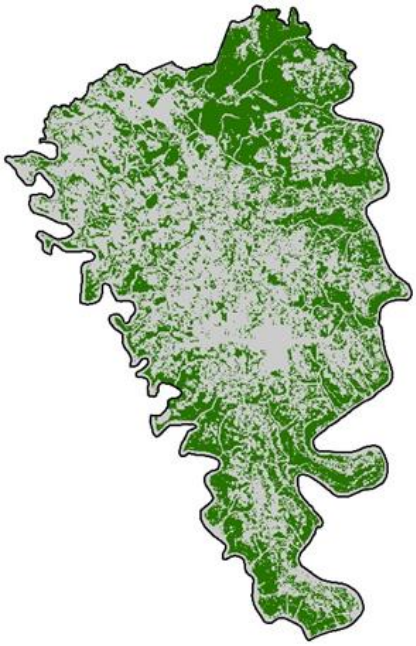
Nos Quadros Quadro 5 a Quadro 11 são indicadas as atividades permitidas e restritas para cada zona.

Quadro 5 – Zona de Preservação Ambiental

Zona de Preservação Ambiental (ZPA) 	**Permissões** - Intervenção ou supressão de vegetação nativa nas APPs, somente em hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, conforme previsto na Lei Federal Art. 12.651/2012. - As atividades agrossilvipastoris realizadas em APPs, iniciadas antes de 22 de julho de 2008, conforme determinado pela Lei Federal n° 12.651/2012, poderão permanecer em exercício, mas não poderão ser ampliadas. **Restrições** - Qualquer uso ou intervenção que não esteja adequado às permissões citadas anteriormente. **Proposições** -As áreas que apresentam atividade agrossilvipastoril em APP iniciadas após esta data deverão ser recuperadas, retornando à função de APP, conforme determinado pela Lei Federal n° 12.651/2012. - Criação de corredores ecológicos, formados por faixas de mata preservada, que interligam os remanescentes de vegetação nativa da região, permitindo o trânsito livre de animais silvestres. - Adequação das propriedades ao CAR.

Fonte: ISAM (2023).

Quadro 6 - Zona de Proteção Florestal e Campestre

Zona de Proteção Florestal e Campestre (ZPFC) 	**Permissões** - A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Restrições** - Qualquer uso ou intervenção que não esteja adequado às permissões citadas anteriormente. **Proposições** - Criação de corredores ecológicos, formados por faixas de mata preservada, que interligam os remanescentes de vegetação nativa da região, permitindo o trânsito livre de animais silvestres. - Adequação das propriedades ao CAR.

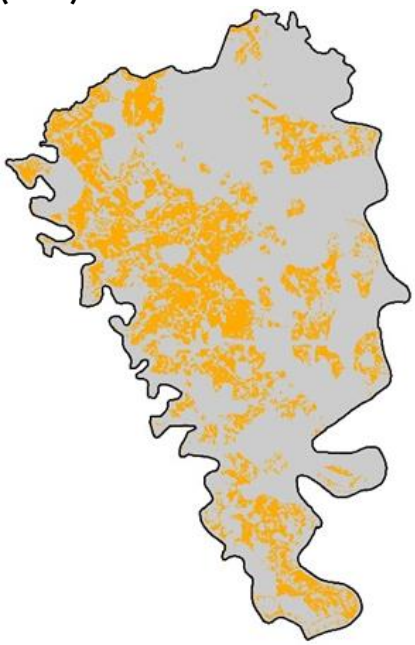
Fonte: ISAM (2023).

Quadro 7 - Zona de Uso Agropecuário I

Zona de Uso Agropecuário I (ZA I)	**Permissões** - Cultivo de espécies agrícolas de ciclo anual, cultivo de espécies frutíferas perenes e silvicultura, sendo possível a ampliação de atividades. - Uso pecuário e ampliação dessas atividades. Nessas áreas o risco de contaminação do solo e da água é baixo pela reduzida produção de dejetos pelas atividades pecuárias atualmente instaladas, sendo possível a expansão de atividades de porte mínimo, pequeno, médio, grande e excepcional, respeitando as determinações dos órgãos competentes. **Restrições** - Realização de atividade agrossilvipastoril em áreas de APPs. - Supressão da vegetação nativa, exceto casos previstos em lei. - Emissões de poluentes sem tratamento no solo e nos corpos d'água, captação de água dos corpos d'água sem outorga, e atividades que comprometam a qualidade dos recursos hídricos e a conservação do meio ambiente. **Proposições** - Os proprietários deverão priorizar os métodos de agricultura conservacionistas e sustentáveis. - Para irrigação, deve-se buscar a outorga para o uso da água junto ao órgão responsável. - As atividades agrossilvipastoris realizadas em APPs, iniciadas antes de 22 de julho de 2008, conforme determinado pela Lei Federal n° 12.651/2012, poderão permanecer em exercício, mas não poderão ser ampliadas. As áreas que apresentam atividade agrossilvipastoril em APP iniciadas após esta data deverão ser recuperadas, retornando à função de APP, conforme determinado pela Lei Federal n° 12.651/2012.

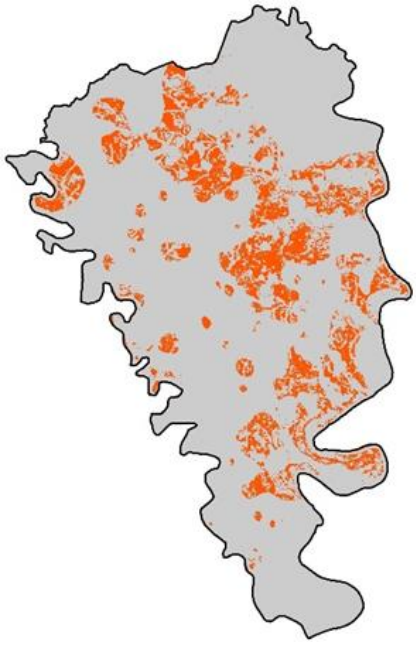
Fonte: ISAM (2023).

Quadro 8 - Zona de Uso Agropecuário II

Zona de Uso Agropecuário II (ZA II) 	**Permissões** - Cultivo de espécies agrícolas de ciclo anual, cultivo de espécies frutíferas perenes e silvicultura, sendo possível a ampliação de atividades. - Uso pecuário e ampliação dessas atividades. Nessas áreas o risco de contaminação do solo e da água é moderado pela produção de dejetos pelas atividades pecuárias atualmente instaladas ser intermediária, sendo possível a expansão de atividades de porte mínimo, pequeno, médio respeitando as determinações dos órgãos competentes. Atividades de porte grande e excepcional são permitidas, atentando-se as práticas de conservação do solo e tratamento dos dejetos. **Restrições** - Realização de atividade agrossilvipastoril em áreas de APPs. - Supressão da vegetação nativa, exceto casos previstos em lei. - Emissões de poluentes sem tratamento no solo e nos corpos d'água, captação de água dos corpos d'água sem outorga, e atividades que comprometam a qualidade dos recursos hídricos e a conservação do meio ambiente. **Proposições** - Os proprietários deverão priorizar os métodos de agricultura conservacionistas e sustentáveis. - Para irrigação, deve-se buscar a outorga para o uso da água junto ao órgão responsável. - As atividades agrossilvipastoris realizadas em APPs, iniciadas antes de 22 de julho de 2008, conforme determinado pela Lei Federal nº 12.651/2012, poderão permanecer em exercício, mas não poderão ser ampliadas. As áreas que apresentam atividade agrossilvipastoril em APP iniciadas após esta data deverão ser recuperadas, retornando à função de APP, conforme determinado pela Lei Federal nº 12.651/2012.

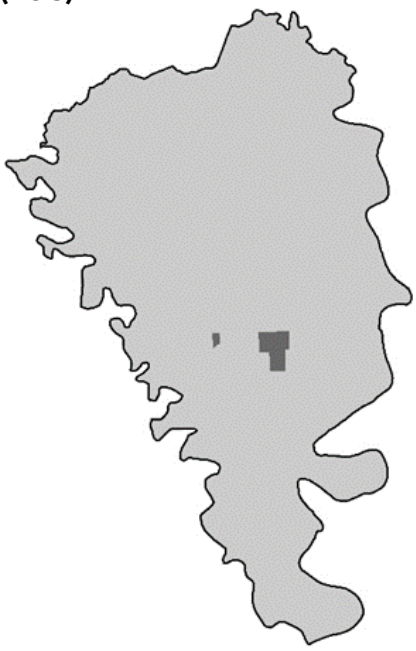
Fonte: ISAM (2023).

Quadro 9 - Zona de Uso Agropecuário III

Zona de Uso Agropecuário III (ZA III) 	**Permissões** - Cultivo de espécies agrícolas de ciclo anual, cultivo de espécies frutíferas perenes e silvicultura, sendo possível a ampliação de atividades. - Uso pecuário e ampliação dessas atividades. Nessas áreas o risco de contaminação do solo e da água é alto pela produção de dejetos pelas atividades pecuárias atualmente instaladas ser elevada assim como o potencial de perda de solos, sendo possível a expansão de atividades de porte mínimo, pequeno, médio respeitando as determinações dos órgãos competentes. Atividades de porte grande e excepcional devem ser evitadas, e quando liberadas, devem apresentar práticas de conservação do solo e tratamento dos dejetos com efetividade comprovada. **Restrições** - Realização de atividade agrossilvipastoril em áreas de APPs. - Supressão da vegetação nativa, exceto casos previstos em lei. - Emissões de poluentes sem tratamento no solo e nos corpos d'água, captação de água dos corpos d'água sem outorga, e atividades que comprometam a qualidade dos recursos hídricos e a conservação do meio ambiente. **Proposições** - Os proprietários deverão priorizar os métodos de agricultura conservacionistas e sustentáveis. - Para irrigação, deve-se buscar a outorga para o uso da água junto ao órgão responsável. - As atividades agrossilvipastoris realizadas em APPs, iniciadas antes de 22 de julho de 2008, conforme determinado pela Lei Federal nº 12.651/2012, poderão permanecer em exercício, mas não poderão ser ampliadas. As áreas que apresentam atividade agrossilvipastoril em APP iniciadas após esta data deverão ser recuperadas, retornando à função de APP, conforme determinado pela Lei Federal nº 12.651/2012.

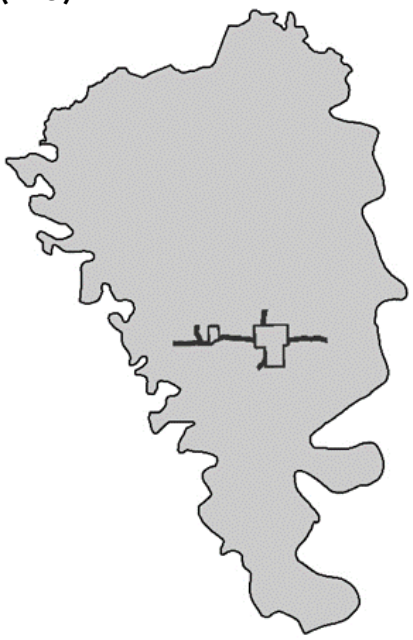
Fonte: ISAM (2023).

Quadro 10 - Zona Urbana Consolidada

Zona Urbana Consolidada (ZUC) 	**Permissões** - Será permitida a ampliação de unidades consolidas e edificação de novas de unidades, se estiverem em conformidade com a legislação vigente de regulação do uso do solo urbano. **Restrições** - Lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos d'água, captação de água dos corpos d'água sem outorga. - Áreas com conflito de interesse devem ser avaliadas individualmente pelo órgão ambiental e jurídico competentes. **Proposições** - Promover ações de educação ambiental visando a sensibilização dos moradores, abordando as problemáticas em torno do saneamento básico urbano.

Fonte: ISAM (2023).

Quadro 11 - Zona de Expansão Urbana

Zona de Expansão Urbana (ZEU) 	**Permissões** - Serão permitidas edificações unifamiliares, desde que atendam aos requisitos apresentados no item proposições. Nestas áreas também será permitida a instalação de infraestrutura associada à melhoria do saneamento municipal, tais como redes de água e esgoto e estações de tratamento de esgoto. **Restrições** - Lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos d'água, captação de água dos corpos d'água sem outorga. - Áreas com conflito de interesse devem ser avaliadas individualmente pelo órgão ambiental e jurídico competentes. **Proposições** - Definição por parte do Poder Público, dos índices urbanísticos para a nova área, com atenção especial a taxa de permeabilidade. - Previsão da instalação da infraestrutura para uso urbano.

Fonte: ISAM (2023).

Reitera-se que, de acordo com a Resolução CONSEMA nº 372/2018 (RIO GRANDE DO SUL, 2018), dependendo o tipo e o porte da atividade, o

licenciamento cabe ao município ou ao estado, conforme o Quadro 12. Para o uso da área municipal, deve ser observado esse regramento, em conjunto com o zoneamento.

Quadro 12 – Licenciamentos segundo a Resolução CONSEMA n° 372/2018

Criação de aves		
	Licenciamento municipal	Licenciamento estadual
Aves de corte	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio Porte grande Porte excepcional	
Aves de postura	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio	Porte grande Porte excepcional
Matrizes e ovos		
Incubatório		
Criação de bovinos		
	Licenciamento municipal	Licenciamento estadual
Bovinos confinados	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio	Porte grande Porte excepcional
Bovinos semiconfinados		
Criação de suínos com manejo de dejetos líquidos		
	Licenciamento municipal	Licenciamento estadual
Suínos ciclo completo	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio	Porte grande Porte excepcional
Suínos unidade produtora de leitões até 21 dias		
Suínos unidade produtora de leitões até 63 dias		
Suínos terminação		
Suínos creche		
Suínos central de inseminação		
De suínos creche/terminação (sistema *wean to finish*)	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio Porte grande	Porte excepcional
Criação de suínos com manejo de dejetos sobre cama		
	Licenciamento municipal	Licenciamento estadual
Suínos ciclo completo	Porte mínimo Porte pequeno Porte médio	Porte grande Porte excepcional
Suínos unidade produtora de leitões até 21 dias		
De suínos unidade produtora de leitões até 63 dias		
De suínos terminação		
Suínos creche		
Suínos central de inseminação		

Fonte: Adaptado de Rio Grande do Sul (2018).

Além desse, recomenda-se a observação dos critérios técnicos apontados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM - para o licenciamento de novos empreendimentos de avicultura, bovinocultura e suinocultura (FEPAM, 2014a, 2014b, 2014c). Nessas atividades são consideradas as distâncias mínimas em relação aos cursos hídricos, que são definidas a partir das APPs, distâncias mínimas a partir das divisas das propriedades e das edificações, distância mínima de núcleos urbanos e vias. No Quadro 13 são abordados os principais critérios contidos nos documentos.

Quadro 13 - Critérios técnicos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à avicultura, bovinocultura e suinocultura segundo a FEPAM

Atividade	**Porte**	**Critérios**			
		Distância mínima de corpos hídricos a partir das APPs	**Distância mínima de núcleos populacionais**	**Distância de frentes de vias públicas e/ou a partir da faixa de domínio**	**Distância das divisas da propriedade e da casa do empreendedor**
Avicultura	Mínimo Pequeno Médio Grande Excepcional	25 metros	200 metros	20 metros	50 metros 50 metros 100 metros 100 metros 200 metros
Bovinocultura	Mínimo Pequeno Médio Grande Excepcional	25 metros* 25 metros* 50 metros* 100 metros* 150 metros*	200 metros	20 metros	100 metros 200 metros 300 metros 400 metros 400 metros
Suinocultura	Mínimo Pequeno Médio Grande Excepcional	25 metros* 25 metros* 100 metros* 150 metros* 250 metros*	300 metros	50 metros	100 metros* 200 metros* 300 metros* 400 metros* 400 metros*

*Manejo de dejetos líquidos. Fonte: Adaptado de FEPAM (2014a, 2014b, 2014c).

Nesse contexto, entende-se que o poder público tem importante responsabilidade relacionada à fase de liberação dos empreendimentos e de fiscalização durante a operação dos mesmos, bem como no regramento para licenciamento e operação dessas atividades. Assim, a Lei nº 645 de 2003 que dispõe sobre o licenciamento ambiental, cria taxas, acresce dispositivo na Lei Municipal nº 366/1996 e dá outras providências (PROTÁSIO ALVES, 2003).

Com relação aos dejetos de suinocultura, há no município, desde 2015, o Programa Municipal de Incentivo ao Controle da Degradação Ambiental decorrente da Suinocultura no Município de Protásio Alves. O programa foi instituído na Lei n° 1.229/2015, e atualizado para incluir os dejetos de bovinocultura nas Leis n° 1.424/2019 e 1.526/2021. Nas leis constam as condições para cessão de incentivos financeiros para a aquisição de máquinas de compostagem e conjunto propulsor aerador com vistas ao tratamento e manejo adequados dos dejetos.

Além do incentivo financeiro, para a instalação dos equipamentos, o programa permite o uso de horas de máquinas para escavações e terraplanagem para construção do pavilhão que abrigará o equipamento, horas de caçamba e cubagem de pedra brita.

Desde a instituição do programa, 27 das 39 propriedades com suinocultura receberam incentivos para a aquisição de equipamentos de compostagem de dejetos (3) e conjuntos propulsor aerador (24), um para cada propriedade. Dessa forma, destaca-se positivamente a ação do município na mitigação dos impactos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, permitindo assim o desenvolvimento econômico municipal, sendo recomendável a manutenção do programa.

Adicionalmente, sugere-se a adoção do zoneamento ambiental, onde constam as áreas aptas e inaptas para as atividades pecuárias (avicultura, bovinocultura e suinocultura), para a avaliação da liberação de ampliação e de novos empreendimentos.

7 AVALIAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES

No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010) a avaliação de impactos, elaborada a partir de grupo de discussão e utilizando a Matriz de Leopold modificada, apresentou as seguintes ações impactantes, em ordem decrescente de importância:

1°) dejetos de animais e carcaças;

2°) saneamento rural;

3°) saneamento urbano;

4°) uso e ocupação de APPs;

5°) uso de agroquímicos;

6°) drenagem de banhados;

7°) extração mineral;

8°) reflorestamento com espécies exóticas;

9°) caça/pesca predatórias;

10°) e queimadas.

Consideradas as modificações após a implementação de programas, projetos e ações propostos no plano anterior, tendo como base os dados do diagnóstico da realidade atual, observam-se alterações na classificação das mesmas.

A classificação atual, após a reavaliação das ações impactantes é apresentada em ordem decrescente de importância, a seguir:

1°) dejetos de animais e carcaças;

2°) saneamento urbano;

3°) saneamento rural;

4°) uso de agroquímicos;

5°) uso e ocupação de APPs (incluiu a drenagem de banhados);

6°) caça/pesca predatórias;

7°) extração mineral;

8°) queimadas.

As ações de uso e ocupação de APPs e de drenagem de banhado, foram agrupadas, visto que ambas se referem a intervenções impactantes em áreas de preservação permanente. Além dessa alteração, foi excluída a ação de reflorestamento de espécies exóticas, uma vez que essa não é mais considerada como uma atividade relevante. Justificada pela redução da área ocupada com espécies exóticas (denominadas também de silvicultura ou mata exótica), comparando os dados de 2010 com dados de 2022, que respectivamente passaram

de 3,04 km² ou 1,76% (PROTÁSIO ALVES, 2010) para 1,09 km² ou 0,63% (dados atuais), não havendo expectativa de retomada do crescimento da atividade. O impacto relacionado a queimadas também foi excluído da listagem, uma vez que a prefeitura informa não haver ocorrência de registro da mesma na área do município.

Na sequência, retomam-se as considerações de cada ação impactante, reclassificadas conforme condição atual, tendo como referência dados do diagnóstico, conhecimento técnico da equipe do município e do Instituto de Saneamento Ambiental.

7.1 DEJETOS DE ANIMAIS E CARCAÇAS

No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), a respeito dos dejetos de animais e carcaças aponta-se:

> Os dejetos provenientes da atividade de suinocultura são apontados tanto pelo município quanto pela equipe técnica, como a principal ação causadora de impactos em Protásio Alves, isto porque é grande o rebanho suíno neste município. A população apontou que a utilização dos dejetos de animais como adubo orgânico ocorre sem ter passado por um tratamento adequado, ou às vezes estes dejetos são lançados diretamente em arroios. Além disso, em algumas situações a aplicação dos dejetos ocorre em áreas próximas a núcleos habitacionais e estradas, o que causa incômodo a população, em função do forte odor gerado, e em áreas próximas aos recursos hídricos, causando poluição da água. A atividade de suinocultura possui maior potencial poluidor que a de avicultura, devido a grande quantidade de dejetos gerados e por ser líquido, o que demanda sistemas de tratamento com maior volume e mais complexos. Devido também a sua característica líquida, o transporte por longas distâncias é inviabilizado tendo que ser disposto nas propriedades próximas de onde é gerado. Em relação aos criadores de aves, seja de corte ou postura, por gerar um resíduo seco, este tem um potencial poluidor menor do que dos dejetos suínos. Os problemas decorrentes da cama de aviário remetem-se a localização do depósito e ao correto manejo, evitando assim a contaminação do solo e da água e proliferação de vetores. A criação de bovinos confinados, também é causa de problemas ambientais e necessita de um sistema de manejo para os dejetos gerados.

Da avicultura no município de Protásio Alves, houve um aumento de 32% (139.925 cabeças) da quantidade de aves com relação a 2010 (435.175 cabeças em 2010 e 531.743 cabeças em 2021). Registrou-se também o aumento de 7% (2.361 cabeças) na quantidade de suínos no mesmo período (30.659 cabeças em 2010 e 33.020 cabeças em 2021). Com relação aos bovinos, praticamente, não ocorreu

alteração no número de cabeças no município, sendo registradas 6.046 cabeças em 2010 e atualmente, 5.998 cabeças.

Com o crescimento do rebanho, consequentemente há aumento da geração dos dejetos, os quais necessitam de um manejo e tratamento adequado, para que não contaminem o meio ambiente. As estimativas realizadas apontam uma geração total de aproximadamente 151.647 t/ano, ou 415,1 t/dia, de dejetos, para os rebanhos de aves, suínos e bovinos do município. Quanto aos cálculos de geração de cargas e nutrientes, estimou-se uma geração de 3.710 t/ano de DBO_5, 748 t/ano de N, 291 t/ano de P e 380 t/ano de K, para os rebanhos citados.

Além disso, há demanda de licenciamento para instalação de novos empreendimentos, o que aumenta ainda mais a pressão sobre o ambiente local, e caracteriza este como principalmente ação impactante no município. Como já citado anteriormente é importante destacar que, comumente, o dejeto de aves possui característica sólida, por estar agregado a cama de aviário que é composta por casca de arroz, maravalha ou outro substrato, o que facilita o transporte e a disposição do mesmo, em lavouras distantes da propriedade em que foi gerado. Quanto aos dejetos suínos, estes apresentam características líquidas, o que dificulta o transporte e a disposição dos mesmos, em lavouras distantes da propriedade o que pode levar a saturação das áreas próximas. Outro problema frequente em relação aos dejetos suínos, refere-se ao ineficiente tratamento e disposição inadequada, o que aumenta o potencial de poluição dos mesmos. Já os dejetos bovinos, normalmente ficam dispostos no local onde foram gerados, sendo encaminhados para disposição e tratamento, em situações em que os animais são criados no sistema do tipo semiconfinado e confinado.

7.2 SANEAMENTO URBANO

No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), a respeito do Saneamento Urbano, verificou-se as seguintes informações:

> Foi apontado com a 3° maior pontuação, o Saneamento Ambiental na área urbana em Protásio Alves por mostrar-se deficiente nas seguintes áreas:
> - O sistema de esgotamento sanitário não possui rede coletora nem estação de tratamento (ETE);

- Os esgotos são despejados diretamente nos recursos hídricos, a céu aberto ou infiltrados no solo sem tratamento prévio ou tratamentos ineficientes.
Deve-se ponderar neste item que como a água utilizada para abastecimento público provém de poços tubulares, adequar o sistema de saneamento é essencial para evitar a contaminação dos solos e dos lençóis subterrâneos, a fim de garantir a manutenção da qualidade das águas.

Na classificação atual, o saneamento urbano passa a ser considerado como o 2° mais impactante, visto que uma pequena quantidade de ações foi realizada neste âmbito, após o último plano. Conforme diagnóstico apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2022, o município de Protásio Alves continua sem contar com uma infraestrutura para o sistema de esgotamento sanitário. Sendo cada edificação responsável por projetar, implantar e operar o Sistema Individual de Tratamento de Efluentes Sanitários (SITES), e de acordo com as normas municipais vigentes (Lei Municipal n° 1.324/2017 (PROTÁSIO ALVES, 2017)), é exigido a instalação de fossa séptica, filtro anaeróbico e poço sumidouro. Ainda, conforme levantamento realizado pela Agência Nacional de Águas, no ano de 2015, destaca-se que existem situações em que há ausência de qualquer forma de tratamento para o esgoto em 29% do município, reforçando a vulnerabilidade do município, em relação a essa questão.

Com relação ao abastecimento de água na zona urbana, são relatados no PMSB (2022) vazamentos de água em ruas, além de ausência de rede de abastecimento e a frequente falta, especialmente no bairro Centro, na Avenida Caetano Peluso e na Rua Luís Lorencet. No mesmo documento, o Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal apontou algumas deficiências, relacionadas à falta de estudos relacionados à capacidade de suporte dos mananciais subterrâneos para atender a demanda atual e futura, visto que episódios de interrupção de abastecimento por esgotamento do manancial, já são relatados. Além dessas questões, a falta de monitoramento da quantidade e qualidade da água explotada, associada às pressões ambientais impactantes, colocam em risco o abastecimento público municipal.

Quanto à drenagem, ainda conforme o mesmo Plano (PMSB, 2022), não são identificados problemas existentes relevantes, no entanto, há riscos potenciais de

alagamentos em diversas regiões do município e que precisam de atenção, com vistas a realização de ações preventivas.

No Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos aprovado pela Lei Municipal nº 1.474/2020, de 10 de junho de 2020, no qual são apontadas algumas deficiências do sistema municipal, de cunho educacional, tanto para os resíduos sólidos de forma geral, quanto para resíduos específicos, como medicamentos vencidos e industriais.

7.3 SANEAMENTO RURAL

No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), a respeito do Saneamento Rural tem-se:

> O Saneamento Rural teve a segunda maior pontuação no município de Protásio Alves, principalmente em função do gerenciamento ineficiente dos resíduos sólidos nesta área. A população apontou a ocorrência de descarte inadequado de resíduos na beira de estradas e em rios, bem como a queima.
> Foi indicado também o lançamento de esgotos a céu aberto ou em rios.
> A questão do abastecimento é preocupante porque a população é atendida por poços artesianos, que podem estar sendo contaminados devido aos usos do solo próximos aos pontos de captação e do gerenciamento inadequado de dejetos animais, resíduos e efluentes.

Na classificação atual, o saneamento rural passa para 3° posição, das ações mais impactantes, caindo uma colocação em relação ao Plano anterior. Identificou-se que das propostas do Plano Ambiental anterior, o projeto denominado como Reestruturação do Sistema Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, proposto junto ao Programa de Desenvolvimento e Sustentabilidade, foi executado através da elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). De acordo com o PMGIRS (PROTÁSIO ALVES, 2020) não há coleta de resíduos orgânicos na zona rural, enquanto a coleta de resíduos recicláveis ocorre na primeira quinta-feira do mês. Porém, a conscientização da destinação adequada dos resíduos recicláveis deve ser continuamente trabalhada, com o intuito de reduzir o descarte inadequado de resíduos sólidos. Além disso, deve-se estar atento à destinação das demais tipologias de resíduos geradas na região.

A respeito do esgotamento sanitário, através do diagnóstico apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2022, verifica-se que não houve evolução na coleta e tratamento do esgoto, tanto da área rural quanto da área urbana. Não há soluções coletivas instaladas, somente Sistema Individual de Tratamento de Efluentes Sanitários (SITES), com diretrizes descritas na Lei Municipal n°1.324/2017 (PROTÁSIO ALVES, 2017), sendo considerada uma das principais fragilidades no município.

A deficiência no tratamento do efluente sanitário doméstico, somada a ação impactante potencial de dejetos animais e carcaças, citado no item anterior, intensifica o risco de contaminação dos mananciais subterrâneos e superficiais, podendo comprometer a qualidade da água destinada ao abastecimento público. Além disso, devido a quantidade de água demandada para a dessedentação do rebanho animal, o município pode vir a ter problemas relacionados à disponibilidade da mesma, comprometendo os diversos usos.

Relativamente a drenagem na área rural, atualmente a mesma ocorre por meio de valetas e a instalação de tubulações é realizada somente quando solicitado.

7.4 USO DE AGROQUÍMICOS

No Plano Ambiental anterior (PROTÁSIO ALVES, 2010), a respeito do uso de agroquímicos, tem-se as seguintes considerações:

> O uso de agrotóxicos foi apontado pela população como causador de impacto em Protásio Alves, devido ao uso inadequado e excessivo destas substâncias, mas principalmente devido à destinação incorreta das embalagens, sendo algumas vezes encontradas nas margens dos rios.
> O uso inadequado de agrotóxicos causa risco de contaminação aos recursos hídricos, solo e ar, além de gerar um grande risco à saúde pública. No capítulo 5 é apresentada toda a discussão sobre o uso de agrotóxicos no município de Protásio Alves.

Analisando a evolução do uso e ocupação do solo no município, identificou-se um crescimento de 15% da área agrícola (agricultura, solo exposto) entre o período de 2012 a 2021. Porém, quando comparado ao longo do período de 1984 a 2021, o crescimento torna-se mais perceptível, uma vez que a área destinada à atividade agrícola triplicou. Em termos absolutos, atualmente, a área de uso agrícola

corresponde a 31% (53,38 km²) da área do município. Foi estimada a utilização de 33.483 litros de herbicida, 5.034 litros de inseticidas e mais 2.445 litros de fungicidas no cultivo das principais culturas do município, que são: fumo, milho, soja, pastagens, ameixa, laranja, tangerina, maçã, pêssego e uva.

No PMGIRS (PROTÁSIO ALVES, 2020), é descrito que a coleta de embalagens de agrotóxicos do município de Protásio Alves é realizada uma vez ao ano, em conjunto agropecuárias, Emater e sindicatos, desde o ano de 2012. O gerador deve realizar a tríplice lavagem das embalagens de agrotóxicos, além de furar e devolver no local de compra, ou durante as campanhas anuais. No entanto, os cuidados com os agrotóxicos devem ocorrer desde a aquisição de produtos liberados para uso no país, manejo e aplicação adequada, até a destinação correta. Pois, toxicidade e periculosidade, o descuido no manejo e aplicação incorreta podem acarretar problemas à própria saúde do agricultor, problemas de saúde no consumidor e contaminação ambiental. Sendo indicado no mesmo material, o desenvolvimento de ações de cunho educacional para essa finalidade.

No ano de 2019, o município teve laudo emitido pelo Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas (Larp), com resultado positivo para 2,4D, devido a denúncia realizada na Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (Sepadr, 2019). As denúncias envolveram exclusivamente casos de suspeita de ocorrência de derivas do 2,4-D e outros agrotóxicos hormonais em culturas sensíveis como macieira, videira, oliveira, nogueira-pecã, erva-mate, tomate e hortaliças. Os riscos associados ao uso deste produto incluem morte ou danos a seres vivos, danos ambientais ao solo, água e ar e a plantas de culturas vizinhas, afetando a produção de outras espécies devido a sua alta solubilidade e volatilidade.

7.5 USO E OCUPAÇÃO DAS APPs

Na versão atual do PMMA, as ações impactantes de uso e ocupação das APPs e drenagem de banhados, foram agrupadas em um único item, denominado de Uso e Ocupação das APPs e classificado em 5° posição.

Sobre o uso e ocupação das APPs no município de Protásio Alves, no Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), as seguintes informações foram apresentadas:

> De maneira geral as APPs no município de Protásio Alves estão preservadas, do total das APPs 73,5% (15,4 km²) ainda estão condizentes com seu uso. Porém, ao analisarmos cada tipo de APP (topo de morro, nascentes, recursos hídricos e declividade maior que 45°) verifica-se que as margens de recursos hídricos (25% não condizem com o uso) e de nascentes (40% não estão condizentes com o uso) estão de alguma forma comprometidas, o que remete a uma necessidade de proteger as áreas ainda conservadas e recuperar as que estão inadequadas com o seu uso. O tipo de APP, topo de morro, possui um percentual de ocupação não condizente com seu uso em torno de 36% (0,89 km²), reforçando assim a necessidade de se recuperar o que é viável e evitar a ocupação de novas áreas.

Os dados atuais (2022) apontam que 68,00% (1.656,65 ha) das áreas de APPs estão ocupados com cobertura natural e 32,00% (779,56 ha) das APPs são utilizadas para atividades agrícolas e silvicultura. Em especial, aponta-se para a condição das APPs de nascentes, das quais, 83,67% (230,92 ha) não estão preservadas, estando ocupadas por atividades antrópicas, tais como lavouras e solo exposto.

Dos impactos das APPs é importante atentar aos riscos das áreas de preservação permanente em locais de nascentes, bem como de drenagem de banhados, devido a sensibilidade ambiental das mesmas. No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010) apontam-se as seguintes informações a respeito da drenagem de banhados/áreas úmidas:

> Segundo Maltchik (2003), dentre as inúmeras importâncias aplicadas aos banhados estão à diversidade biológica, produtividade, armazenamento de água, controle de grandes inundações, recarga de aquíferos subterrâneos, purificação da água e estabilidade climática.
> Na maioria dos casos, as áreas de banhados são drenadas para serem substituídas por lavouras ou outras plantações gerando um benefício de curto prazo, porém prejudicando o ecossistema com um todo, a longo prazo, em função de não desenvolver mais sua função.

Destaca-se ainda que não foram consideradas, nessa análise, as informações do Cadastro Ambiental Rural, no que tange os módulos fiscais das propriedades rurais. Assim, foi possível considerar o uso consolidado e as faixar de

recuperação reduzidas para estas áreas, sendo que a porcentagem de áreas não conformes pode ser ainda menor.

7.6 CAÇA/PESCA PREDATÓRIA

No Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), sobre a caça e a pesca predatória, tem-se:

> O impacto classificado em nono lugar é o de caça e pesca que foi apontado pelos alunos e familiares do município.
> Segundo a população, a caça e a pesca já ocorreram em maior escala no passado, sendo menos representativa nos dias atuais, porém ainda verificada no município.

Destaca-se que essa ação passou de 9° posição para 6° posição, devido à pressão existente sobre a fauna da região, que ocorre de forma associada ao crescimento da área de lavoura no município. Além disso, considerou-se a existência de um boletim de ocorrência datado de 2019 (Boletim de Ocorrência n° 1290/2019/981010), referente a uma situação de pesca na área do lago da PCH da Ilha e um caso de apreensão de armas. Atualmente, ainda são mencionadas pela população a ocorrência de atividades de pesca e caça no município, não havendo fiscalização por parte do poder público (PROTÁSIO ALVES, 2022).

7.7 EXTRAÇÃO MINERAL

Sobre a extração mineral, no Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010) tem-se:

> Pela formação geológica de Protásio Alves a extração mineral é favorecida, sendo uma das principais atividades econômicas do município. A Prefeitura Municipal informou que existem no município 35 indústrias de extração de basalto, porém no DNPM estão protocolados apenas 19 processos.
> A atividade de mineração causa uma modificação total da área onde está localizada sendo que deve ser executada dentro de critérios apontados por normas técnicas e após seu encerramento devem ser recuperadas.

Atualmente, segundo as informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), existem hoje no município de Protásio Alves 29 processos de requerimento de registro de licença para a substância basalto, que

estão na fase de licenciamento e um processo de requerimento de cessão parcial de basalto também em fase de licenciamento. Há ainda um processo de requerimento de autorização de pesquisa para a substância água mineral.

Conforme informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente foram emitidas 21 Licenças de Operação para atividade do ramo: lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, sem britagem e com recuperação de área degradada (código 530,08). Há ainda registro de 01 protocolo de Projeto de Recuperação de Área Degradada e 01 solicitação de Licença Prévia e Instalação, para a atividade já citada.

Além dessas, identificou-se a existência de 04 áreas realizando extração de rocha de forma irregular no município (PROTÁSIO ALVES, 2022). Observa-se, ao longo do tempo, pouca mudança na quantidade de áreas com extração mineral.

7.8 QUEIMADAS DE CAMPO

O Plano Ambiental (PROTÁSIO ALVES, 2010), discorre a respeito das queimadas de campo:

> Protásio Alves possui um percentual de área ocupada com campo 8,43% (14,58 km²) do total da área do município. Apesar de proibida, ainda ocorrem de maneira isolada, provavelmente para renovação do pasto para a criação do gado e produção de leite que é uma atividade representativa no município.

Com base nos dados dos mapas de uso e ocupação do solo, comparando a área ocupada com campo no ano de 2010 (PROTÁSIO ALVES, 2010), com os dados recentes, de 2021), que são respectivamente de 14,58 km² (8,43%) e de 13,77 km² (8,00%), verifica-se que a redução foi praticamente inexistente. Dessa forma, entende-se que as queimadas de campo para a renovação da vegetação não configuram um grande risco para a classe de campos. De todo modo, esse processo, quando realizado, deve ser feito de forma cuidadosa e consciente.

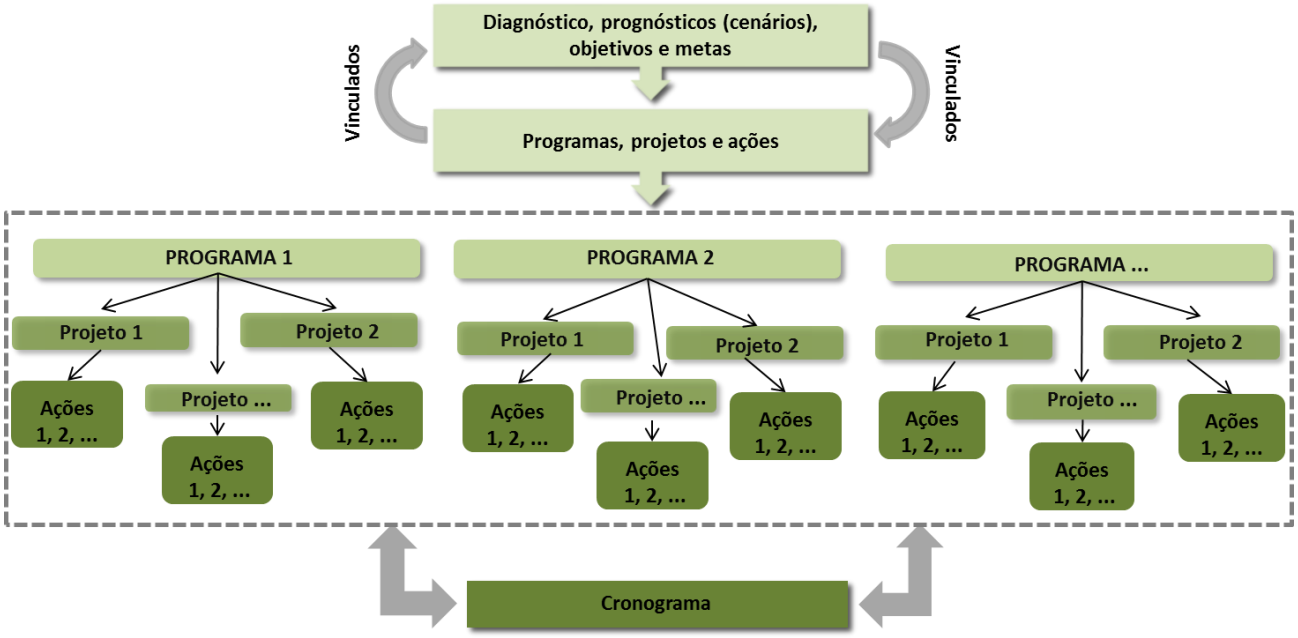
8 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS PARA AÇÕES IMPACTANTES APONTADAS

Os programas, projetos e ações, são parte integrante de um planejamento. É nesta etapa do planejamento que são analisados os dados anteriormente obtidos, definido os objetivos e as formas de alcançá-los.

8.1 METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Como pode ser observado na Figura 111 os programas, projetos e ações devem estar vinculados às etapas anteriormente executadas de diagnóstico, prognóstico, objetivos e metas, e ao final são sistematizados em um cronograma de execução.

Figura 111 - Etapas do planejamento



Fonte: RECESA (2013).

De maneira a otimizar a execução e o acompanhamento dos programas, projetos e ações, estes são organizados e apresentados na forma de **fichas orientadoras (Ficha do Programa e Ficha do Projeto)**, onde são descritos de forma objetiva os itens a serem considerados.

Na Ficha do Programa, são apresentadas as seguintes informações:

- **PROGRAMA:** campo onde é apresentada a denominação do programa. Segundo Oliveira (2012), programa "é o conjunto de projetos homogêneos quanto a seu objetivo maior".
- **CÓDIGO:** campo onde se insere um código identificador do programa.
- **JUSTIFICATIVA:** campo onde se argumenta sobre a necessidade e importância do desenvolvimento do programa.
- **PROJETOS VINCULADOS:** lista de projetos a serem executados para atender ao proposto no programa. Cada projeto tem um código único, vinculado ao código definido para o programa.

Na Ficha do Projeto, são apresentadas informações gerais que orientem a execução e monitoramento dos mesmos, que são:

- **TÍTULO DO PROJETO:** campo onde consta o título do projeto a ser desenvolvido, com vistas a cumprir o programa como um todo. Conforme definido por Oliveira (2012), projeto "é um trabalho com datas de início e término previamente estabelecidas, coordenador responsável, resultado final predeterminado e no qual são alocados os recursos necessários para seu desenvolvimento".
- **CÓDIGO (DO PROJETO):** campo onde consta a codificação do projeto, a mesma apresentada na ficha do programa.
- **VINCULADO AO PROGRAMA:** nome do programa que o projeto está vinculado.
- **OBJETIVO(S):** apresenta o que se pretende alcançar com a execução do projeto. Cada projeto pode ter um ou mais objetivos.
- **AÇÕES PREVISTAS:** campo onde se descrevem etapas ou atividades previstas para serem desenvolvidas, com vistas a atingir o objetivo do projeto.
- **EXECUÇÃO (Prazo):** Neste são determinados os prazos para execução das ações, que posteriormente serão sistematizados em um cronograma, nas seguintes classificações:

- Imediato: ações que devem ser realizadas no prazo de até 3 anos, após a aprovação do Plano;
- Curto: ações que devem ser realizadas no prazo de 4 a 8 anos;
- Médio: ações que devem ser realizadas no prazo de 9 a 13 anos;
- Longo: ações que devem ser realizadas no prazo de 14 a 20 anos.

Para a definição de prazos viáveis de execução, devem ser ponderadas questões relativas à prioridade de execução, recursos disponíveis e os que serão demandados pelo projeto, incluindo os financeiros, materiais e mão de obra.

- **RESULTADOS ESPERADOS:** Os resultados esperados constituem de forma prática e objetiva, a quantificação e/ou qualificação no que diz respeito ao que se pretende alcançar, em termos sociais, econômicos, sanitários, de saúde ou ambientais. Os indicadores servirão como referência para avaliação do alcance do projeto.
- **METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS:** Esse item é estruturado com base em 3 informações:

  - Indicador de acompanhamento da meta: é apresentada a equação para o acompanhamento da execução da ação ou o produto resultante.
  - Percentuais ou produtos a serem alcançados por ano de execução: nesse item é apresentado uma previsão de percentuais a serem alcançados com a execução das ações em cada ano, através da aplicação do indicador (apresentado em item anterior), ou os produtos que serão gerados, que servem como referência para ir acompanhando o desenvolvimento e alcance das ações. As metas previstas foram definidas com base nos dados do diagnóstico, leis ou Planos Nacionais. Para as metas com cenário atual sem informações ou sem atendimento, os percentuais progressivos propostos buscam o atendimento das metas do PLANSAB para o ano de 2023.
- **INDICADORES:** Os indicadores a serem utilizados para avaliação no Plano Municipal de Meio Ambiente (PMMA), seguem o Termo de Referência para Revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico da FUNASA (2019),

definindo como: Eficiência - nível de execução; Eficácia - uso dos recursos financeiros; e a Efetividade - capacidade de transformar a realidade local para melhor.

- **RESPONSÁVEIS:** São apresentados os responsáveis pela execução do projeto.
- **RECURSOS ESTIMADOS:** São apresentados os valores de recursos estimados para a execução do projeto. Importante lembrar que é apenas uma estimativa, podendo ser ajustado.
- **FONTE DE RECURSOS:** São apresentadas as possibilidades das fontes para fornecimento do recurso necessário para a execução do projeto.
- **AÇÃO VINCULADA A:** Nesse item são apresentadas as vinculações do projeto proposto aos indicadores das Ações estruturais e não estruturais do Plano de Bacia Taquari-Antas (2012), além dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Brasil.

Na sequência são apresentadas as fichas dos Programas, seguidas pelas fichas dos Projetos e o cronograma.

As propostas apresentadas são aquelas consideradas de maior prioridade e relevância para o município, porém outras podem ou devem ser acrescentadas conforme o poder público e técnicos considerarem importantes, de acordo com a realidade desejada.

Quadro 14 – Ficha do Programa SA

PMMA – Município de Protásio Alves	
TÍTULO DO PROGRAMA	**CÓDIGO DO PROGRAMA**
Saneamento Ambiental	SA
JUSTIFICATIVA	
As intervenções humanas sobre os ecossistemas naturais alteram o equilíbrio e geram diversos impactos ambientais. O Saneamento Ambiental visa a manutenção ou melhoria das condições de saúde da população através de um conjunto de ações focadas nos quatro eixos do saneamento: tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem da água da chuva e gestão de resíduos sólidos gerados e a limpeza urbana. Ações positivas voltadas ao Saneamento Ambiental repercutem na economia, no social, na saúde e principalmente na qualidade de vida da população atual e futura. Dessa forma, atuar sobre situações que afetem os eixos citados, é de essencial importância para que ocorra o desenvolvimento sustentável do município.	
PROJETOS VINCULADOS	
SA-01 – Águas subterrâneas	
SA-02 – Águas superficiais	
SA-03 - Áreas de Preservação Permanente (APPs)	
SA-04 - Manejo de Resíduos de Criação Animal	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 15 – Ficha do Projeto SA-01

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Águas subterrâneas
Código	SA-01
Vinculado ao Programa	Saneamento Ambiental

OBJETIVO (S)

1.Identificar e preservar as nascentes e áreas de recarga de aquíferos no município.

AÇÕES PREVISTAS	**EXECUÇÃO (PRAZO)**
a) Mapeamento e identificação das nascentes localizadas na área do município.	Imediato
b) Mapeamento e identificação das áreas de recarga localizadas na área do município.	Imediato
c) Elaboração de um Plano de Recuperação e Proteção das nascentes e áreas de recarga municipais.	Curto
d) Execução do Plano de Recuperação e Proteção das nascentes e das áreas de recarga.	Curto e Médio

RESULTADOS ESPERADOS

- Identificação e preservação das nascentes e zonas de recarga de aquíferos localizados na área do município.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\%\ \text{de área do município mapeada} = \frac{\text{área do município mapeada/ano}}{\text{área total do município}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100

INDICADORES

Eficácia	**Eficiência**	**Efetividade**
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a" e "b": valor total R$12.000,00 Ação "c": valor total R$50.000,00 Ação "d": custo a ser definido posteriormente pela Gestão M.
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	***Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)***
Ações estruturais: 1 e 4. Ações não-estruturais: 7, 9, 17, 20 e 27.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 16 – Ficha Projeto SA-02

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Águas superficiais
Código	SA-02
Vinculado ao Programa	Saneamento Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Conservar, recuperar e monitorar os recursos hídricos superficiais.
2. Atender ao enquadramento das águas superficiais definido pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.

AÇÕES PREVISTAS	**EXECUÇÃO (PRAZO)**
a) Mapeamento e diagnóstico da situação atual dos principais cursos hídricos do município, com destaque ao Arroio Primavera, identificando as principais irregularidades, tais como, lançamentos de efluentes.	Imediato
b) Elaboração e implementação de Plano para recuperação e monitoramento dos cursos hídricos superficiais municipais, com base no mapeamento e diagnóstico obtido com o desenvolvimento da ação anterior "a".	Curto
c) Participação de representantes municipais nas ações do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.	Imediato

RESULTADOS ESPERADOS

- Monitoramento contínuo e melhoria na qualidade das águas superficiais.
- Melhoria da gestão das águas no âmbito das sub-bacias hidrográficas.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\%\ \text{de arroios que atendem ao enquadramento} = \frac{\text{Arroios do município que atendem o enquadramento}}{\text{Total de arroios do município}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

INDICADORES

Eficácia	**Eficiência**	**Efetividade**
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente e Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor total R$20.000,00 Ação "b": valor total R$30.000,00 Ação "c": sem custo
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	***Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)***
Ações estruturais: 1, 2 e 4. Ações não-estruturais: 7 e 8.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 17 – Ficha SA-03

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Áreas de Preservação Permanente (APPs)
Código	SA-03
Vinculado ao Programa	Saneamento Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Adequar as Áreas de Preservação Permanente ao definido pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012 e Lei 14.285/21).
2. Reduzir o assoreamento dos cursos hídricos.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Monitoramento e fiscalização das atividades realizadas no entorno e em áreas de preservação permanente.	Curto e contínuo
b) Recuperação de áreas de APP degradadas.	Curto e médio

RESULTADOS ESPERADOS

- Aumento das APPs do município para atendimento ao definido na legislação (Lei nº 12.651/2012).

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\%\ \text{de APPs atendendo a legislação} = \frac{\text{áreas de APPs que atendem a legislação no município}}{\text{Total de APPs definidas pela legislação na área do município}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	68	68	68	70	70	70	75	75	80	80	85	85	90	90	95	95	100	100	100	100	100

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda.
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor anual R$12.000,00 Ação "b": custo a ser definido posteriormente pela Gestão M.
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações estruturais: 1, 3 Ações não-estruturais: 28	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 18 – Ficha SA-04

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Manejo de Resíduos de Criação Animal
Código	SA-04
Vinculado ao Programa	Saneamento Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Reduzir e controlar os impactos causados pelo manejo incorreto dos dejetos e carcaças de suínos, aves e bovinos confinados.

AÇÕES PREVISTAS	**EXECUÇÃO (PRAZO)**
a) Fiscalizar periodicamente o manejo (tratamento e destinação) dos dejetos resultantes das atividades de criação animal.	Imediato e contínuo
b) Auxiliar e dar incentivos para implementação de sistemas/processos de coleta e tratamento de dejetos animais.	Curto e contínuo
c) Desenvolver estudos de possibilidades tecnológicas e de tratamento coletivo, a ser implementado no município, bem como da viabilidade econômica para a instalação e manutenção das mesmas. Sugere-se que as parcerias sejam realizadas com universidades, EMATER, EMBRAPA, empresas integradoras ou outras instituições que desenvolvam pesquisa e inovação.	Médio

RESULTADOS ESPERADOS

- Propriedades com criação animal monitoradas e com adequado manejo de dejetos.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\%\ \text{de propriedades com manejo adequado} = \frac{\text{Número de locais adequados/ano}}{\text{Número de locais totais mapeados}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
1 (%)	50	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

INDICADORES

Eficácia	**Eficiência**	**Efetividade**
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor anual R$12.000,00 Ação "b": valor anual R$20.000,00 Ação "c": custo a ser definido posteriormente pela Gestão M.
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	***Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)***
Ações estruturais: 1 e 4. Ações não-estruturais: 7, 9, 17, 20 e 27.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 19 – Ficha do Programa IL

PMMA – Município de Protásio Alves	
TÍTULO DO PROGRAMA	**CÓDIGO DO PROGRAMA**
Instrumento Legal	IL
JUSTIFICATIVA	
O Plano Diretor Municipal é o documento que ordena e direciona o desenvolvimento do município, tendo sido instituído pela Lei Complementar 434/99 e, posteriormente, alterado pela Lei Complementar 646/2010. Conforme diretrizes do Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001) o mesmo deve ser revisado a cada 10 anos. Enquanto o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é o instrumento que visa conciliar questões socioambientais ao crescimento das atividades econômicas. Assim, nesse programa, propõem-se a revisão do atual Plano Diretor com a inclusão do ZEE, buscando dessa forma o desenvolvimento ambientalmente sustentável do município. Além disso, observou-se que as APPs mais críticas em termos de preservação no município, são as de nascentes, sendo que apenas 16% estão preservadas, dessa forma sugere-se a execução do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), como forma de ampliar esse percentual.	
PROJETOS VINCULADOS	
IL-01 – Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	
IL-02 – Revisão do Plano Diretor	
IL-03 – Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 20 – Ficha do Projeto IL-01

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)
Código	IL-01
Vinculado ao Programa	Instrumento Legal

OBJETIVO (S)

3. Regrar o ordenamento territorial considerando as limitações topográficas, físicas e bióticas, possibilitando o desenvolvimento das atividades produtivas de forma sustentável.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Implementação da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico, inserida no Plano Diretor Municipal.	Imediato
b) Compatibilizar o ZEE com a Lei Municipal que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental Local.	Curto

RESULTADOS ESPERADOS

- Proposta de ZEE aprovada pela sociedade, para inserção no Plano Diretor Municipal.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

- Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Produto	-	-	-	ZEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda.
RECURSOS ESTIMADOS	Ações sem custos atrelados.
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações não-estruturais: 9, 13	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 21 – Ficha do Projeto IL-02

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Revisão do Plano Diretor Municipal
Código	IL-02
Vinculado ao Programa	Instrumento Legal

OBJETIVO (S)

1. Revisar o Plano Diretor Municipal.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Revisão e adequação do Plano Diretor Municipal (data de 2008), considerando: • mapeamento do uso e ocupação do solo urbano; • atualização da cartografia básica; • elaboração do cadastro imobiliário; • definição de diretrizes gerais de ocupação do território, parcelamento, áreas de expansão urbana, áreas de preservação permanente, etc; • proposição de dispositivos de controle do uso, ocupação e parcelamento do solo e das edificações, códigos de obras, hierarquização e normatização do sistema viário, plano de arborização urbana e mobilidade urbana; • proposição de um programa de regularização fundiária na área urbana, caso seja necessário; • inserção do Zoneamento Ecológico-Econômico no Plano Diretor Municipal, como um instrumento da política.	Imediato
b) Aprovação da Lei Municipal instituindo o novo Plano Diretor Municipal.	Curto

RESULTADOS ESPERADOS

- Instrumento legal aprovando o novo Plano Diretor Municipal

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

- Lei aprovando o novo Plano Diretor Municipal

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Produto	-	-	-	Lei PDM					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda.
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor total: R$45.000,00 Ação "b": sem custo atrelado
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações não-estruturais: 9, 13	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 22 – Ficha do Projeto IL-03

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
Código	IL-03
Vinculado ao Programa	Instrumento Legal

OBJETIVO (S)

2. Estabelecer um instrumento legal que defina o mecanismo financeiro para remuneração de propriedades que geram benefícios para toda a sociedade através da preservação da natureza.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Elaboração do Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), definindo a origem dos recursos.	Curto
b) Operacionalização do Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA).	Médio

RESULTADOS ESPERADOS

- Aumento das áreas preservadas no entorno de nascentes, visto que esta é a questão ambiental relacionada as APPs mais crítica no município.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

- Projeto do PSA - PROJ
- Operacionalização do PSA - OPE

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%				PROJ					OPE												

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor total R$ 40.000,00 Ação "b": valor total R$20.000,00
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações estruturais: 1.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 23 – Ficha do Programa EA

PMMA – Município de Protásio Alves	
TÍTULO DO PROGRAMA	**CÓDIGO DO PROGRAMA**
Educação Ambiental	EA
JUSTIFICATIVA	
O envolvimento e participação da população na execução das propostas do Plano Municipal de Meio Ambiente são fundamentais para que as mesmas sejam implementadas e os resultados previstos possam ser alcançados. Dentro deste contexto, o referido programa tem como objetivo apresentar projetos que permitam mobilizar, engajar e comunicar a população da importância das ações voltadas à conservação e preservação do meio ambiente.	
PROJETOS VINCULADOS	
EA-01 – Protegendo as águas superficiais e subterrâneas	
EA-02 – Por que conservar APPs?	
EA-03 – Ações para o PSA	
OBSERVAÇÕES:	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 24 – Ficha do Projeto EA-01

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Protegendo as águas superficiais e subterrâneas
Código	EA-01
Vinculado ao Programa	Educação Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Educar, sensibilizar, mobilizar e formar cidadãos conscientes da necessidade de proteger as águas superficiais e subterrâneas.

AÇÕES PREVISTAS	**EXECUÇÃO (PRAZO)**
a) Desenvolvimento do Plano de Educação para a Proteção das Águas, aplicado aos problemas ambientais identificados no município, contemplando: - controle dos despejos de efluentes de diversas origens; - uso controlado de agroquímicos; - descarte e disposição correta de resíduos; - importância da conservação e recuperação das APPs; - doenças de veiculação hídrica. Público alvo – alunos das escolas municipais, estaduais e particulares do município.	Curto e contínuo
b) Conscientização para o consumo e uso sustentável da água. Público-alvo – população em geral (chamadas nos meios de comunicação – rede social, rádio, jornal).	Imediato e contínuo
c) Elaboração de vídeos curtos, que esclareçam o que são, importância e como proteger as águas subterrâneas e superficiais e que possam ser distribuídos por meio de redes sociais e disponibilizados no site da prefeitura.	Imediato e contínuo

RESULTADOS ESPERADOS

- População consciente e atuante na proteção das águas superficiais e subterrâneas do município.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\% \text{ de habitante mobilizados} = \frac{\text{nº de habitantes mobilizados pelas campanhas}}{\text{número total de habitantes}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75	80

INDICADORES

Eficácia	**Eficiência**	**Efetividade**
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Valor anual das ações (a+b+c): R$ 15.000,00
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:	
Plano de Bacia Taquari-Antas	***Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)***
Ações não-estruturais: 10 e 18.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 25 – Ficha do Projeto EA-02

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Por que conservar APPs?
Código	EA-02
Vinculado ao Programa	Educação Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Conscientização da população da importância da conservação e recuperação das Áreas de Preservação Ambiental.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Realização de eventos e palestras nas escolas e para a comunidade em geral, para divulgação da importância da manutenção da mata ciliar tanto para os cursos hídricos, como para ser utilizada como corredor para a fauna.	Imediato e contínuo
b) Desenvolvimento de ações que permitam que a população identifique e valorize as riquezas naturais do município, em especial da fauna e flora nativa.	Imediato e contínuo
c) Promoção de ações com os proprietários de áreas na zona urbana e rural, com necessidade de recuperação de APPs, através da distribuição de mudas, planejamento de plantio entre outras.	Curto e contínuo

RESULTADOS ESPERADOS

- População consciente da necessidade de manutenção e preservação - APPs adequadas a legislação.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\%\ \text{de habitantes mobilizados} = \frac{\text{nº de habitantes mobilizados pelas campanhas}}{\text{número total de habitantes}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	55	55	60

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Valor anual das ações (a+b+c): R$ 15.000,00
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações estruturais: 1.	

Fonte: ISAM (2022).

Quadro 26 – Ficha do Projeto EA-03

PMMA – Município de Protásio Alves

Título do Projeto	Ações para o PSA
Código	EA-03
Vinculado ao Programa	Educação Ambiental

OBJETIVO (S)

1. Divulgar e promover ações que viabilizem a execução do Projeto de PSA.

AÇÕES PREVISTAS	EXECUÇÃO (PRAZO)
a) Divulgação do Projeto de PSA, dos critérios e dos benefícios da participação.	Médio
b) Promoção de ações de incentivo à preservação das áreas com PSA com os proprietários, através da distribuição de mudas e auxílio conservação do solo e das águas (ação vinculada ao projeto IL-03).	Médio e contínuo

RESULTADOS ESPERADOS

- Aumento das áreas preservadas beneficiadas com PSA.

METAS PROGRESSIVAS PROPOSTAS

Indicador de acompanhamento da meta

$$\% \text{ de áreas beneficiadas com PSA} = \frac{\text{áreas beneficiadas com PSA}}{\text{área total preservada}} * 100$$

ANO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	15	20	25	25	30	30	35	35

INDICADORES

Eficácia	Eficiência	Efetividade
( ) Implementado ( ) Parcialmente Implementado ( ) Não Implementado	$Ef = \frac{\text{recurso investido}}{\text{orçamento previsto}} * 100$	

RESPONSÁVEIS	Secr. de Agricultura e Meio Ambiente, Secr. de Educação, Secr. de Administração e da Fazenda
RECURSOS ESTIMADOS	Ação "a": valor anual R$5.000,00 Ação "b": valor anual R$5.000,00
FONTE DOS RECURSOS	Recursos Públicos Municipais, Estaduais e/ou Federais.

AÇÃO VINCULADA A:

Plano de Bacia Taquari-Antas	*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*
Ações estruturais: 1.	

Fonte: ISAM (2022).

8.2 CRONOGRAMA

O cronograma caracteriza-se por ser uma planilha onde constam todos os programas, projetos e ações designados nos períodos em que deverão ser executados e as respectivas prioridades e recursos necessários estimados. As codificações adotadas nas fichas serão adotadas diretamente no cronograma, como forma de ajudar na organização das informações e criar um sistema que agilize e facilite a busca indexada para avaliar o andamento das ações.

O cronograma deve compor um cartaz ou um painel de dimensões suficientes para congregar todos os programas, projetos e ações, bem como todo o horizonte de planejamento. Dessa forma, servirá como ferramenta para as lideranças municipais avaliarem periodicamente como estão os andamentos das ações que compõem cada projeto.

Os resultados representam o consenso da equipe avaliadora (gestores municipais e equipe da UCS), referente às ações que devem ser realizadas para o município de Protásio Alves.

Lembra-se que os programas elaborados para o Plano Municipal de Meio Ambiente (PMMA) não se sobrepõem aos programas compreendidos no Plano Municipal de Saneamento Básico.

O cronograma físico-financeiro é apresentado no Quadro 27.

Quadro 27 – Cronograma físico-financeiro dos Programas e Projetos e cronograma de execução

PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	PRAZO E VALOR (R$) DE EXECUÇÃO			
			IMEDIATO (2023-2025)	CURTO (2026-2030)	MÉDIO (2031-2035)	LONGO (2036-2042)
Saneamento Ambiental	Águas Subterrâneas SA-01	Mapeamento e identificação das nascentes localizadas na área do município.	12.000,00			
		Mapeamento e identificação das áreas de recarga localizadas na área do município.				
		Elaboração de um Plano de Recuperação e Proteção das nascentes e áreas de recarga municipais.		50.000,00		
		Execução do Plano de Recuperação e Proteção das nascentes e das áreas de recarga.		Valor a definir	Valor a definir	
	Águas Superficiais SA-02	Mapeamento e diagnóstico da situação atual dos principais cursos hídricos do município, com destaque ao Arroio Primavera, identificando as principais irregularidades, tais como, lançamentos de efluentes.	20.000,00			
		Elaboração e implementação de Plano para recuperação e monitoramento dos cursos hídricos superficiais municipais, com base no mapeamento e diagnóstico obtido com o desenvolvimento da ação anterior "a".		30.000,00		
		Participação de representantes municipais nas ações do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.	-			
	Áreas de Preservação Permanente SA-03	Monitoramento e fiscalização das atividades realizadas no entorno e em áreas de preservação permanente.	36.000,00	60.000,00	60.000,00	84.000,00
		Recuperação de áreas de APP degradadas.		Valor a definir	Valor a definir	
	Manejo de Resíduos de Criação Animal SA-04	Fiscalizar periodicamente o manejo (tratamento e destinação) dos dejetos resultantes das atividades de criação animal.	36.000,00	60.000,00	60.000,00	84.000,00
		Auxiliar e dar incentivos para implementação de sistemas/processos de coleta e tratamento de dejetos animais.		100.000,00	100.000,00	140.000,00

PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	PRAZO E VALOR (R$) DE EXECUÇÃO			
			IMEDIATO (2023-2025)	CURTO (2026-2030)	MÉDIO (2031-2035)	LONGO (2036-2042)
		Desenvolver estudos de possibilidades tecnológicas e de tratamento coletivo, a ser implementado no município, bem como da viabilidade econômica para a instalação e manutenção das mesmas. Sugere-se que as parcerias sejam realizadas com universidades, EMATER, EMBRAPA, empresas integradoras ou outras instituições que desenvolvam pesquisa e inovação.			Valor a definir	
Instrumento Legal	Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) IL-01	Implementação da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico, inserida no Plano Diretor Municipal.	-			
		Compatibilizar o ZEE com a Lei Municipal que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental Local.		-		
	Revisão do Plano Diretor Municipal il-02	Revisão e adequação do Plano Diretor Municipal (data de 2008)	45.000,00			
		Aprovação da Lei Municipal instituindo o novo Plano Diretor Municipal.		-		
	Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) IL-03	Elaboração do Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), definindo a origem dos recursos.		40.000,00		
		Operacionalização do Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA).			20.000,00	
Educação Ambiental	Protegendo as águas superficiais e subterrâneas EA-01	Desenvolvimento do Plano de Educação para a Proteção das Águas, aplicado aos problemas ambientais identificados no município	45.000,00	75.000,00	75.000,00	105.000,00
		Conscientização para o consumo e uso sustentável da água.				
		Elaboração de vídeos curtos, que esclareçam o que são, importância e como proteger as águas subterrâneas e superficiais e que possam ser distribuídos por meio de redes sociais e disponibilizados no site da prefeitura.				

PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	PRAZO E VALOR (R$) DE EXECUÇÃO			
			IMEDIATO (2023-2025)	CURTO (2026-2030)	MÉDIO (2031-2035)	LONGO (2036-2042)
	Por que conservar APPs? EA-02	Realização de eventos e palestras nas escolas e para a comunidade em geral, para divulgação da importância da manutenção da mata ciliar	45.000,00	75.000,00	75.000,00	105.000,00
		Desenvolvimento de ações que permitam que a população identifique e valorize as riquezas naturais do município, em especial da fauna e flora nativa.				
		Promoção de ações com os proprietários de áreas na zona urbana e rural, com necessidade de recuperação de APPs, através da distribuição de mudas, planejamento de plantio entre outras.				
	Ações para o PSA EA-03	Divulgação do Projeto de PSA, dos critérios e dos benefícios da participação.			25.000,00	
		Promoção de ações de incentivo à preservação das áreas com PSA com os proprietários, através da distribuição de mudas e auxílio conservação do solo e das águas (ação vinculada ao projeto IL-03).			25.000,00	35.000,00
	TOTAL		**R$ 239.000,00**	**R$ 490.000,00**	**R$ 440.000,00**	**R$ 553.000,00**

Fonte: ISAM (2022).

CONSIDERAÇÕES

As informações apresentadas neste plano foram embasadas em dados disponibilizados pela Administração Pública e Comitês do município de Protásio Alves, os quais se comprometeram com a legitimidade dos mesmos. Pela falta de dados primários, alguns itens foram estruturados com base em dados secundários, baseados em documentos técnicos, legislativos e normativos, de modo a suprir a necessidade da informação.

JULIANO RODRIGUES GIMENEZ:71536370010

Assinado de forma digital por JULIANO RODRIGUES GIMENEZ:71536370010
Dados: 2023.03.24 16:37:26 -03'00'

JULIANO RODRIGUES GIMENEZ

Diretor do Instituto de Saneamento Ambiental

Universidade de Caxias do Sul

ITAMAR ANTÔNIO GIRARDI

Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal de Protásio Alves - RS

REFERÊNCIAS

AGEITEC - AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Solos**. Embrapa, 2020. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fesi63xh02wx5eo0y53mhyx67oxh3.html. Acesso em: 16 dez. 2021.

ÁGUA SANTA AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico** – PMSB: Protásio Alves – RS. Tomo I. 2013. 159 p.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Usos da água**. 2019. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/usos-da-agua/outros-usos. Acesso em: 05 abr. 2022.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Manual de usos consuntivos da água no Brasil**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=134951&tipo_midia=2&iIndexSrv. Acesso em: 29 mar. 2022.

BEHLING, H.; PILLAR, V. P. Late quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 362, p. 243-251, 2007. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/ PMC2311428/. Acesso em: 20 nov. 2021.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999, 355p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção

Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/ antigos/d99274.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa n° 36, de 6 de dezembro de 2012**.Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF: Presidência da República, 2012a. Disponível em: http://www.adaf.am.gov.br/wp-content/uploads/ 2020/10/3-INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-36-DE-6-DE-DEZEMBRO-DE-2012.pdf. Acesso em: 15 m.ar 2023.

BRASIL. **Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n° 7.804, de 18 de julho de 1989.** Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/ L7804.htm#art1iii. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n° 9.966, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9966.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei n° 9.974, de 6 de junho de 2000**. Altera a Lei n° 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9974.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.107, e 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 06 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 25 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 28 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 05 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012b. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF: Presidência da República, 2012c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm. Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.856, de 02 de setembro de 2013**. Transforma cargos vagos da Carreira da Previdência, da Saúde e do Trabalho, estruturada pela Lei nº 11.355, de 19 de outubro de 2006, em cargos de Analista Ambiental, da Carreira de Especialista em Meio Ambiente, de que trata a Lei nº 10.410, de 11 de janeiro de 2002; estende a indenização, de que trata o art. 16 da Lei nº 8.216, de 13 de agosto de 1991, aos titulares de cargos de Analista Ambiental e de Técnico Ambiental da Carreira de Especialista em Meio Ambiente e aos titulares dos cargos integrantes do Plano Especial de Cargos do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA - PECMA, de que trata a Lei nº 11.357, de 19 de outubro de 2006, integrantes dos Quadros de Pessoal do Ibama e do Instituto Chico Mendes, nas condições que menciona; altera a Lei nº 10.410, de 11 de janeiro de 2002, que cria e disciplina a Carreira de Especialista em Meio Ambiente, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/L12856.htm. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo

com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view. Acesso em: 28 fev. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/Portaria2101998.pdf/view. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562. Acesso em: 15 mar. 2023.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem: Apêndice E**. Qualidade das Águas Doces do Estado de São Paulo. CETESB. São Paulo. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Apêndice C – Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos metodologias analíticas e de amostragem. **In: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2020.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986**. Brasília, DF: Diário Oficial da União [1986]. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: 02 fev. 2022.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS**. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/. 2021.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. Escala 1:750.000. 2005. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/congresso_aguas_subterraneas/mapa_hidro_rs.pdf. Acesso em: 14 nov. 2021.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS**. Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Geologia, Mineração e

Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil. Escala 1:750.000. 2006.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Mapa Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul – SIG de Geodiversidade**. 2010. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/ handle/doc/14710. Acesso em: 14 nov. 2021.

DATASUS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. 2021.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas Climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Embrapa: Embrapa Clima Temperado/Embrapa Florestas. 2º ed. 334 pg. Brasília – DF. 2012.

GARCIA, A. M. **Sítio arqueológico do Pororó**: um cerrito na mesoregião centro ocidental riograndense (Pinhal Grande). 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Patrimônio Cultural) – Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: https://repositorio. ufsm.br/handle/1/11008. Acesso em: 29 nov. 2021.

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.3.3.7699. 2020. Disponível em: https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/. Acesso em: 26 fev. 2022.

HASENACK, H.; WEBER, E. **Base Cartográfica Digital do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia, laboratório de Geoprocessamento, 2006. Escala 1:50.000. Disponível em: https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais/250-base-cartografica-vetorial-continua-do-rio-grande-do-sul-escala-1-50-000. Acesso em: 25 ago. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE – Cidades e Estados**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 16 out. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. v.4. 2017. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/protasio-alves/panorama. Acesso em 16 out. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Séries históricas e estatísticas**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=2&vcodigo=CD90&t=populacao-presente-residente. Acesso em 21 mar. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação automática - SIDRA**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 11 mar. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha municipal**. 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/ organizacao-do-territorio/15774-malhas.html?=&t=downloads. Acesso em: 28 out. 2021.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP – Série História**. 2020. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep. Acesso em: 17 jan. 2022.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS.
Imagem de satélite - Landsat 5 (TM) - Órbita/ponto 221/080. 2021.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS.
Imagem de satélite - Landsat 8 (OLI) - Órbita/ponto 221/080. 2021.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes**. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

BRASIL. **Portal de dados abertos: Rio Grande do Sul.** 2010. Disponível em: https://dados.gov.br/dataset. Acesso em: 08 out. 2021.

KUNZ, A. (2021) Dejetos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/protecao-ambiental/manejo-dos-dejetos/dejetos>. Acesso em: 15 jan 2023.

LENCASTRE, A.; FRANCO, F. M. **Lições em Hidrologia**. Lisboa, Portugal: Universidade Nova de Lisboa, 1984, 449p.

MAGNA ENGENHARIA LTDA. **Projeto de Sistema de Esgoto Sanitário**: Ref. Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário da Zona Urbana. Município de Protásio Alves – RS, Relatório Final, Tomo I. 214 p.

METCALF; EDDY. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos** [recurso eletrônico] / Metcalf, Eddy ; tradução: Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. – 5. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **FLONA de Passo Fundo**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2190-flona-de-passo-fundo?highlight=WyJmbG9uYSJd. Acesso em: 23 jan. 2022.

MORENO, José Alberto. **Clima do Rio Grande do Sul**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 49-83, 1961.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v.32, p. 793-810, 2000. Disponível em: http://onlinelibrary.wiley. com/journal/10.1111/ (ISSN)1744-7429. Acesso em: 22 nov. 2021.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 1986. 796p.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 1.088, de 22 de maio de 2013**. Cria o departamento municipal de meio ambiente, e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2013a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/ rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2013/109/1088/lei-ordinaria-n-1088-2013-cria-o-departamento-municipal-de-meio-ambiente-e-da-outras-providencias?q=1088. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 1.116, de 25 de setembro de 2013**. Cria o programa de desenvolvimento a produção rural, e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2013b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/ a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2013/112/1116/lei-ordinaria-n-1116-2013-cria-o-programa-de-desenvolvimento-a-producao-rural-e-da-outras-providencias?q=1116. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 1.154, de 08 de maio de 2014**. Dispõe sobre o plano municipal de Saneamento Básico de Protásio Alves/RS. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, [2014]. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/ a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2014/116/1154/lei-ordinaria-n-1154-2014-dispoe-sobre-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-de-protasio-alves-rs?q=1154. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei municipal n° 1.526 de 23 de junho de 2021.** Institui o programa municipal de incentivo ao controle da degradação ambiental decorrente da suinocultura e bovinocultura e dá outras providencias. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2021a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2021/153/1526/lei-ordinaria-n-1526-2021-institui-o-programa-municipal-de-incentivo-ao-controle-da-degradacao-ambiental-decorrente-da-suinocultura-e-bovinocultura-e-da-outras-providencias?q=1526. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei municipal nº 1.549 de 27 de outubro de 2021**. Estabelece normas sobre a regularização fundiária urbana - REURB, no âmbito do município de Protásio Alves-RS, de acordo com a Lei Federal nº 13.465/2017, e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2021b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2021/155/1549/lei-ordinaria-n-1549-2021-estabelece-normas-sobre-a-regularizacao-fundiaria-urbana-reurb-no-ambito-do-municipio-de-protasio-alves-rs-de-acordo-com-a-lei-federal-n-13465-2017-e-da-outras-providencias?q=1549. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei municipal nº 1.565 de 03 de março de 2022.** Autoriza o poder executivo municipal a conceder incentivo ao controle da degradação ambiental decorrente da suinocultura e bovinocultura, e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2022a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2022/157/1565/lei-ordinaria-n-1565-2022-autoriza-o-poder-executivo-municipal-a-conceder-incentivo-ao-controle-da-degradacao-ambiental-decorrente-da-suinocultura-e-bovinocultura-e-da-outras-providencias?q=1565. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei nº 560, de 20 de novembro de 2001**. Cria o programa municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, [2001]. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2001/56/560/lei-ordinaria-n-560-2001-cria-o-programa-municipal-de-saneamento-basico-e-da-outras-providencias?q=560. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei nº 615, de 26 de dezembro de 2002**. Cria o programa municipal de desenvolvimento rural e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, [2002]. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2002/62/615/lei-ordinaria-n-615-2002-cria-o-programa-municipal-de-desen-volvimentro-rural-e-da-outras-providencias?q=615. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei nº 644, de 30 de dezembro de 2003**. Institui o fundo municipal do meio ambiente - FMMA - e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2003a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2003/65/644/lei-ordinaria-n-644-2003-institui-o-fundo-municipal-do-meio-ambiente-fmma-e-da-outras-providencias?q=644. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei nº 645, de 30 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, cria taxas, acresce dispositivo na Lei Municipal nº 366/1996 e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2003b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2003/65/645/lei-ordinaria-n-645-2003-dispoe-sobre-o-licenciamento-

ambiental-cria-taxas-acresce-dispositivo-na-lei-municipal-n-366-1996-e-da-outras-providencias?q=645. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 854, de 17 de novembro de 2008**. Dispõe sobre o plano diretor do município de Protásio Alves que ordena o território e as políticas setoriais; dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2008a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-protasio-alves-rs. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 855, de 17 de novembro de 2008**. Institui o código de obras do município de Protásio Alves; dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2008b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2008/86/855/lei-ordinaria-n-855-2008-institui-o-codigo-de-obras-do-municipio-de-protasio-alves-da-outras-providencias?q=855. Acesso em: 08 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 915, de 21 de outubro de 2009**. Cria o conselho municipal de defesa do meio ambiente - COMDEMA; dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2009a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2009/92/915/lei-ordinaria-n-915-2009-cria-o-conselho-municipal-de-defesa-do-meio-ambiente-comdema-da-outras-providencias?q=915. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 916, de 05 de novembro de 2009**. Institui a taxa de licenciamento ambiental e florestal e dá outras providências. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2009b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/ a1/rs/p/protasio-alves/leiordinaria/2013/108/1079/lei-ordinaria-n-1079-2013-altera-o-artigo-6-da-lei-n-916-2009-de-05-de-novembro-de-2009-e-da-outras-providencias?q=916. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei n° 922, de 02 de dezembro de 2009**. Define a legislação regradora das sanções ambientais. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, 2009c. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/protasio-alves/lei-ordinaria/2009/93/922/lei-ordinaria-n-922-2009-define-a-legislacao-regradora-das-sancoes-ambientais?q=922. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. **Lei Orgânica de 04 de abril de 1990**. Lei Orgânica do Município de Protásio Alves. Protásio Alves, RS: Governo Municipal, [1990]. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/lei-organica-protasio-alves-rs. Acesso em: 07 mar. 2022.

PROTÁSIO ALVES. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Dados gerais do município**. 2020.

PROTÁSIO ALVES. Secretaria Municipal de Educação. **Dados gerais do município**. 2021c.

PROTÁSIO ALVES. Secretaria Municipal de Saúde. **Dados gerais do município**. 2021d.

PROTÁSIO ALVES. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Dados gerais do município**. 2022b.

PROTÁSIO ALVES – UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. **Plano Ambiental Municipal – Tomo I e Tomo II**, 2010.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa/ CNPS, 1995. 65p.

RIBEIRO, L. S.; ALVES, M. da .G. **Quantificação de Perda de Solo por Erosão no município de Campos dos Goytacazes/RJ através de Técnicas de Geoprocessamento**. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis, 2007. p. 3039-3046.

RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, n. 142, p. 1141-1153, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320709000974. Acesso em: 20 nov. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução nº 121, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Porto Alegre, 2013. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/22162317-resolucao-crh-121-2012-aprova-enquadramento-aguas-superficiais-bacia-taquari-antas-07-01-1.pdf. Acesso em: 05 abr. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **FEEDADOS**. Fundação de Economia e Estatística – FEE. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2018b. Disponível em: http://feedados.fee.tche.br/feedados/. Acesso em: 10 fev. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **FEEDADOS**. Fundação de Economia e Estatística – FEE. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2019b. Disponível em: http://feedados.fee.tche.br/feedados/. Acesso em: 10 fev. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **FEEDADOS**. Fundação de Economia e Estatística – FEE. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2020b. Disponível em: http://feedados.fee.tche.br/feedados/. Acesso em: 10 fev. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992**. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 1992. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=16489&Texto=&Origem=1. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993**. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo terceiro da constituição do estado, e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 1993. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221&Texto=&Origem=1. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.099, de 07 de fevereiro de 1994**. Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 1994a. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=13903&Texto=&Origem=1. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.330, de 27 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 1994b. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/10.330.pdf. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994**. Institui o sistema estadual de recursos hídricos, regulamentando o artigo 171 da constituição do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 1994c. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=12501&Texto=&Origem=1. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 15.434, de 09 de janeiro de 2020**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Governo do Estado, 2020a. Disponível em: https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=65984&Texto=&Origem=1. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Relatório de propriedades por município - Protásio Alves: Bovinocultura. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural - Departamento de Produção Animal, Divisão de Fiscalização e Defesa Sanitária Animal. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSEMA n° 011, de 17 de novembro de 2000**. Estabelece diretrizes para o Plano Ambiental Municipal, nos termos da Resolução/CONSEMA n° 004/2000. Porto Alegre, RS: Secretaria do Meio Ambiente, [2000]. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/resolucoes. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSEMA n° 363 de 22 de setembro de 2017**. Revoga a Resolução CONSEMA 167/2007 que dispõe sobre a qualificação dos Municípios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental dos empreendimentos e atividades considerados como impacto local, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Secretaria do Meio Ambiente, [2017]. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/ resolucoes. Acesso em: 03 mar. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSEMA n° 372 de 01 de março de 2018**. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Porto Alegre, RS: Secretaria do Meio Ambiente, 2018a. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/resolucoes. Acesso em: 03 mar. 2022.

SEPADR - Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. GT do 2,4-D decide pela suspensão do uso do herbicida até 31 de dezembro. Disponível em: https://www.agricultura.rs.gov.br/gt-do-2-4-d-decide-pela-suspensao-do-uso-do-herbicida-ate-31-de-dezembro. Acesso em: 10 jan. 2023.

ROSSATO, M. S. **Os Climas do Rio Grande do Sul: Variabilidade, Tendências e Tipologias**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – URGS/PPGEA. 2011. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32620/000782660.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 jan. 2021.

SCHNEIDER, V. E.; SCHMITZ, D.; CEMIN, G.; SILVA, M. D'A.; TIAGO PANIZZON, T.; BORTOLIN, T. A.; FINOTTI, A. R. Usos da água na bacia do Arroio Marrecas – RS. *In:* Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18. **Anais [...]**. Campo Grande: 2009.

SICAR – SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL. **Consulta pública: base de downloads.** Versão 1.0, 2020. Disponível em: https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads. Acesso em: 11 out. 2021.

SIA HIDRELÉTRICAS. **Monitoramento de qualidade da água**: Prata 8, Prata 9 e Turvo 1. Disponível em: https://siambiental.ucs.br/. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, V. D. da. **Análise de perda de solo, utilizando o modelo (RUSLE) Revised Universal Soil Loss Equation, aplicado com auxílio das técnicas de geoprocessamento na bacia do Ribeirão Reis, Maringá-PR**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/ handle/ 123456789/91234. Acesso em: 14 out. 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). 2019. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em: 10 out. 2021.

TERMAS E LONGEVIDADE. **Protásio Alves**. Disponível em: https://www.termaselongevidade.com.br/ experiencias/o-que-fazer/cidade/protasio-alves. Acesso em: 02 nov. 2021.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. UFMG, ed. 4, p. 472. Belo Horizonte. 2014.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. **Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação**. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. 2004. Disponível em: https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/50-dados-espaciais/262-modelos-digitais-de-elevacao-dos-estados-brasileiros-obtidos-a-partir-do-srtm-shuttle-radar-topography-mission. Acesso em: 24 out. 2021.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountain. **Agriculture Handbook**, n. 28, 1965. Disponível em: https://naldclegacy.nal.usda.gov/naldc/download.xhtml?id= CAT87208342&content =PDF. Acesso em: 14 out. 2021.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: AVICULTORES – SUINOCULTORES – BOVINOCULTORES

Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves
Instrumento de Coleta de Dados
Avicultores – Suinocultores – Bovinocultores

MÓDULO I – CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE
1 – INFORMAÇÕES PRELIMINARES
Data da entrevista: ____ / _____ /_____
Entrevistado:_____ Função: _____
Localidade: _____
Coordenadas UTM: _____

2 – PROPRIETÁRIO E FAMILIARES
Proprietário:_____
Reside na propriedade: □S □N

Nº Faixa etária

_____ Até 12 anos _____ Dos 13 aos 20 anos
_____ Dos 21 aos 45 anos _____ Dos 45 aos 60 anos
_____ Acima dos 60 anos

3 – PESSOAS ENVOLVIDAS NA ATIVIDADE
3.1. Mão de obra contratada (nº)

_____ Permanentes _____ Residentes Atividades predominantes _____
_____ Temporários _____ Residentes Atividades predominantes _____

3.2. Mão de obra Familiar

_____ Residentes Atividades predominantes _____

4 – NÍVEL EDUCACIONAL Nº (FAMILIARES)
Nunca frequentou a escola _____ Crianças que não tem idade escolar _____
Ensino Fundamental Incompleto _____
Ensino Fundamental Completo _____
Ensino Médio Incompleto _____
Ensino Médio Completo _____
Ensino Superior Incompleto _____
Ensino Superior Completo _____

5- USO E OCUPAÇÃO DA PROPRIEDADE

Área total ( ) ha		
	Próprio (ha)	**Arrendado (ha)**
Mata Nativa - Capoeira		
Reflorestamento – Pinus, eucalipto		
Campos nativos - Potreiros		
Pastagens		
Açudes		
Fruticultura Esp.		
Horticultura – Alface, repolho		
Lavoura		
Rotação de cultura		

6 – INFRA-ESTRUTURA
Silos ( ) ração ( ) grãos a granel ( ) para expurgo Silo:
Secadores – de grãos ( ) ( ) manual
Depósitos - galpões ( ) ( ) automatizado
Armazéns - grãos ensacados ( )
Balança rodoviária ( )

7 – OUTRAS ATIVIDADES PRODUTIVAS

	Atividade Principal	Atividade Secundária
Bovinocultura/leite		
Bovinocultura/corte		
Avicultura		
Suinocultura		
Reflorestamento		
Agroindústrias Qual?		
Fruticultura – O que?		
Agricultura – O que?		
Aquicultura - Quais espécies?		

MÓDULO II – SITUAÇÃO AMBIENTAL DA PROPRIEDADE

1 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1. Consumo humano

Origem:

( ) Poço comum ou de baixa profundidade ( ) Rio ( ) Lago / açude
( ) Poço artesiano ou prof. – part. – Vazão _____ L / h ( ) Clorada ( ) não clorada
( ) Poço artesiano ou prof. – com. - Vazão _____ L / h ( ) Clorada ( ) não clorada
( ) Comp. de Abastecimento público ( ) Nascente/vertente

Tratamento da água:

( ) Cloração ( ) Filtração ( ) Outro: Qual? _____

1.2. Outras atividades

Irrigação - Origem _____ Volume_____ O quê?_____
Agroindústria - Origem _____Volume _____
Dessedentação / criação – Origem _____Volume _____
Outros usos:_____

2 – ÁGUAS RESIDUÁRIAS

2.1 Instalações sanitárias residenciais – Tratamento e destino dos esgotos

( ) Banheiros ( ) Casinha/patente

2.2 Local de lançamento de esgoto

( ) Quintal / Superficial ( ) Fossa séptica ( ) Fossa séptica – sumidouro
( ) Rio / Arroio ( ) Fossa negra – s/ revestimento ( ) Sumidouro – revestimento c/ vazamento
( ) Rede coletora ( ) Filtro

Outro: _____

3 - RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos		Coleta /Disposição
Recicláveis		
Comuns		
Químicos	Domésticos	
	Agroquímicos	
	Mecanização/manutenção	
	Medicamentos animais	
	Emb. Domissanitários / Desinfetantes das instalações animais	
Biológico	Vacinas/pérfuro-cortantes	

1- Coleta pública
2- Coleta particular
3- Disposição na propriedade
4- Disposição em aterro
5- Comercialização
6- Devolução ao fabricante
7- Armazenamento na propriedade
8- Armazenamento em outro local
9- Compostagem
10 - Queima
11 - Alimentação animal
12 - Integradora

4 - INFORMAÇÕES SOBRE A REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DA PROPRIEDADE

Recursos hídricos

___ Rios
___ Poços
___ Banhados
___ Sanga intermitente
____ Açude
____ Arroio
____ Córrego
___ Fontes/ Nascente/ Olho d'água

MÓDULO III – AVICULTURA

Empresa Integradora ( ) Sim ( ) Não Qual:_____

1 - Espécie

( ) Frango ( ) Perus

( ) Outros. Quais? _____

2 - Produção animal

2.1. Tipo:

( ) Corte Nº de aves _____

( ) Postura Nº de aves _____ ( ) Ovos consumo ( ) Ovos para cria

( ) Outros Quais? _____ Nº de aves _____ Fêmeas_____ Machos_____

2.2. Sistema de criação:

( ) Intensiva (galpões) Nº de galpões _____ / _____ m^2

( ) Extensiva (ou livre) Área por matriz _____

( ) Semi-extensiva

2.3. Tipo de galpão:

( ) Convencional / tradicional

( ) Dark House

3 - Sistema de climatização

( ) Sistema de ventilação do tipo com:

( ) com insuflamento de ar ( ) com exaustão de ar

( ) Sistema de resfriamento evaporativo:

( ) com aspersão de água em blocos cerâmicos ( ) por nebulização interna no galpão

( ) Sistema evaporativo com placas de celulose umedecidas

( ) Sistema de ar-condicionado

( ) Aquecedores a lenha

( ) Aquecedores a gás

( ) Aquecedores elétricos

( ) Outro: _____

4 - Manejo de resíduos

4.1. Cama:

( ) Maravalha - lascas ( ) casca de arroz ( ) mista

( ) outras: _____

Período troca da cama: _____ ciclos _____ meses

Revendedor da maravalha: _____ - Município _____

Volume de cama de aviário gerada: _____ m^3/ano

Volume de cama nova: _____ m^3/ano

Destino da cama

____ % de uso em lavoura: ( ) própria ( ) terceiros

____ % de produto comercializado Receptor:_____ ( ) venda

Localidade:_____ ( ) troca por cama nova

Outras: _____

4.2. Gaiolas – ***Em caso de aves de postura***

Periodicidade de limpeza: _____ meses

Volume de dejetos gerados: _____ m^3

4.3. Uso dos dejetos:

( ) lavoura própria ( ) lavoura de terceiros ( ) outros _____

4.4. Aves mortas e resíduos da criação

( ) composteira ( ) enterro ( ) fossa séptica

( ) outra _____

4.4.1 ( ) uso comum com outra atividade ( ) uso exclusivo

5 - Origem de água

5.1 Para dessedentação:

( ) nascente ( ) poço profundo ( ) poço raso ( ) rede comunitária

5.2 Tipo de bebedouro:

( ) chupeta ( ) tigela ( ) cocho ( ) campânula

( ) Outro: _____

5.3. Para limpeza

( ) nascente ( ) córrego ( ) banhado

( ) açude construído ( ) rio/riacho ( ) poço profundo

( ) rede comunitária ( ) poço raso

6 - Licença ambiental

6.1. ( ) sim ( ) não ( ) encaminhada ( ) Não informou

6.2. Órgão licenciador

( ) municipal ( ) estadual

6.3. Distância das instalações em relação aos recursos hídricos:

( ) Até 10 m ( ) 10 a 20 m ( ) 20 a 50 m ( ) mais de 50 m

6.4. Localizada em área de preservação permanente?

( ) sim ( ) não

Qual recurso? _____

MÓDULO IV – SUINOCULTURA

Empresa Integradora: ( ) Sim ( ) Não Qual:_____

1. CRIAÇÃO / INSTALAÇÃO

1.1. TIPO DE CRIAÇÃO

( ) Intensiva ( ) Extensiva ( ) Mista

Fases de criação	Nº de fêmeas gestação		Nº de fêmeas Maternidade		Machos		Leitões em creche		Leitões em terminação		
	Rebanho atual	Capacidade Instalada	Rebanho atual	Capacidade Instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada	Tempo de Permanência
UPL com creche											[1]
UPL sem creche											[2]
Ciclo completo											[3]
Creche											[4]
Terminação											[5]

[1 e 2] Dias de desmame; [3] Meses/ suíno pronto; [4] dias; [5] meses (dias)

1.2. Informe a distância da pocilga e sistema de armazenamento/tratamento dos dejetos em relação aos seguintes pontos:

1. Divisas da propriedade ( ) acima de 20 m ( ) abaixo de 20 m
2. Estradas externas à propriedade ( ) acima de 20 m ( ) abaixo de 20 m
3. De rio ou drenagem natural mais próximo ( ) acima de 30 m ( ) abaixo de 30 m

2 - ÁGUA

2.1. Sistema de limpeza das instalações / Frequência

( )	água/mangueira	**Frequência:**	( ) diária	( ) semanal	( ) mensal	( ) final do lote
( )	água/lava jato	**Frequência:**	( ) diária	( ) semanal	( ) mensal	( ) final do lote
( )	raspagem	**Frequência:**	( ) diária	( ) semanal	( ) mensal	( ) final do lote

( ) outro _____

2.2. Fonte/origem para limpeza

( ) nascente ( ) poço profundo ( ) poço raso ( ) rede comunitária
( ) açude construído ( ) córrego ( ) banhado ( ) rio/riacho

2.3. Tipo de Bebedouros

( ) nível ( ) concha ( ) ecológico
( ) em nível ( ) chupeta ( ) tigela
( ) chupeta em nível ( ) Outros _____

2.4. Fonte/origem para dessedentação

( ) nascente ( ) poço profundo ( ) poço raso ( ) rede comunitária

3 – SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

( ) gotejamento ( ) ventilação ( ) resfriamento evaporativo ( ) outros: _____ ( ) Aquecedores a lenha ( ) Aquecedores a gás ( ) Aquecedores elétricos

4.1. Sistema utilizado para destinação de animais mortos e natimortos e restos placentários:

( ) composteira ( ) sem destino
( ) enterro ( ) fossa séptica
( ) outra _____
( ) uso comum com outra atividade ( ) uso exclusivo

4.2. Sistema de tratamento:

4.2.1. Sistema utilizado para estocagem e/ou tratamento de dejetos

( ) esterqueira ( ) Bioesterqueiras ( ) decantador
( ) lagoas ( ) lagoas de polimento ( ) Outros:_____
( ) Reator anaeróbico ( ) Biodigestor ( ) UASB ( ) nenhum

( ) cama sobreposta ( ) Piscicultura ( ) aerador propulsor
( ) Esgotamento direto para: _____

4.2.2. Impermeabilização:

( ) Não apresenta qualquer tipo de impermeabilização

( ) manta ( ) Alvenaria com reboco ( ) Alvenaria sem reboco

( ) outro: _____ ( ) Solo cimento

4.3.3. Características e dimensões dos sistemas de estocagem e / ou tratamento:

Tipo de unidade	Dimensões LxCxH (m)	Volume (m^3)	Tempo de retenção (dias)	Tipo de cobertura
TOTAL				

4.4. Geração de gás

( ) sim ( ) não

4.4.1. Tecnologias: *Caso tenha BIODIGESTOR*

( ) alvenaria recoberto com manta

( ) com manta (balão)

( ) alvenaria c/ campânula metálica

( ) reator anaeróbio

( ) outro tipo _____

4.4.2. Uso do gás gerado

( ) aquecimento doméstico

( ) aquecimento na criação

( ) geração de energia elétrica

( ) queima

( ) outros _____

5.5. USO E MANEJO

5.5.1 Frequência de retirada dos dejetos dos depósitos de estocagem e/ou tratamento

( ) diária ( ) semanal ( ) quinzenal ( ) mensal ( ) bimestral ( ) semestral

5.5.2 Utilização dos dejetos

( ) na propriedade _____% ( ) vizinhos _____% ( ) não utiliza

( ) outros _____

5.5.3 Destino dos dejetos

( ) lavoura _____% ( ) pastagem _____% ( ) corpos d'água _____%

( ) outros _____%

5.5.4. Distribuição dos dejetos

( ) distribuidor de esterco ( ) moto bomba / aspersor ( ) outro _____

5.5.5. Aplicação dos dejetos

( ) direto na superfície ( ) incorporado ao solo ( ) outro _____

Transporte dos dejetos:

5.6.1. Tipo de transporte dos dejetos:

( ) caminhão Capacidade: _____m^3

( ) trator com distribuidor Capacidade: _____m^3

( ) outro meio Identifique: _____

5.6.2. Distância média de transporte dos depósitos ao local da aplicação

( ) até 1 km ( ) 1 a 2 ( ) 2 a 3 ( ) 3 a 4 ( ) 4 a 5 ( ) maior que 5 km

5.6.3. Equipamento de distribuição

( ) próprio ( ) prefeitura ( ) Associação

( ) outro _____

6 - Licença ambiental

6.1. ( ) sim ( ) Não ( ) encaminhada ( ) Não informou

6.2. Órgão Licenciador

( ) municipal ( ) estadual

6.3. Distância das instalações em relação aos recursos hídricos

( ) Até 10 m ( ) 10 a 20 m ( ) 20 a 50 m ( ) mais de 50 m

6.4. Localizada em área de preservação permanente?

( ) sim ( ) não

Qual recurso? _____

MÓDULO V – BOVINOCULTURA

1 - Sistema de criação

( ) Extensiva
( ) Confinado
( ) Semi -confinado

1.1. Área de pastagem: ***Caso seja Extensiva ou Semiconfinado***

Cultivada (ha)
Perene (ha)

2 - Rebanho e tipo de atividade

Tipo de criação	Novilhas e terneiras		Vacas em produção		Machos		Vacas secas	
	Rebanho atual	Capacidade instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada	Rebanho atual	Capacidade instalada
Gado leiteiro								
Gado de corte								

2.1. Produção de leite

Empresa processadora: _____
Faixa de produção média diária: _____ L

2.2. Tipo de ordenha

( ) manual ( ) mecânica

2.3. Resfriador de leite

( ) sim ( ) não

2.4. Áreas das instalações: (m^2)

Sala de leite e de ordenha: _____
Estábulo: _____
Ternereira: _____
Suplementação alimentar: _____

3 – Sistema utilizado para estocagem e/ou tratamento de dejetos

( ) esterqueiras ( ) bioesterqueiras ( ) biodigestor ( ) decantador
( ) lagoas ( ) lagoas de polimento ( ) outros _____
( ) nenhum ( ) esgotamento direto para _____

4 - Sistema de tratamento de dejetos

Tipo de unidade	Dimensões LxCxH (m)	Volume (m)	Tempo de retenção (dias)	Tipo de revestimento	Tipo de cobertura
TOTAL					

4.1. Utilização dos dejetos

( ) na propriedade _____% ( ) vizinhos _____% ( ) não utiliza
( ) outros _____

4.2. Destino dos dejetos

( ) lavoura _____% ( ) pastagem _____% ( ) corpos d'água _____%
( ) outros _____%

4.3. Distribuição dos dejetos

( ) distribuidor de esterco ( ) moto bomba / aspersor ( ) outro _____

4.4. Aplicação dos dejetos

( ) direto na superfície ( ) incorporado ao solo ( ) outro _____

4.4. Equipamento de distribuição

( ) próprio ( ) prefeitura ( ) associação
( ) outro _____

5 - QUANTO AO TRANSPORTE DOS DEJETOS

( ) caminhão Capacidade: _____m^3

( ) trator com distribuidor Capacidade: _____m^3

( ) outro meio Identifique: _____

5.1. Distância média de transporte dos depósitos ao local de aplicação

( ) até 1 km ( ) 1 a 2 ( ) 2 a 3 ( ) 3 a 4 ( ) 4 a 5 ( ) maior que 5 km

6 - ORIGEM DO ABASTECIMENTO DA ÁGUA

( ) nascente ( ) córrego

( ) açude construído ( ) rio/riacho

( ) rede comunitária ( ) poço raso

( ) banhado ( ) poço profundo

6.1. Uso

( ) Dessedentação Outros:_____

( ) Limpeza

7 - SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO/REFRIGERAÇÃO NA ETAPA DE ORDENHA

( ) gotejamento ( ) ventilação ( ) resfriamento evaporativo ( ) outros: _____

8 - LICENÇA AMBIENTAL

8.1. ( ) sim ( ) não ( ) encaminhada ( ) Não informou

8.2. Órgão Licenciador

( ) municipal ( ) estadual

8.3. Distância da propriedade em relação aos recursos hídricos

( ) Até 10 m ( ) 10 a 20 m ( ) 20 a 50 m ( ) mais de 50 m

8.4. Localizada em área de preservação permanente?

( ) sim ( ) não

Qual recurso? _____

APÊNDICE B – FAUNA CARACTERÍSTICA DO MUNICÍPIO E REGIÃO

Quadro 28 – Espécies da fauna associadas à Floresta Ombrófila Mista

Peixes				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Jundiá		
	Heptapterus sp.			
	Rhamdia quelen			
Pimelodidae	*Pimelodus maculatus*	Pintado		
	Pimelodus pintado	Bagre pintado		
Anostomidae	*Leporinus obtusidens*	Piava		
Cichlidae	*Crenicichla punctata*	Joaninha		
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra		
Characidae	*Oligosarcus jenynsii*	Tambicu		
	Oliosarcus robustus			
	Cichlasoma sp.	Cará		
	Bryconamericus sp.	Lambari		
	Diapoma sp.			
	Astyanax bimaculatus			
	Astyanax fasciatus			
	Astyanax scabripinnis			
	Pseudocorynopoma doriae			
	Hypobrycon sp.			
	Deuterodon sp.			
	Cheirodon interruptus			
	Astyanax lacustris			
	Astyanax jacuhiensis			
	Oligosarcus jenynsii	Peixe Cachorro		
	Hyphessobrycon luetkenii	Tetra		
Curimatidae	*Steindachnerina biornata*	Biru		
Loricariidae	*Hemiancistrus sp.*	Cascudo		
	Ancistrus sp.			
	Loricaria sp.			
	Rineloricaria sp.			
	Hypostomus aspilogaster			
	Hemiancistrus punctulatus	Cascudo Pintado		
	Hypostomus commersoni	Pirá-tatu		

Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*	Acará		
Anfíbios				
Família	*Nome científico*	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Bufonidae	*Rhinella icteria*	Sapo cururu		Município
	Melanophryniscus tumifrons	Sapinho-de-barriga-vermelha		Município
Leptodactylidae	*Limnomedusa macroglossa*	Rã dos riachos		Município
	Leptodactylus ocellatus	Rã manteiga		Município
	Odontophrynus sp.	Sapo		Município
Hylidae	*Scinax fuscovarius*	Perereca		Município
	Hyla bischoffi			Município
Répteis				
Família	*Nome científico*	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Teiidae	*Teius sp.*	Lagarto		
	Tupinambis merianae	Lagarto *		Município
	Tupinambis teguixin	Lagarto-açu		Município
Colubridae	*Boiruna maculata*	Muçurana comum*		
	Xenodon neuwiedi	Boipeva rajada		
	Dipsas incerta	Dormideira-das-árvores	Vulnerável	
	Sibynomorphus ventrimaculatus	Dormideira-comum		Município
	Philodryas arnaldoi	Parelheira-do-mato	Vulnerável	
	Philodrias olfersii	Cobra-verde *		
	Chironius bicarinatus	Caninana-verde*		Município
	Philodryas aestiva	Cobra-cipo carenada		Município
	Atractus reticulatus	Muçurana marrom		Município
	Liophis jaegeri	Cobra-d'água verde		Município
	Mastigodryas bifossatus	Jararaca-do-banhado*		Município
	Lystrophis dorbignyi	Narriguda-comum		Município
	Phalotris lemniscatus	Cabeça-preta		Município
Viperidae	*Bothrops alternatus*	Cruzeira*		Município/MCTP/FZB
	Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada		Município
	Bothrops cotiara	Cotiara *	Vulnerável	
	Bothrops jararaca	Jararaca *		MCTP/FZB
Dipsadidae	*Erythrolamprus jaegeri*	Cobra-d'água-verde		
	Erythrolamprus miliaris	Cobra-lisa-da-serra		
	Erythrolamprus poecilogyrus	Jararaquinha-do-campo		

	Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral-do-mato		
	Philodryas patagoniensis	Papa-pinto		
	Taeniophallus bilineatus	Corredeira-do-mato		
	Tomodon dorsatus	Cobra-espada		
	Xenodon merremii	Boipeva-grande		
Aves				
Família	*Nome científico*	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Tinamidae	*Tinamus sp.*	Inhambu		
	Crypturellus obsoletus	Inhambuguaçu		Município
Cracidae	*Ortalis sp.*	Aracuã *		
	Penelope obscura	Jacuaçu *		
	Aburria jacutinga	Jacutinga	Criticamente em perigo	
Psittacidae	*Amazona vinacea*	Papagaio-de-peito-roxo	Em perigo	Município
	Amazona pretrei	Papagaio-charão	Vulnerável	Município
Picidae	*Celeus flavus*	Pica-pau-amarelo		
	Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado		
Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	Tucano-de-bico-verde*		Observação direta
Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro *		Observação direta
	Synallaxis cinerascens	Pi-puí		Município
	Cranioleuca obsoleta	Arredio-oliváceo		Município
	Lochmias nematura	João-porca		
	Synallaxis ruficapilla	Pichororé		
	Synallaxis spixi	João-teneném		
	Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete		
	Leptasthenura setaria	Grimpeiro		
Tyrannidae (Tyranninae)	*Pitangus sulphuratus*	Bem-te-vi*		Observação direta
Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Risadinha		Município
	Serpophaga subcristata	Alegrinho		Município
	Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato		Município
	Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado		Município
	Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-de-orelha-preta		Município
	Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó		Município
	Platyrinchus mystaceus	Patinho		Município
	Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado		Município
	Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu		

	Elaenia mesoleuca	Tuque		
	Empidonomus varius	Peitica		
	Lathrotriccus euleri	Enferrujado		
	Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata		
	Megarynchus pitangua	Neinei		
	Myiarchus swainsoni	Irré		
	Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada		
	Myiophobus fasciatus	Filipe		
	Tyrannus melancholicus	Suiriri		
	Serpophaga nigricans	João-pobre		
	Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro		
Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra *		
Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	Gralha-azul*		Município
Emberizidae	*Zonotrichia campensis*	Tico-tico *		Observação direta
	Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro*		Observação direta
	Poospiza lateralis	Quete		Município
Parulidae	*Basileuterus leucoblepharus*	Pula-pula-assobiador*		Observação direta
	Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra		
Fringillidae	*Sporagra magellanica*	Pintassilgo*		
	Euphonia chalybea	Cais-cais		
Columbidae	*Leptotila rufaxilla*	Juriti-gemedeira		Município
	Patagioenas subvinacea	Pomba *		Município
	Patagioenas picazuro	Pomba-asa-branca		
Cuculidae	*Piaya cayana*	Alma-de-gato		Municipio
Turdidae	*Turdus rufiventris*	Sabiá-laranjeira*		Município
	Turdus albicollis	Sabiá-coleira		
	Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca		
	Turdus leucomelas	Sabiá-barranco		
	Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro		
Cathartidae	*Cathartes aura*	Urubu-de-cabeçavermelha*		Município
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Gavião-de-cauda-curta		Município
	Rupornis magnirostris	Gavião carijó*		Município
Picidae	*Veniliornis spilogaster*	Picapauzinho-verde-carijó		Município
Trochilidae	*Stephanoxis lalandi*	Beija-flor-de-topete		Município
	Leucochloris albicollis	Beija flor de papo branco		

	Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta		
Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	Arapaçu-verde		Município
	Lepidocolaptes falcinellus	Arapaçu-escamado-do-sul		Município
	Dendrocolaptes platyrostris	Arapaçu-grande		Município
	Xiphorhynchus fuscus	Arapaçu-rajado		
Thamnophilidae	*Mackenziaena leachii*	Borralhara-assobiadora		Município
	Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho		Município
	Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata		Município
	Batara cinerea	Matracão		
	Drymophila malura	Choquinha-carijó		
	Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa		
Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martim-pescador-verde		Município
Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	Tecelão*		Município
Thraupidae	*Hemithraupis guira*	Saíra-de-papo-preto		Município
	Pyrrhocoma ruficeps	Cabecinha-castanha		Município
	Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete		Município
	Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva		
	Microspingus cabanisi	Quete-do-sul		
	Stephanophorus diadematus	Sanhaço-frade		
	Stilpnia preciosa	Saíra-preciosa		
Parulidae	*Parula pitiayumi*	Mariquita		Município
	Basileuterus culicivorus	Pula-pula		Município
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari		Município
	Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado		
	Vireo olivaceus	Juruviara-boreal		
Tityridae	*Schiffornis virescens*	Flautim		Município
	Pachyramphus castaneus	Caneleiro		
	Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto		
	Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde		
	Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-preto		
Pipridae	*Chiroxiphia caudata*	Tangará		Município
Apodidae	*Chaetura meridionalis*	Andorinhão-do-temporal		
	Cypseloides senex	Taperuçu-velho		
Formicariidae	*Chamaeza campanisona*	Tovaca Campainha		
Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa dente		

Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	Abre-asa-de-cabeça-cinza		
Hirundinidae	*Progne chalybea*	Andorinha-grande		
	Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa		
	Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora		
Xenopidae	*Xenops rutilans*	Bico-virado-carijó		
Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico		
Accipitridae	*Accipiter bicolor*	Gavião-bombachinha-grande		
	Hirundinea ferruginea	Sovi		
	Elanoides forficatus	Gavião-tesoura		
Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo		
Mamíferos				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Xenarthra/Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamanduá-mirim *	Vulnerável	Município
Chiroptera/Vespertilionidae	*Myotis spp.*	Morcego *		
Chiroptera/Molossidae	*Nyctinomops spp.*			
Primates/Atelidae	*Alouatta guariba clamitans*	Bugio-ruivo *	Vulnerável	
Carnivora/Felidae	*Leopardus wiedii*	Gato-maracajá	Vulnerável	
	Puma concolor	Puma *	Em perigo	Município
Carnivora/Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati *		Município
Artiodactyla/Cervidae	*Mazama americana*	Veado-mateiro	Em perigo	Município
	Mazama gouazoupira	Veado-virá	Vulnerável	Município
	Mazama nana	Veado-poca, bororó	Criticamente em perigo	Município
Rodentia/Cavidae	*Cuniculus paca*	Paca	Em perigo	Município
	Dasyprocta azarae	Cutia	Vulnerável	Município
Cebidae	*Sapajus nigritus*	Macaco-prego		

Quadro 29 – Espécies da fauna associadas à Floresta Estacional Decidual

Anfíbios				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Leptodactylidae	*Limnomedusa macroglossa*	Rã dos riachos		Município
Leptodactylidae	*Physalaemus cuvieri*	Rã cachorro*		Município
Hylidae	*Hypsiboas pulchellus*	Perereca		
	Hypsiboas leptolineatus			
	Dendropsophus minutus			
Répteis				

Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Gymnophthalmidae	*Pantodactylus schreiberssi*	Lagartixa comum		Município
Colubridae	*Oxyrhopus rhombifer*	Falsa-coral*		Município
Leiosauridae	*Anisolepis grillii*	Lagartixa-das-uvas		
Teiidae	*Salvator merianae*	lagarto-comum		
Aves				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Rallidae	*Aramides saracura*	Saracura-do-mato *		
Columbidae	*Patagioenas subvinacea*	Pomba-botafogo *		
	Columbina talpacoti	Rolinha-roxa		
	Columbina picui	Rolinha-picui *		
Picidae	*Colaptes campestris*	Pica-pau do campo*		Município
Tyrannidae	*Tyrannus savana*	Tesourinha*		Município
	Hirundinea ferruginea	Gibão-de-couro		
Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Caturrita *		Município
Turdidae	*Turdus spp.*	Sabiás*		
Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado		Município
Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii*	Azulão*		Município
Thraupidae	*Tachyphonus coronatus*	Tiê-preto		Município
	Thraupis sayaca	Sanhaçu cinzento*		Município
	Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeiro		Município
	Thraupis bonariensis	Sanhaçu-papa-laranja		Observação direta
	Tangara spp.	Saíras		
Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Bigua		
Mamíferos				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Didelphimorphia/Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá de orelha branca		Município
Didelphidae	*Lutreolina crassicaudata*	Cuica de cauda grossa		Município
	Philander frenatus	Cuica-de-quatro-olhos		
Xenarthra/Dasypodidae	*Dasypus ovemcinctus*	Tatu-galinha		
Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	Tatu-peludo		Município
Carnivora/Canidae	*Cerdocyon thous*	Graxaim-do-mato *		Município
Carnivora/Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica	Vulnerável	Município
	Leopardus tigrinus	Gato-do-mato-pequeno	Vulnerável	Município
Rodentia/Cricetidae	*Akodon spp.*	Ratos-do-chão*		

Rodentia/Erethizontidae	*Sphigurus sp.*	Ouriço		Município
Rodentia/Hydrochoeridae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Capivara *		Município
Canidae	*Lycalopex gymnocercus*	Graxaim do campo*		Município
Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Mão pelada		Município
Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão		Município
	Lontra longicaudis	Lontra		Município
	Eira barbara	Irara		
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Morcego das casas		Município
Cricetidae	*Euryoryzomys russatus*	Rato-do-arroz		
	Nectomys squamipes	Rato-da-água		

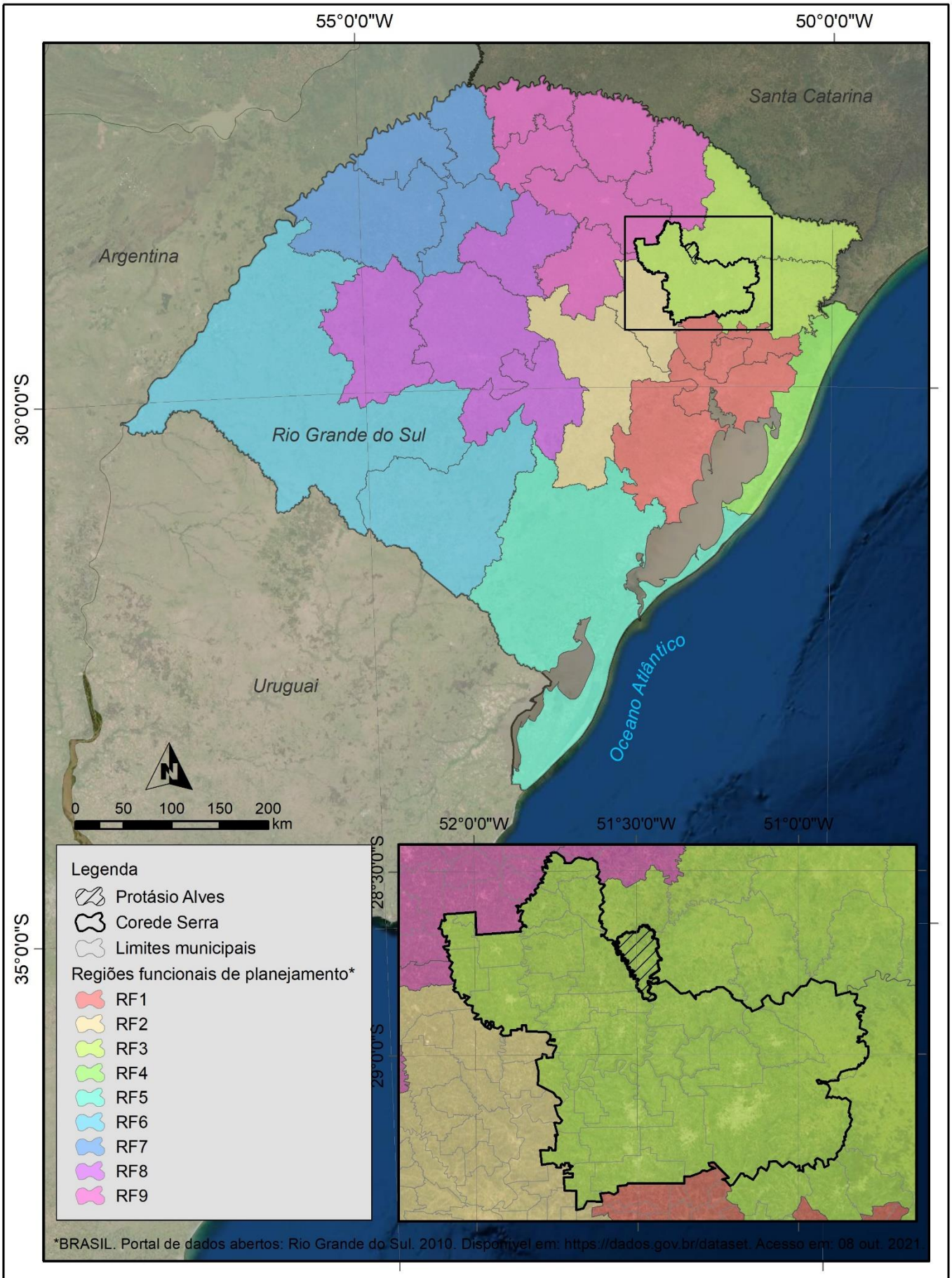
Quadro 30 – Espécies da fauna associadas à Estepe Gramíneo-Lenhosa

Anfíbios				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Leptodactylidae	*Physalaemus sp.*	Sapo*		Município
Hylidae	*Hyla pulchella*	Perereca do banhado		Município
Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Rãzinha do campo		
	Elachistocleis ovalis	Sapo-guarda		
Répteis				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Colubridae	*Liophis poecilogyrus*	Cobra-do-capim		Município
	Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral*		Município
	Xenodon neuwiedi	Boipeva-rajada*		Municipio
Elapidae	*Micrurus frontalis*	Coral-verdadeira		Município
	Micrurus altirostris			MCTP/FZB
Viperidae	*Crotalus durissus*	Cascavel		MCTP/FZB
Chelidae	*Hydromedusa tectifera*	Cágado-pescoço-de-cobra		
	Phrynops hilarii	Cágado-cinza		Município
Aves				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Threskiornithidae	*Theristicus caudatus*	Curicaca *		Município
	Mesembrinibis cayennensis	Coró-coró		
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Urubu-de-cabeça-preta *		Observação direta
Falconidae	*Milvago chimachima*	Carrapateiro*		
	Falco femoralis	Falcão-coleira		

Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Juriti pupu*		Município
	Columba livia	Pomba-doméstica		
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martim-pescador-grande		Município
Cariamidae	*Cariama cristata*	Seriema		Município
Charadriidae	*Vanelus chilensis*	Quero-quero		Observação direta
Cuculidae (Crotophaginae)	*Crotophaga ani*	Anu-preto*		Observação direta
	Guira guira	Anu-branco*		Observação direta
Strigidae	*Athene cunicularia*	Coruja-buraqueira*		
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Vira-bosta*		Observação direta
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garça-vaqueira		
	Syrigma sibilatrix	Maria-faceira		
Jacanidae	*Jacana jacana*	Jaçana		
Mamíferos				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Mephitidae	*Conepatus chinga*	Zorrilho		Município
Carnivora/Felidae	*Puma yagouaroundi*	Gato mourisco		Município
Rodentia/Caviidae	*Cavia aperea*	Preá*		Município

* Espécies que podem ocorrer associadas a mais de uma formação vegetal.
Fonte: ISAM (2022).

APÊNDICE C – MAPAS TEMÁTICOS



Identificação: **Mapa geopolítico em relação a Protásio Alves**

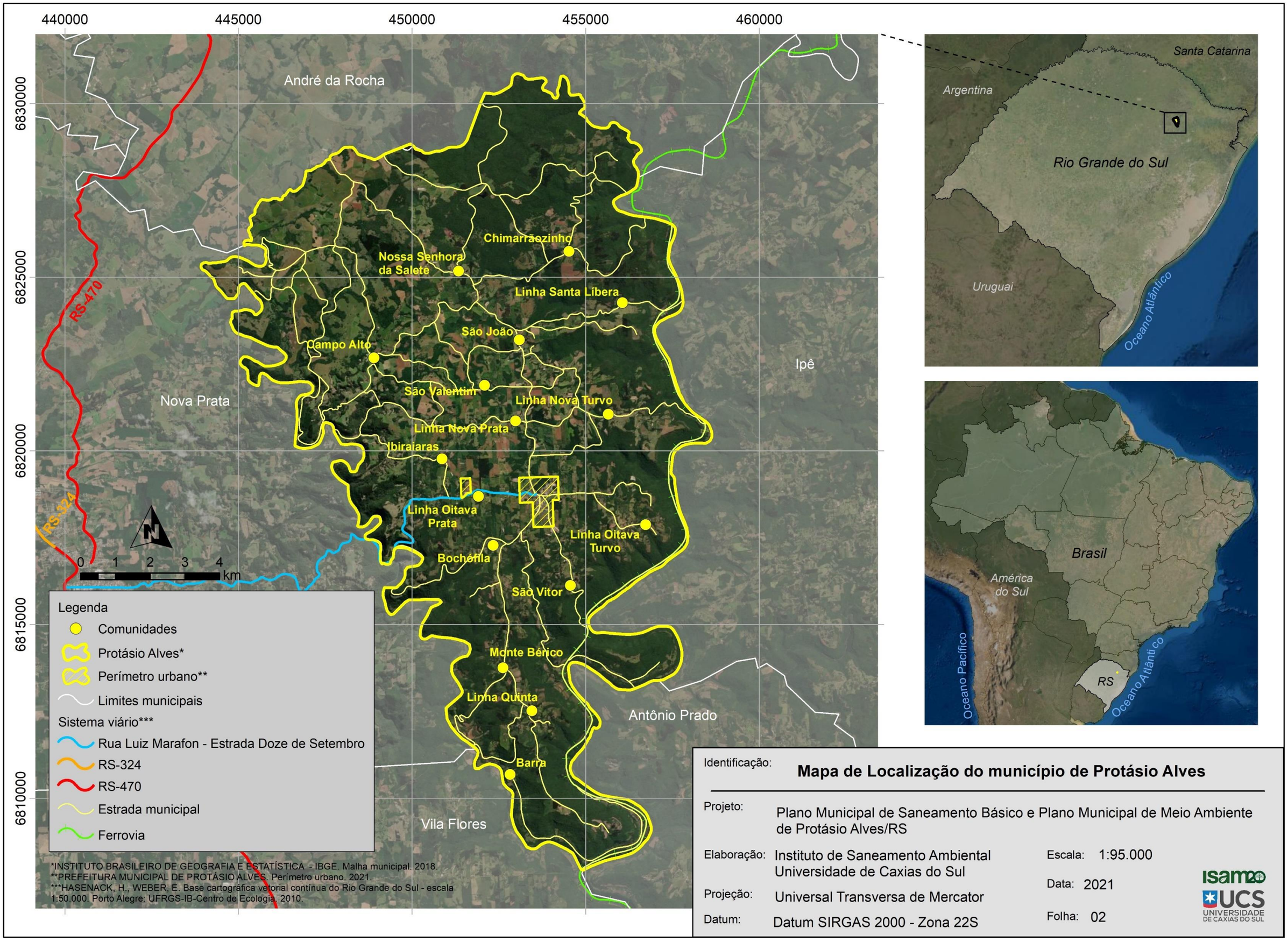
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 01



Identificação: **Mapa de Localização do município de Protásio Alves**

Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Escala: 1:95.000

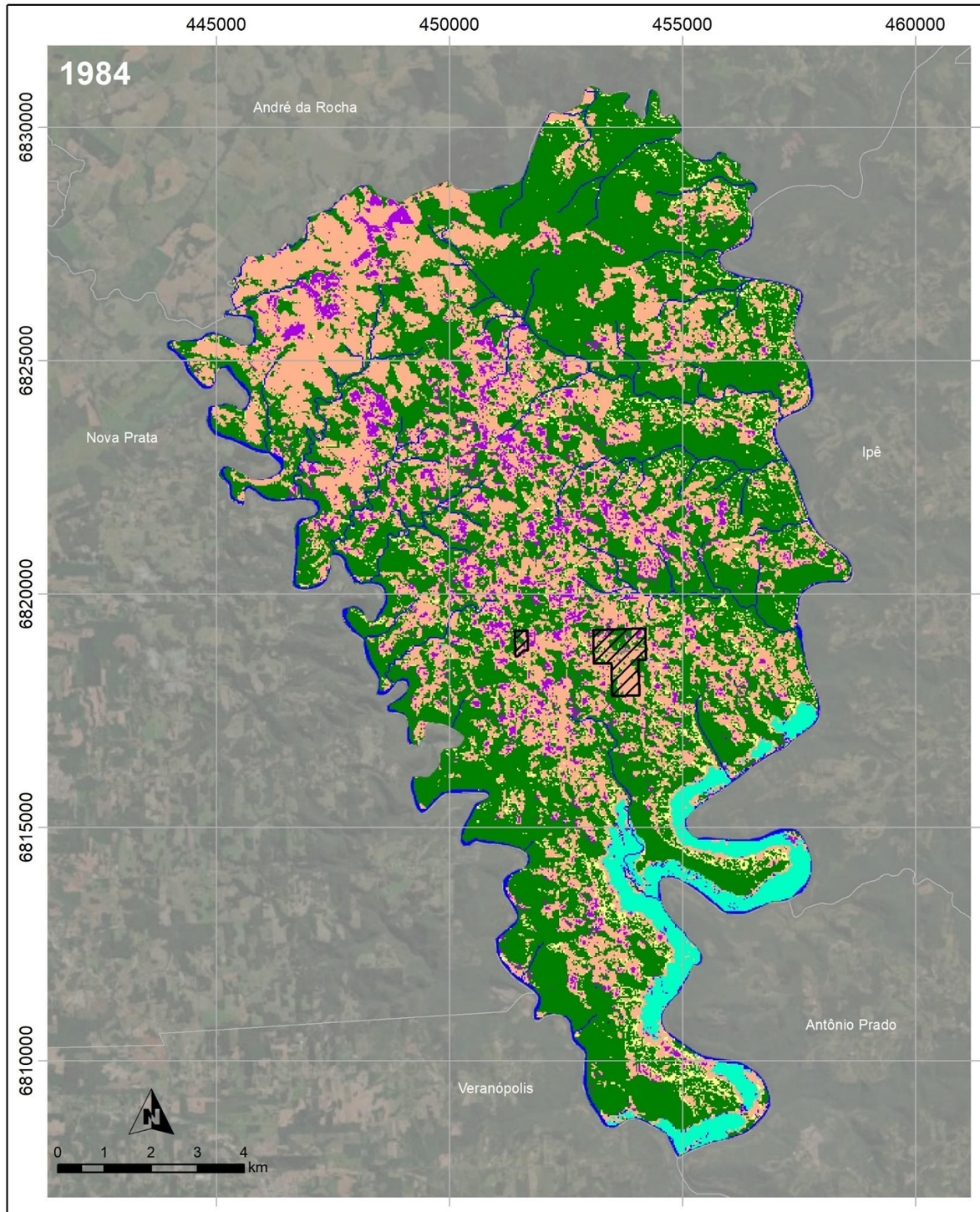
Data: 2021

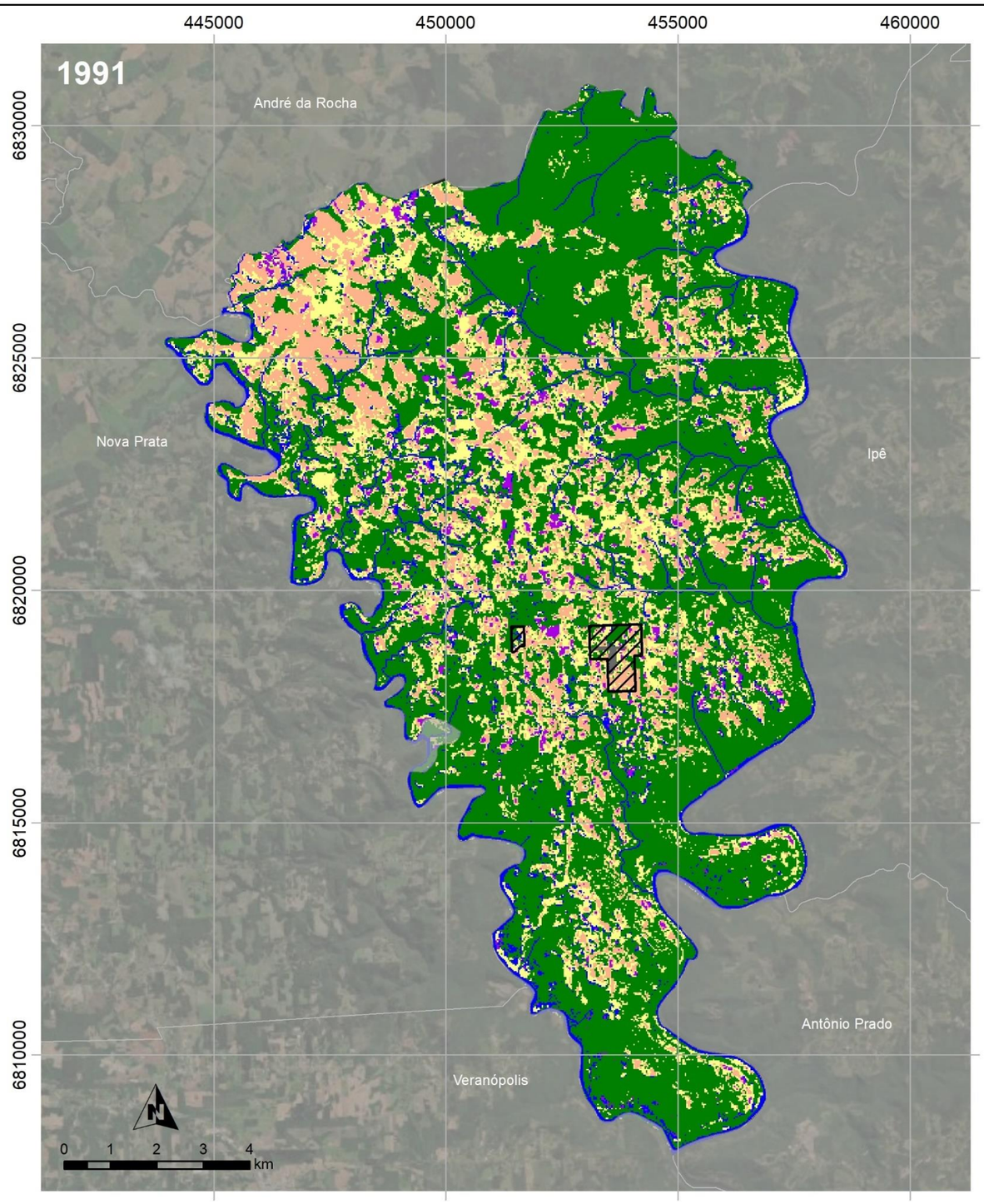
Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Folha: 02

isam
UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL





Legenda

- Protásio Alves
- Perímetro urbano
- Limites municipais

Uso e cobertura do solo*

- Agricultura
- Área urbana
- Campo
- Lâmina d'água
- Mata nativa
- Nuvens
- Solo exposto

*INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE.
Imagem de satélite - Landsat 5 (TM) - Órbita/ponto 221/080. 2021.

Identificação: **Uso e cobertura do solo do município de Protásio Alves - 1984 e 1991**

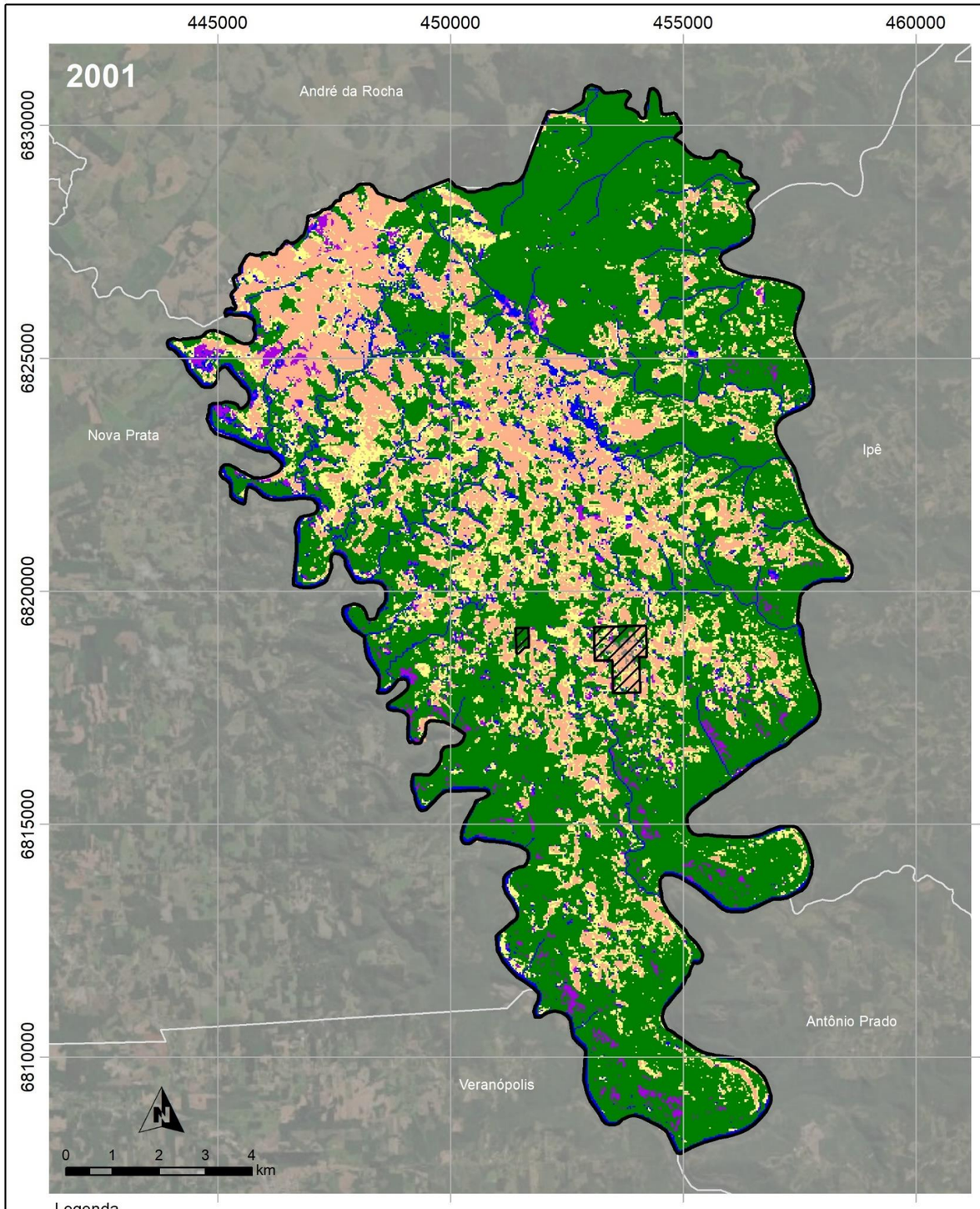
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

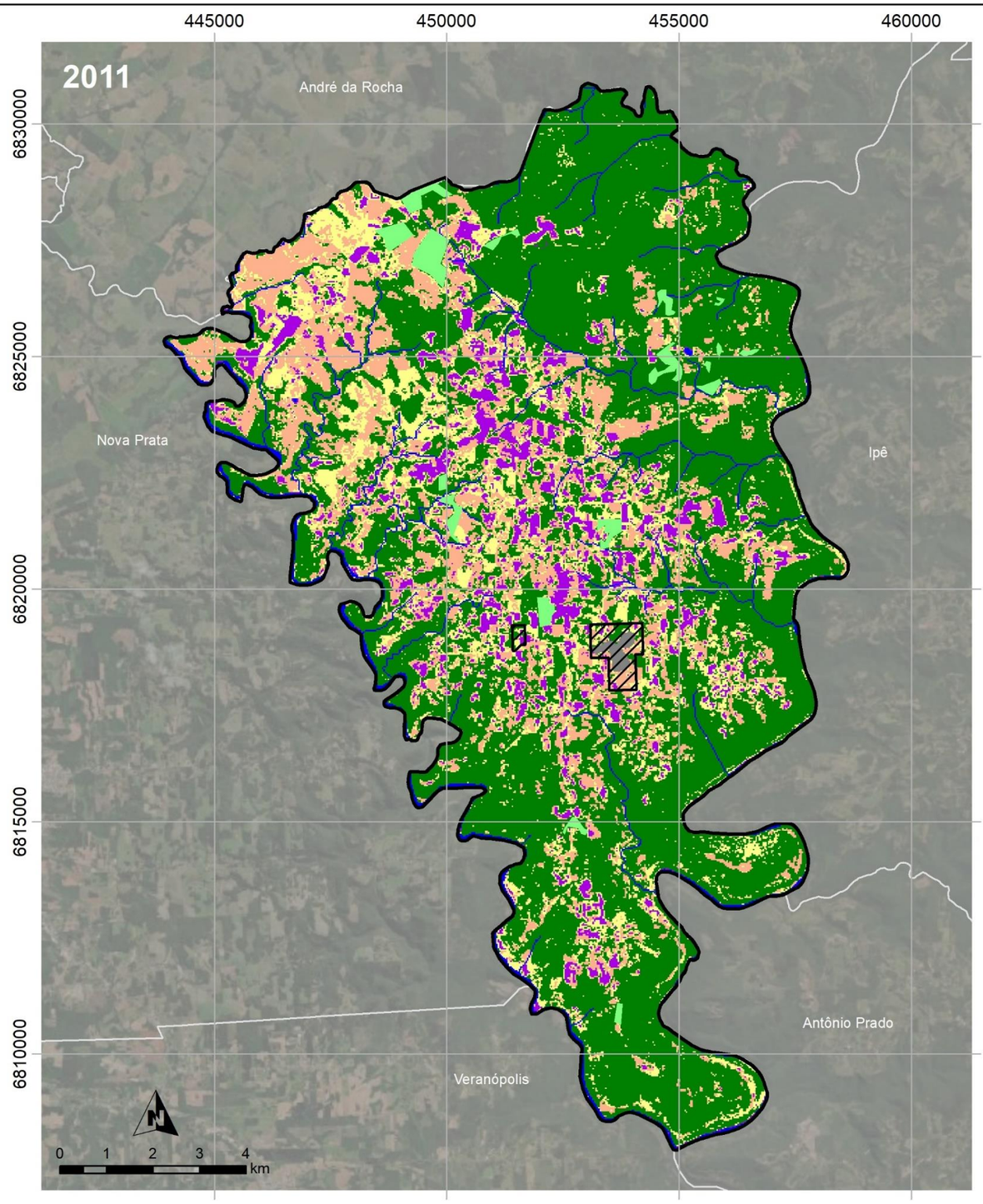
Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 03





Legenda

- Protásio Alves
- Perímetro urbano
- Limites municipais

Uso e cobertura do solo*

- Agricultura
- Área urbana
- Campo nativo
- Lâmina d'água
- Mata exótica
- Mata nativa
- Nuvens
- Solo exposto

*INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE.
Imagem de satélite - Landsat 5 (TM) - Órbita/ponto 221/080. 2021.

Identificação: **Uso e Cobertura do Solo do município de Protásio Alves - 2001 e 2011**

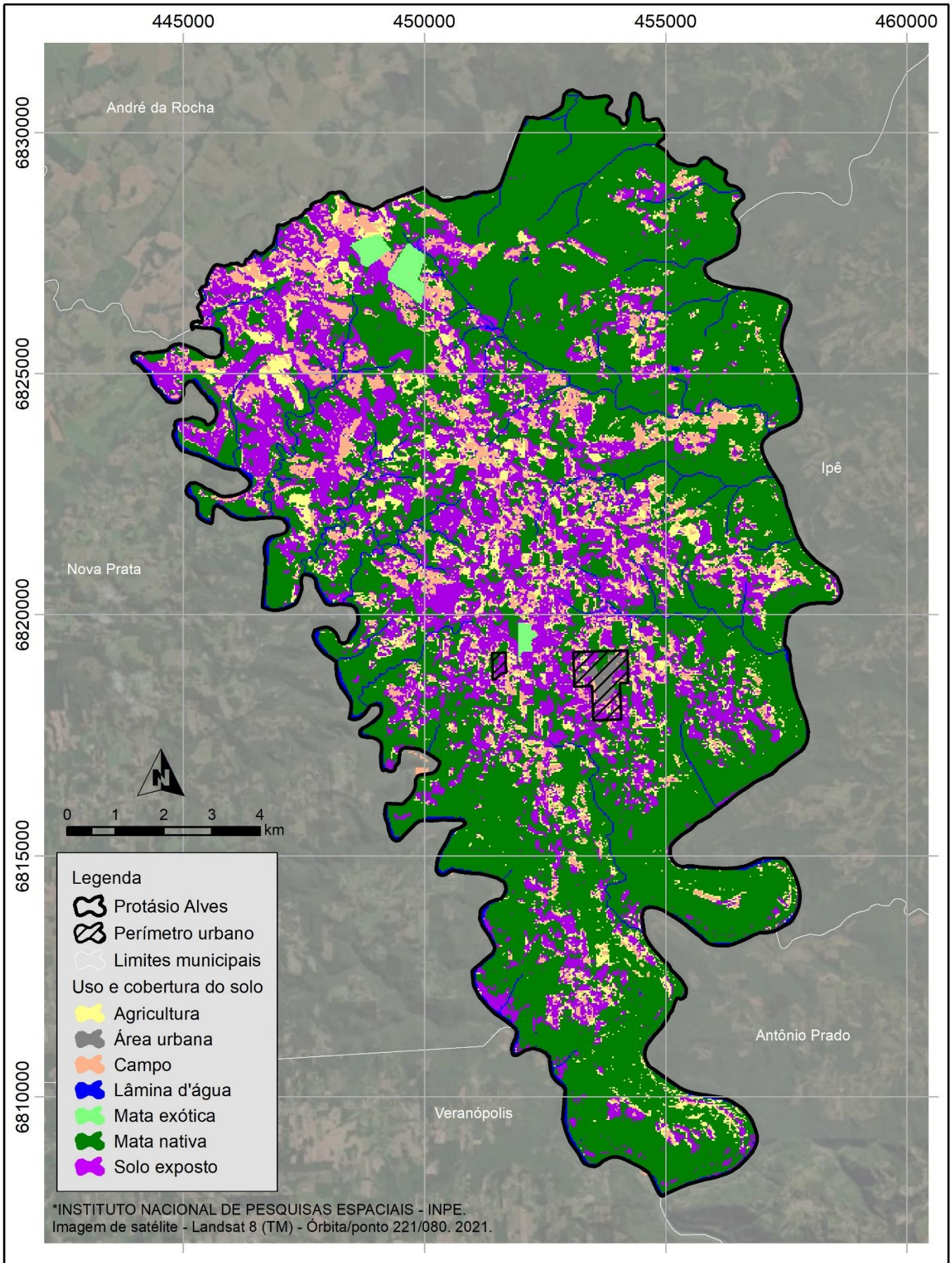
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 04



Identificação: **Uso e cobertura do solo do município de Protásio Alves - 2021**

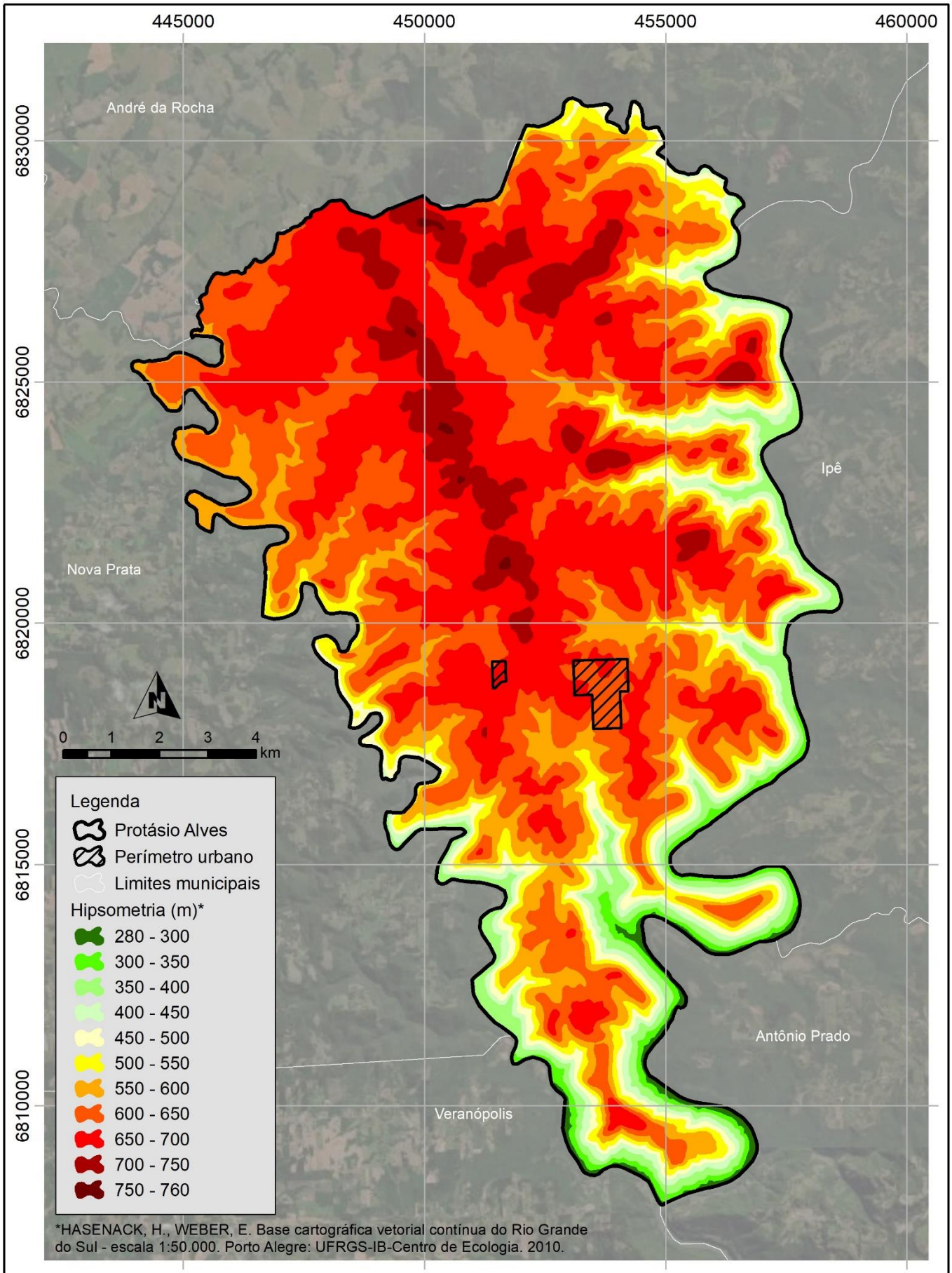
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 05



Identificação: **Hipsometria do município de Protásio Alves**

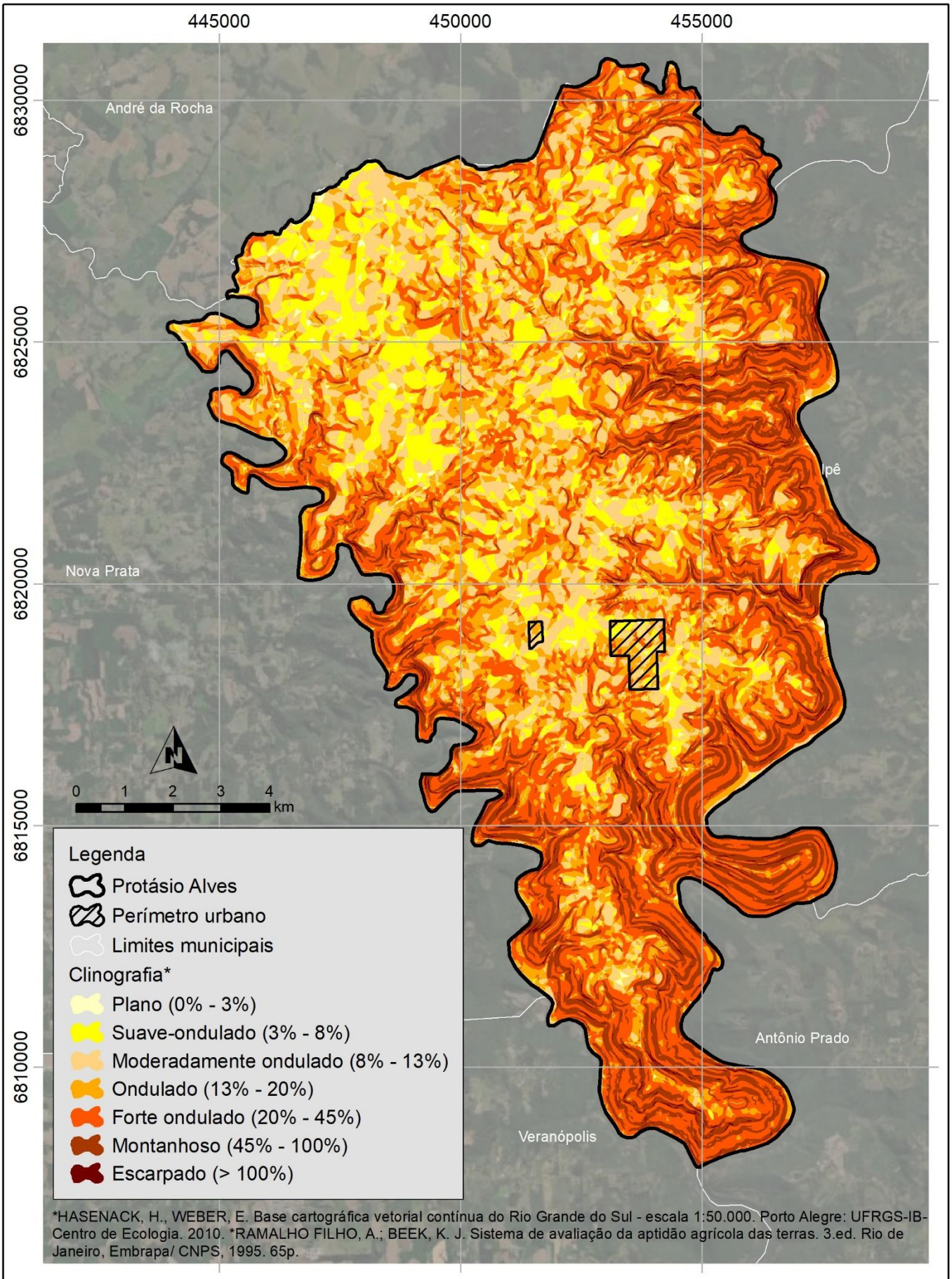
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 06



*HASENACK, H., WEBER, E. Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. *RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa/ CNPS, 1995. 65p.

Identificação: **Mapa de Clinografia do município de Protásio Alves**

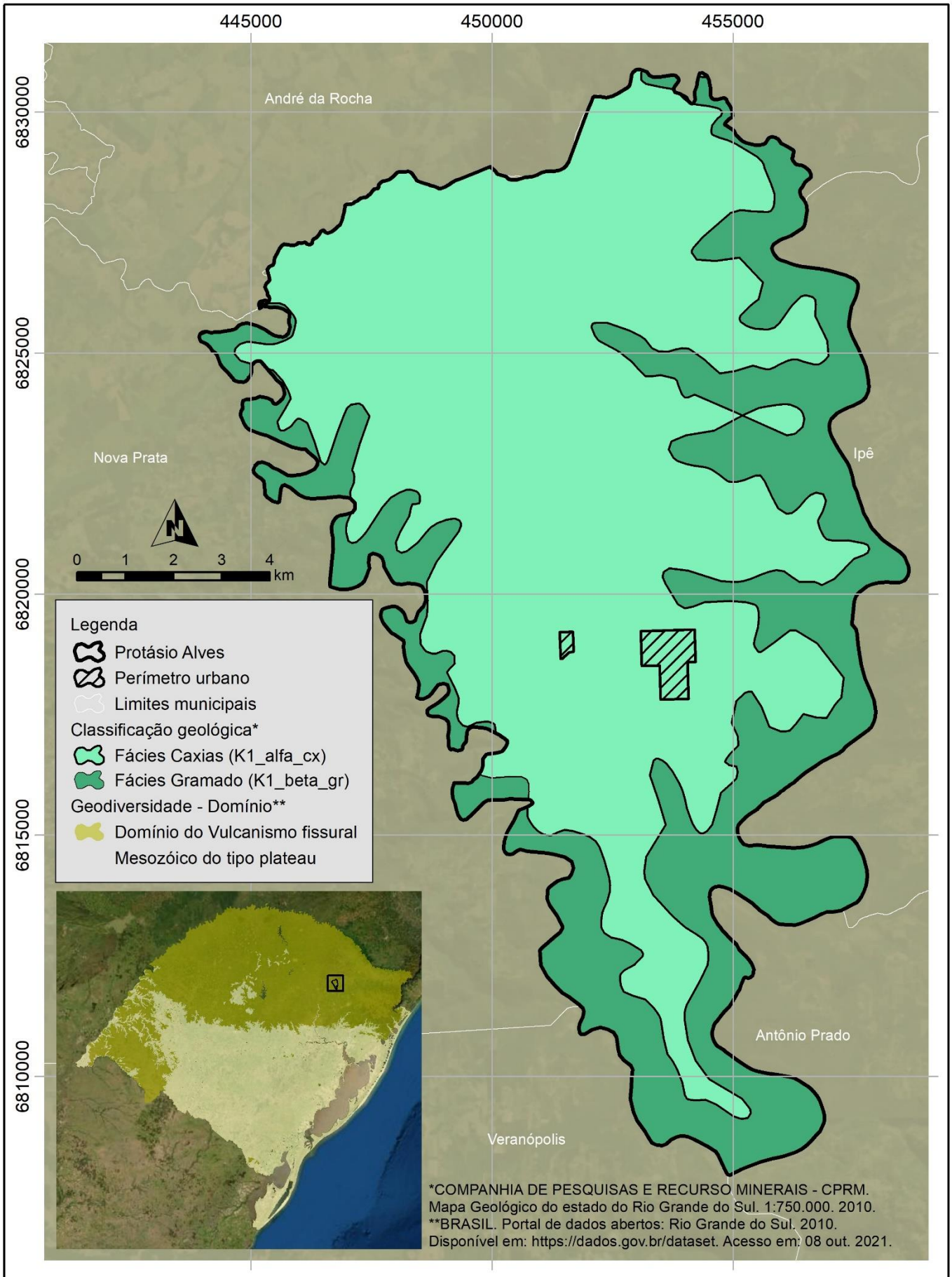
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 07



Identificação: **Classificação geológica do município de Protásio Alves**

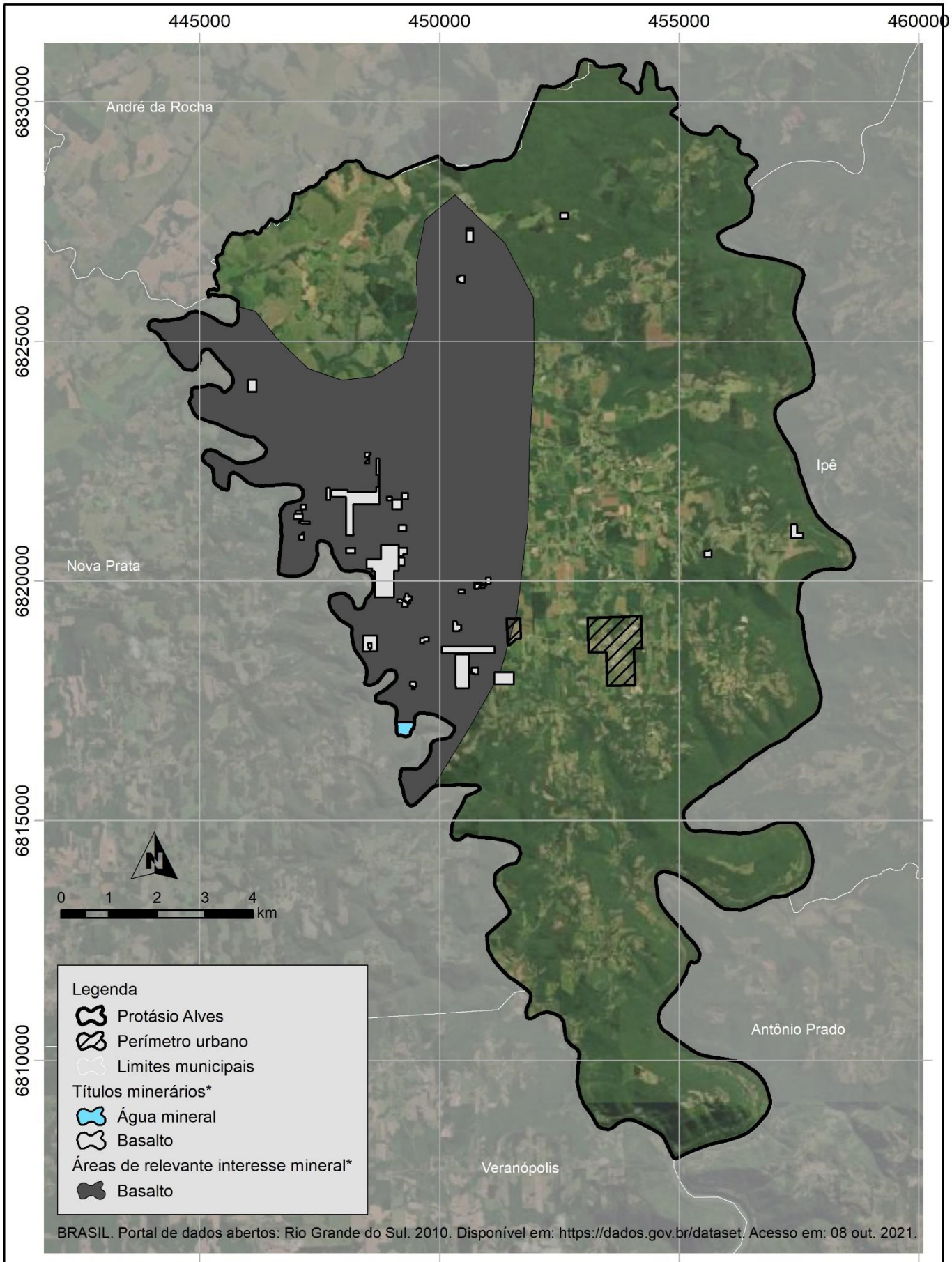
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Ambiental de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 08



Identificação: **Recursos minerais no município de Protásio Alves**

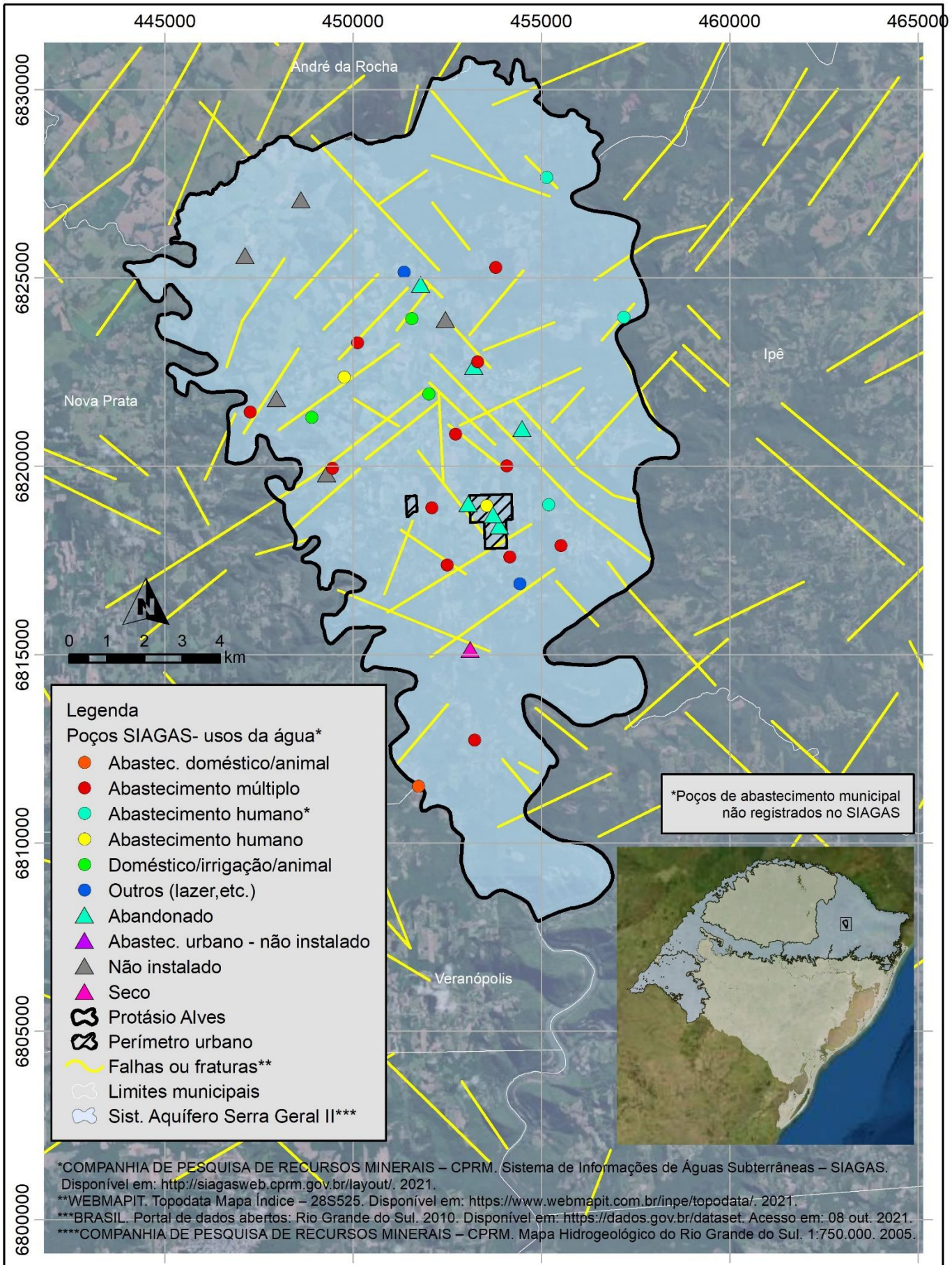
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 09



Identificação: **Mapa de poços e hidrogeologia do município de Protásio Alves**

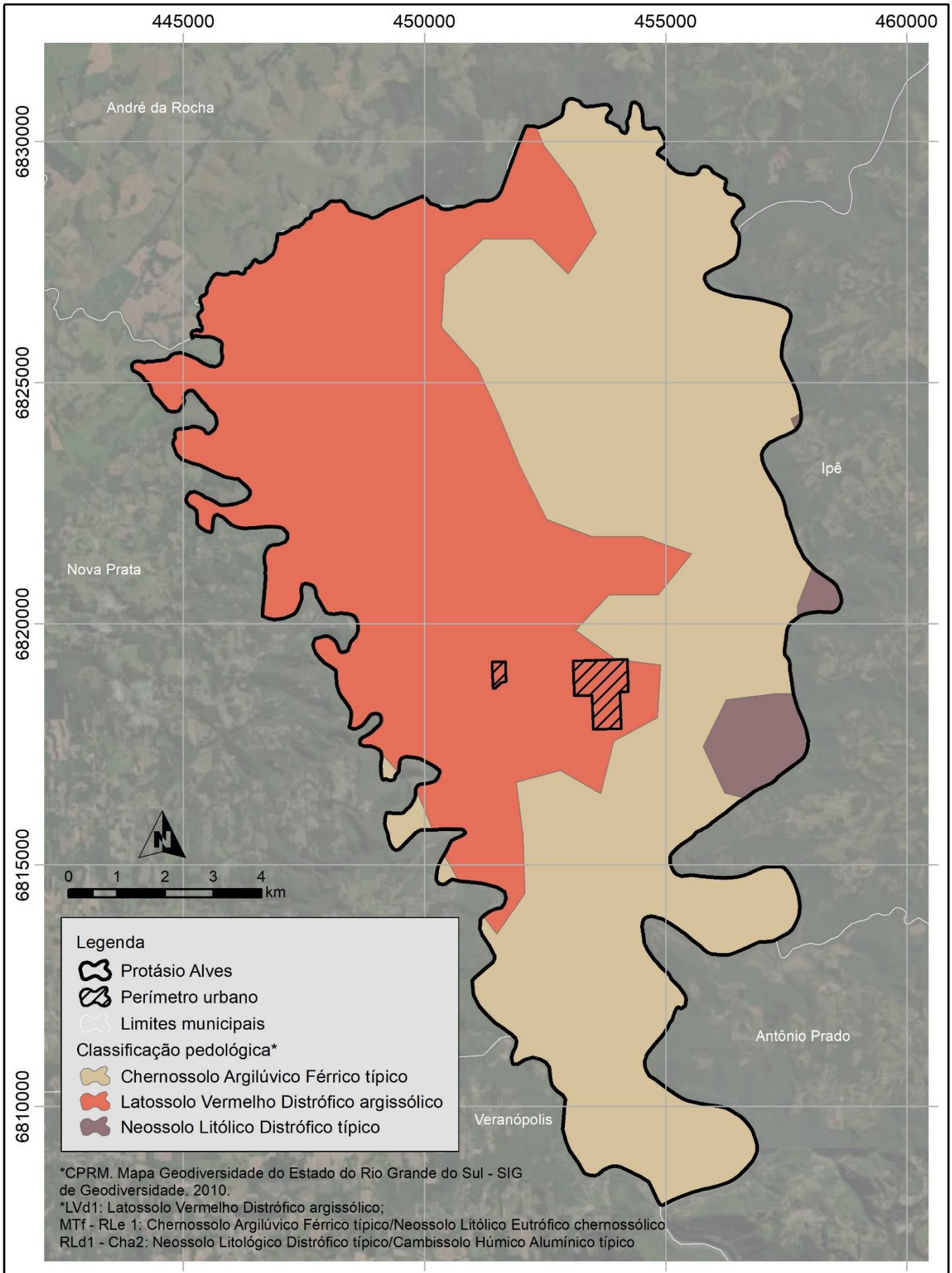
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municiapl de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:140.000 Data: 2021 Folha: 10



Identificação: **Classificação pedológica do município de Protásio Alves**

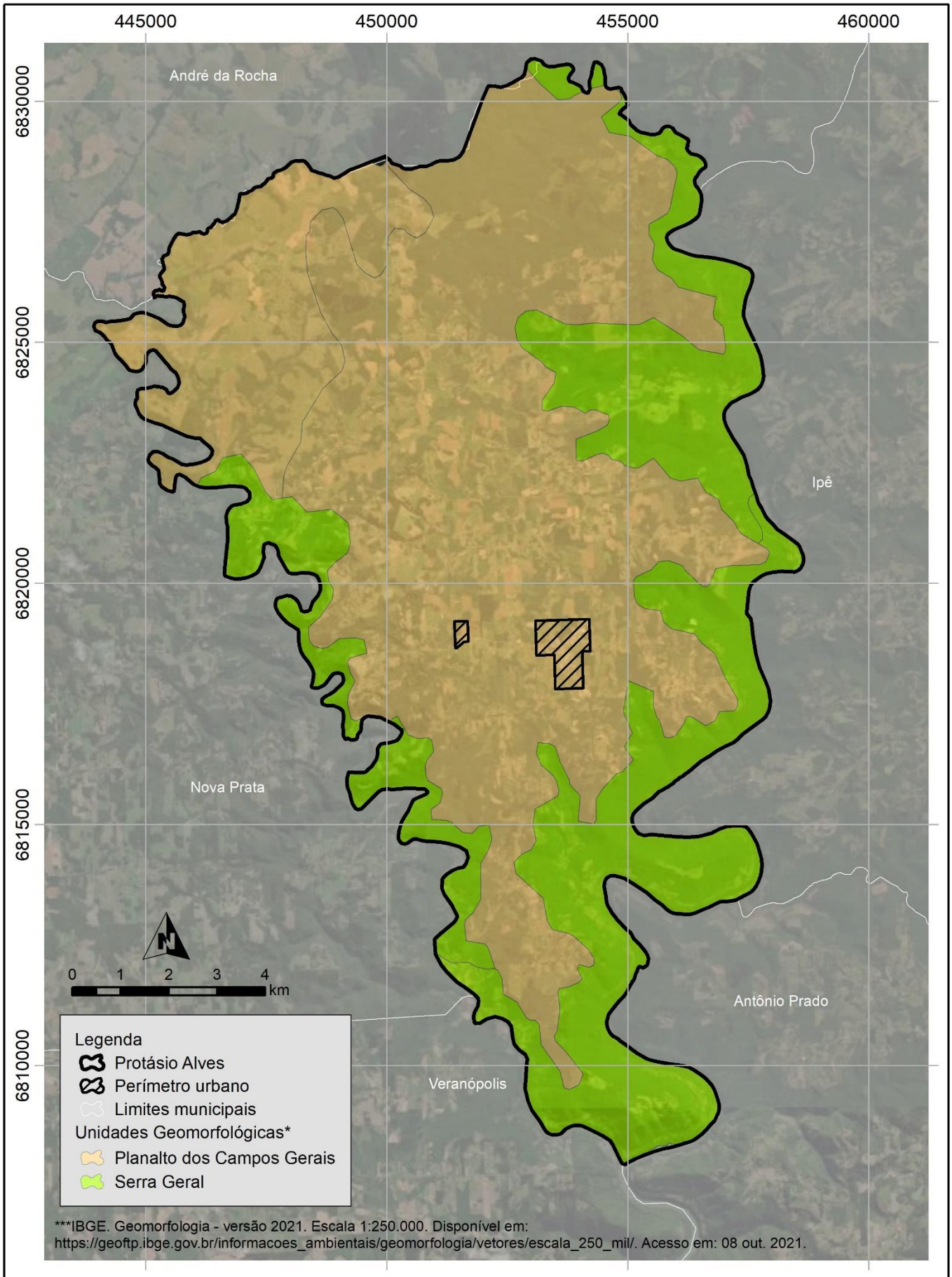
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 11



Identificação: **Geomorfologia do município de Protásio Alves**

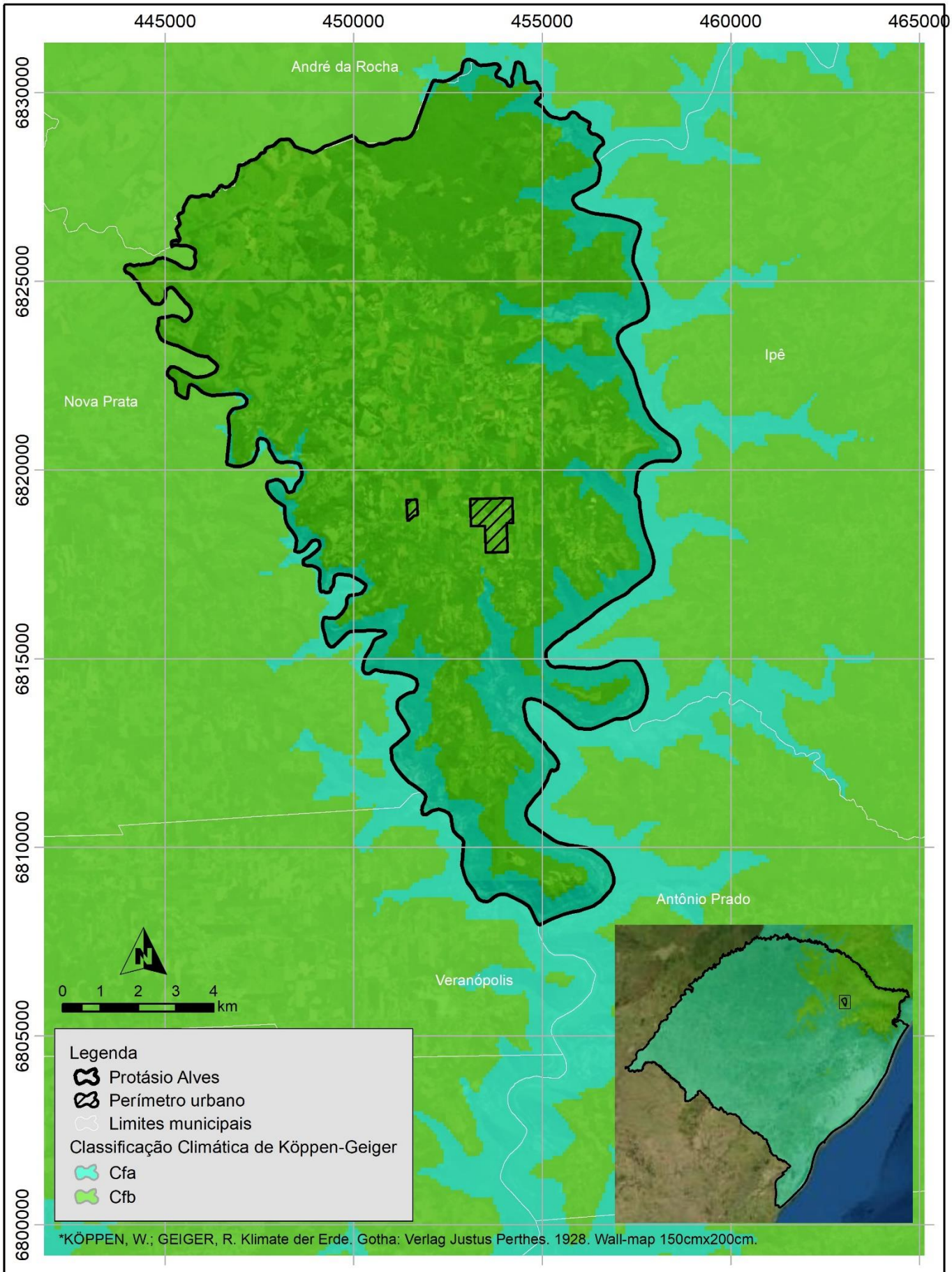
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 12



Identificação: **Classificação de Köppen para o município de Protásio Alves**

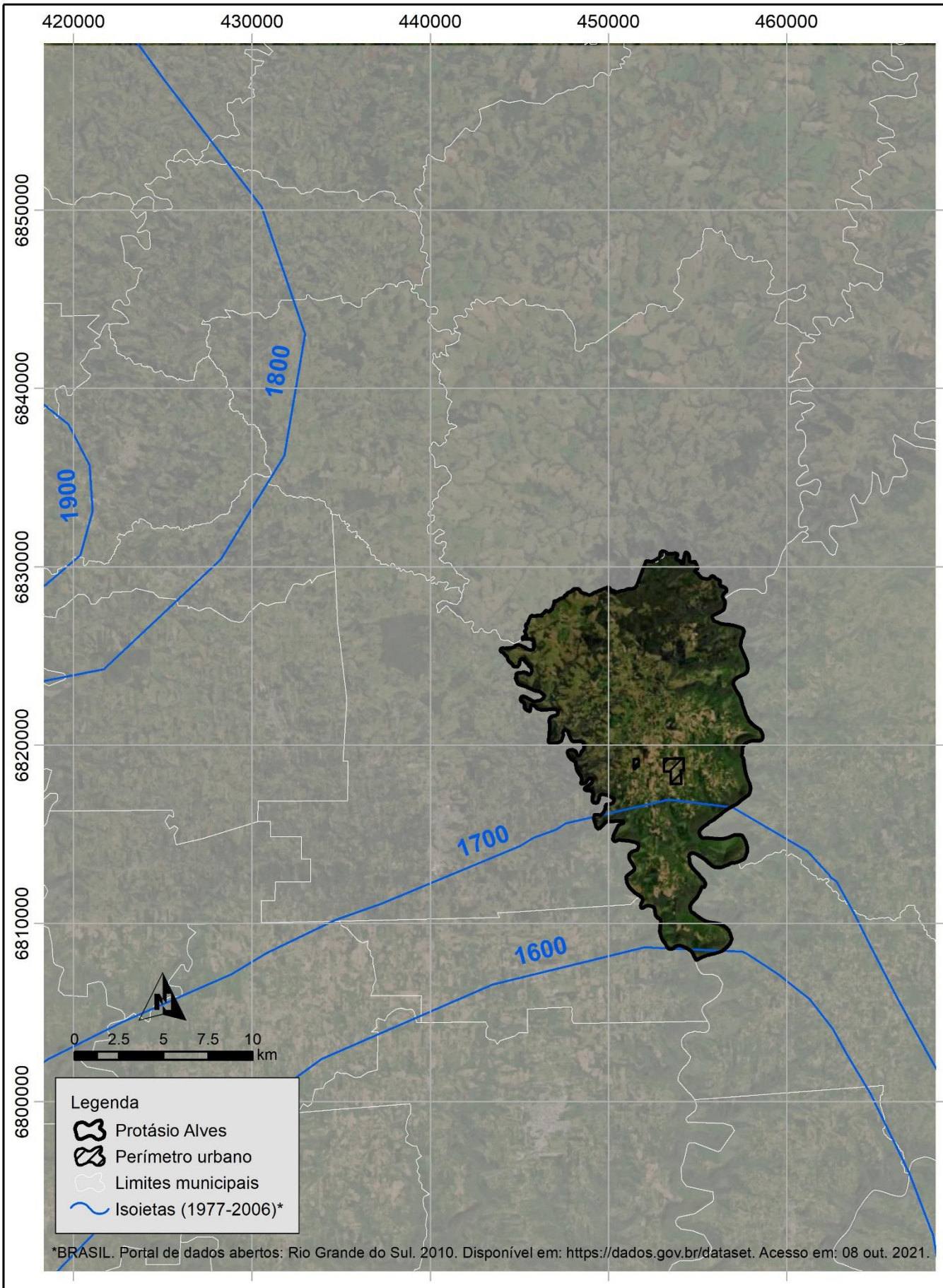
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:140.000 Data: 2021 Folha: 13



Identificação: **Isoeitas (1977 - 2006) na região no município de Protásio Alves**

Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 14

430000 440000 450000 460000 470000 480000 490000

6860000 6850000 6840000 6830000 6820000 6810000 6800000

Legenda
- Perímetro urbano
- Bacias hidrográficas municipais
- Protásio Alves
- Limites municipais

Hidrografia*
- Intermitente
- Perene

Sub-bacias Taquari-Antas
- Baixo Rio Turvo
- Rio da Prata
- Bacia hidrográfica dos Rios Taquari-Antas

Descrição

Bacia 01	Bacia da Sanga da Goiabeira
Bacia 02	Bacia do Arroio Água Branca
Bacia 03	Bacia do Arroio Água Clara
Bacia 04	Bacia do Arroio Bandeira
Bacia 05	Bacia do Arroio Barra Mansa
Bacia 06	Bacia do Arroio Barreiro
Bacia 07	Bacia do Arroio Benedito
Bacia 08	Bacia do Arroio Chimarrão
Bacia 09	Bacia do Arroio do Posto
Bacia 10	Bacia do Arroio Erval
Bacia 11	Bacia do Arroio Faxinal
Bacia 12	Bacia do Arroio Goiabeira
Bacia 13	Bacia do Arroio Gomercindo
Bacia 14	Bacia do Arroio Jararaca
Bacia 15	Bacia do Arroio Luisa
Bacia 16	Bacia do Arroio Mercúrio
Bacia 17	Bacia do Arroio Pratinha
Bacia 18	Bacia do Arroio Pratinha
Bacia 19	Bacia do Arroio Primavera
Bacia 20	Bacia do Arroio São João
Bacia 21	Bacia do Arroio Segredinho
Bacia 22	Bacia do Arroio Segredo
Bacia 23	Bacia do Arroio Tigre
Bacia 24	Bacia do Arroio Tupã
Bacia 25	Bacia do Baixo Rio Turvo
Bacia 26	Bacia do Rio da Prata
Bacia 27	Bacia do Rio Pessegueiro

Bacia 01 Bacia 10 Bacia 17 Bacia 27 Bacia 07 Bacia 06 Bacia 02 Bacia 03 Bacia 09 Bacia 08 Bacia 15 Bacia 18 Bacia 04 Bacia 21 Bacia 20 Bacia 11 Bacia 23 Bacia 12 Bacia 05 Bacia 19 Bacia 22 Bacia 24 Bacia 25 Bacia 26 Bacia 13 Bacia 16 Bacia 14

N

0 3 6 9 12 km

*Foram delimitadas as microbacias e sub-bacias dos recursos hídricos que possuem nomenclatura oficial presentes no município de Protásio Alves.
HASENACK, H.; WEBER, E. Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010.

Bacia hidrográfica Taquari-Antas

Santa Catarina
Argentina
Rio Grande do Sul
Uruguai
Oceano Atlântico

Identificação: **Mapa de cursos hídricos e bacias hidrográficas do município de Protásio Alves**

Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental Universidade de Caxias do Sul

Escala: 1:250.000

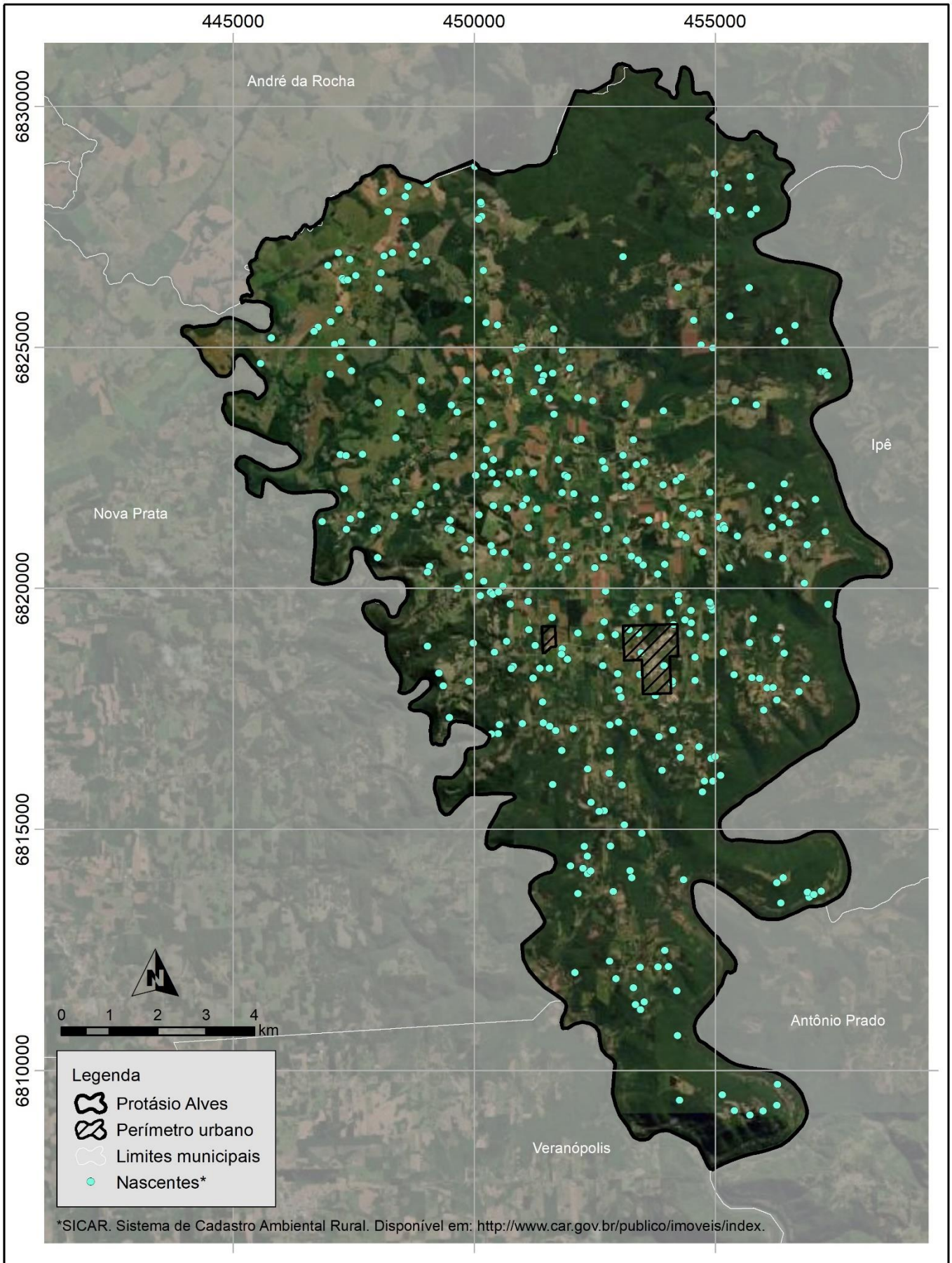
Data: 2021

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Folha: 15

isam UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL



Identificação: **Nascentes - CAR no município de Protásio Alves**

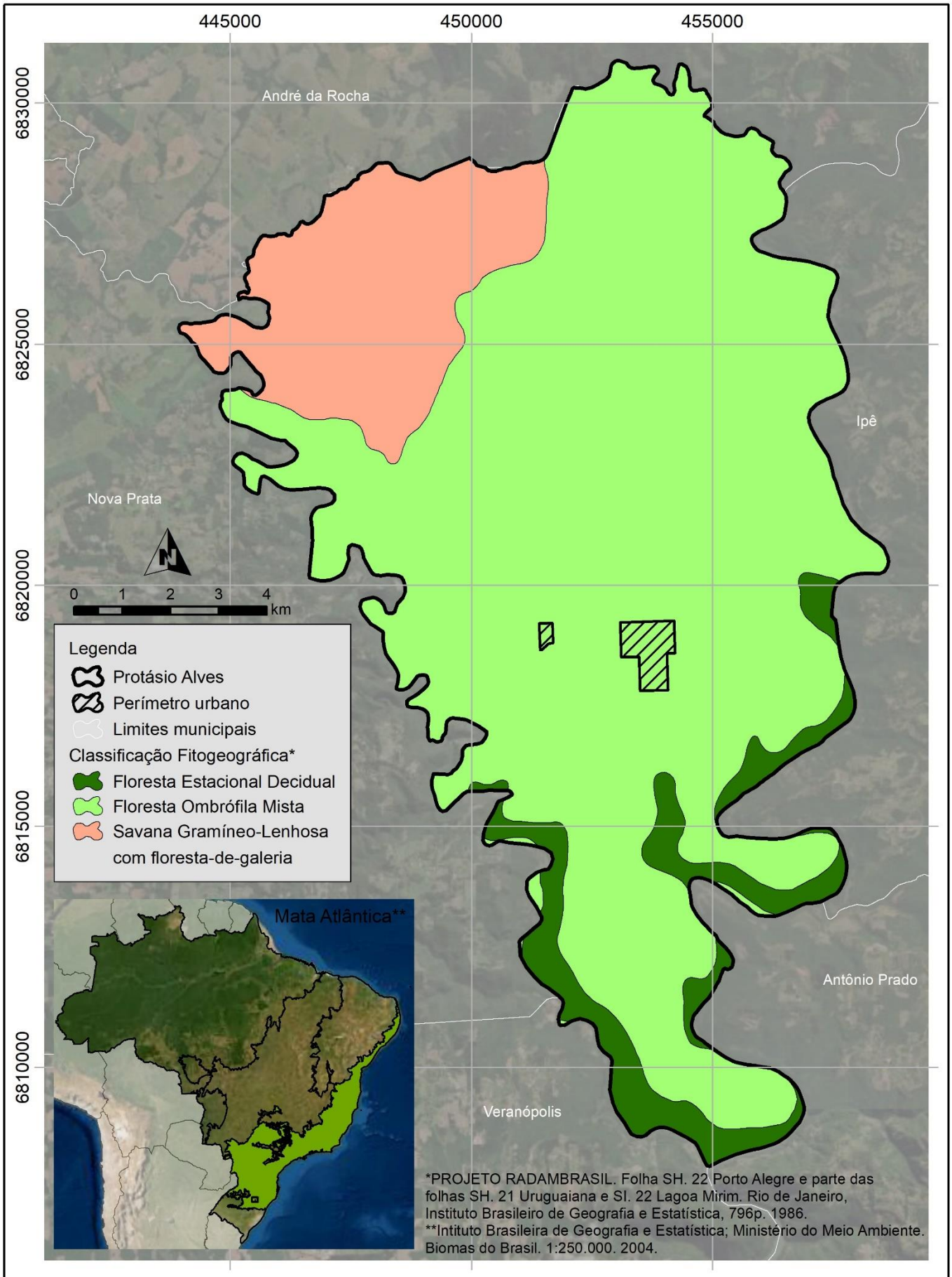
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 16



Identificação: **Mapa de Fitogeografia do município de Protásio Alves**

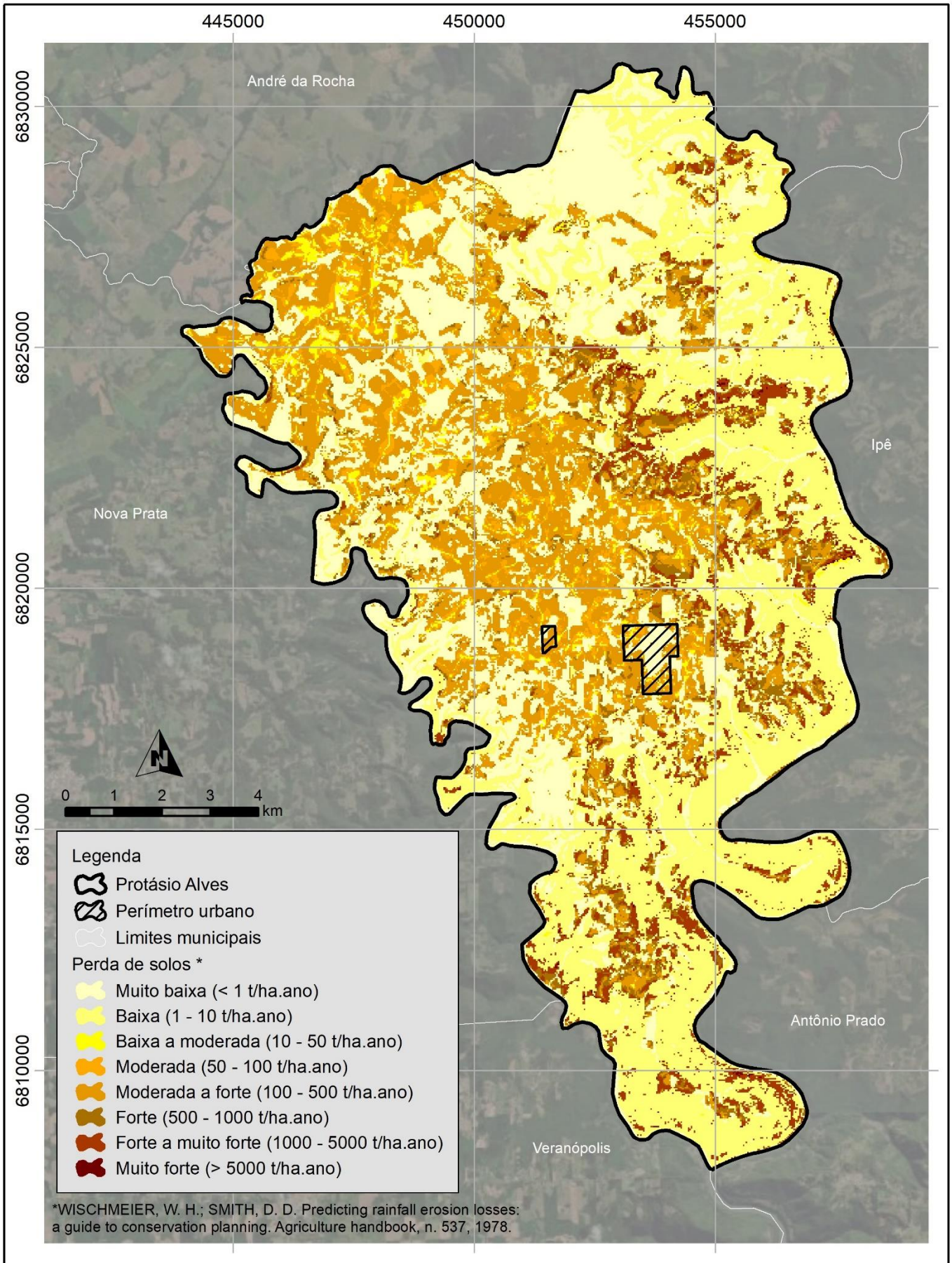
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 18



Identificação: **Perda de solos no município de Protásio Alves**

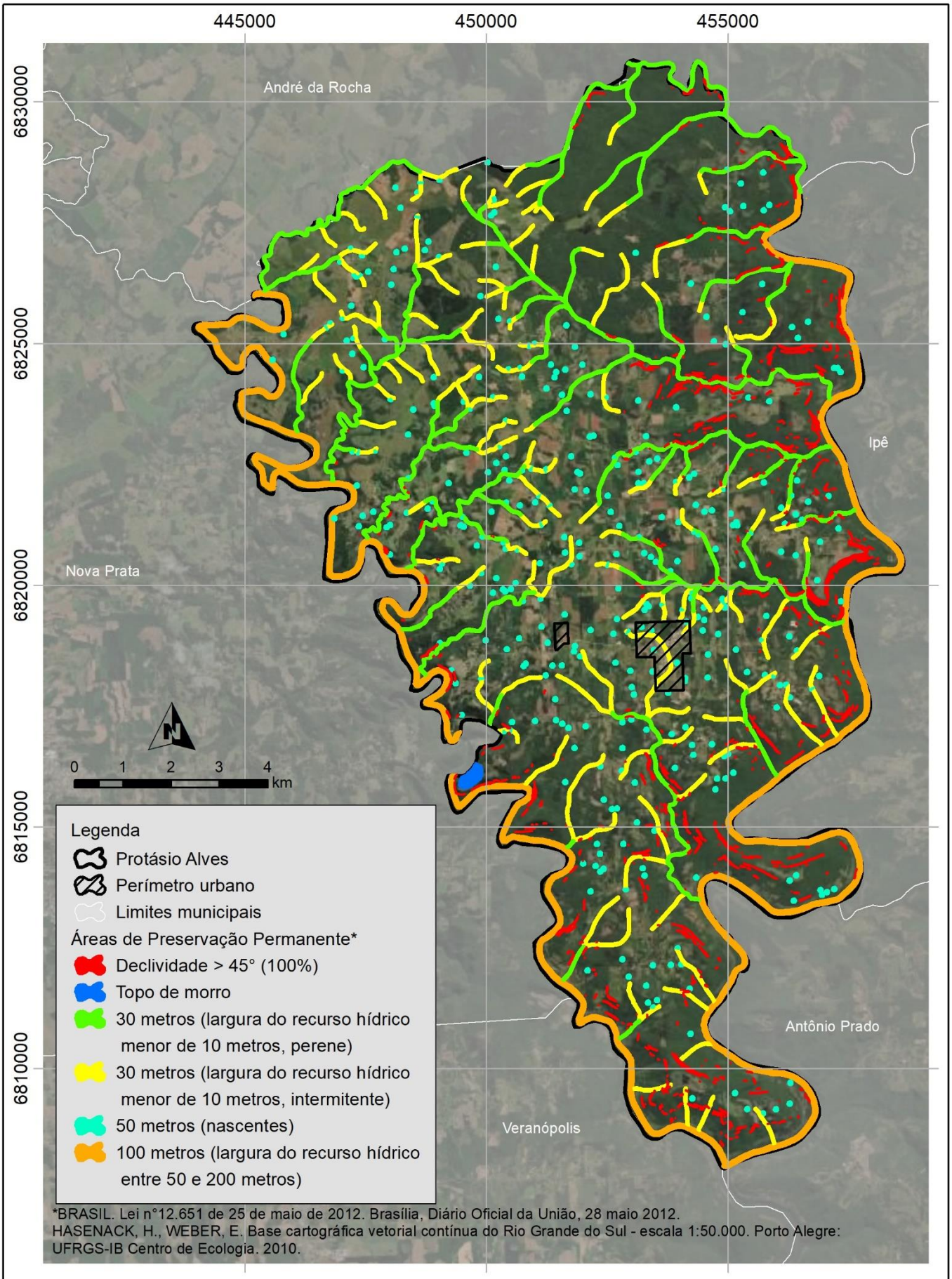
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 19



Identificação: **Áreas de Preservação Permanente do município de Protásio Alves**

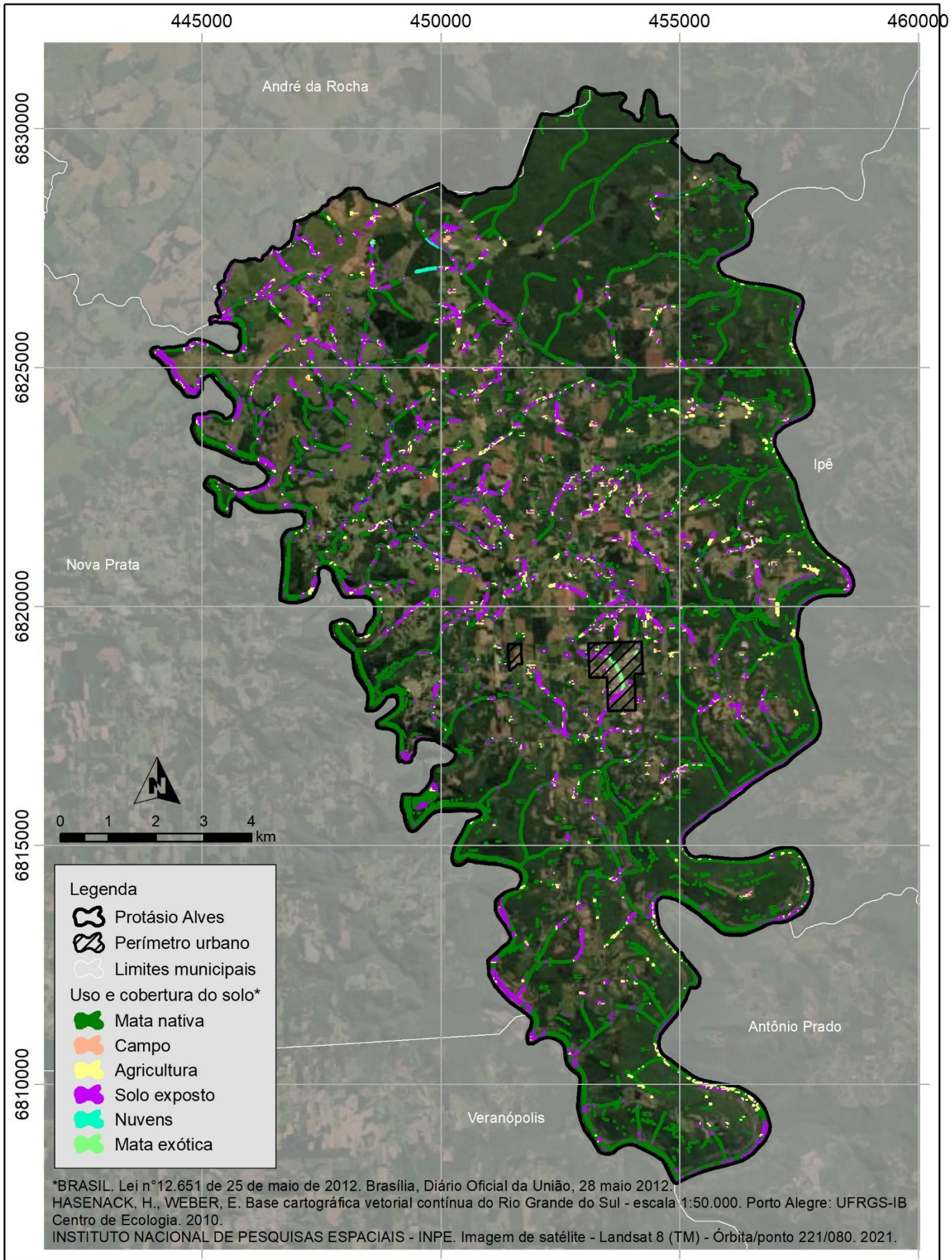
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 20



*BRASIL. Lei n°12.651 de 25 de maio de 2012. Brasília, Diário Oficial da União, 28 maio 2012.
HASENACK, H., WEBER, E. Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS-IB Centro de Ecologia. 2010.
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Imagem de satélite - Landsat 8 (TM) - Órbita/ponto 221/080. 2021.

Identificação: **Áreas de Preservação Permanente x Uso e cobertura do solo (2020) Município de Protásio Alves**

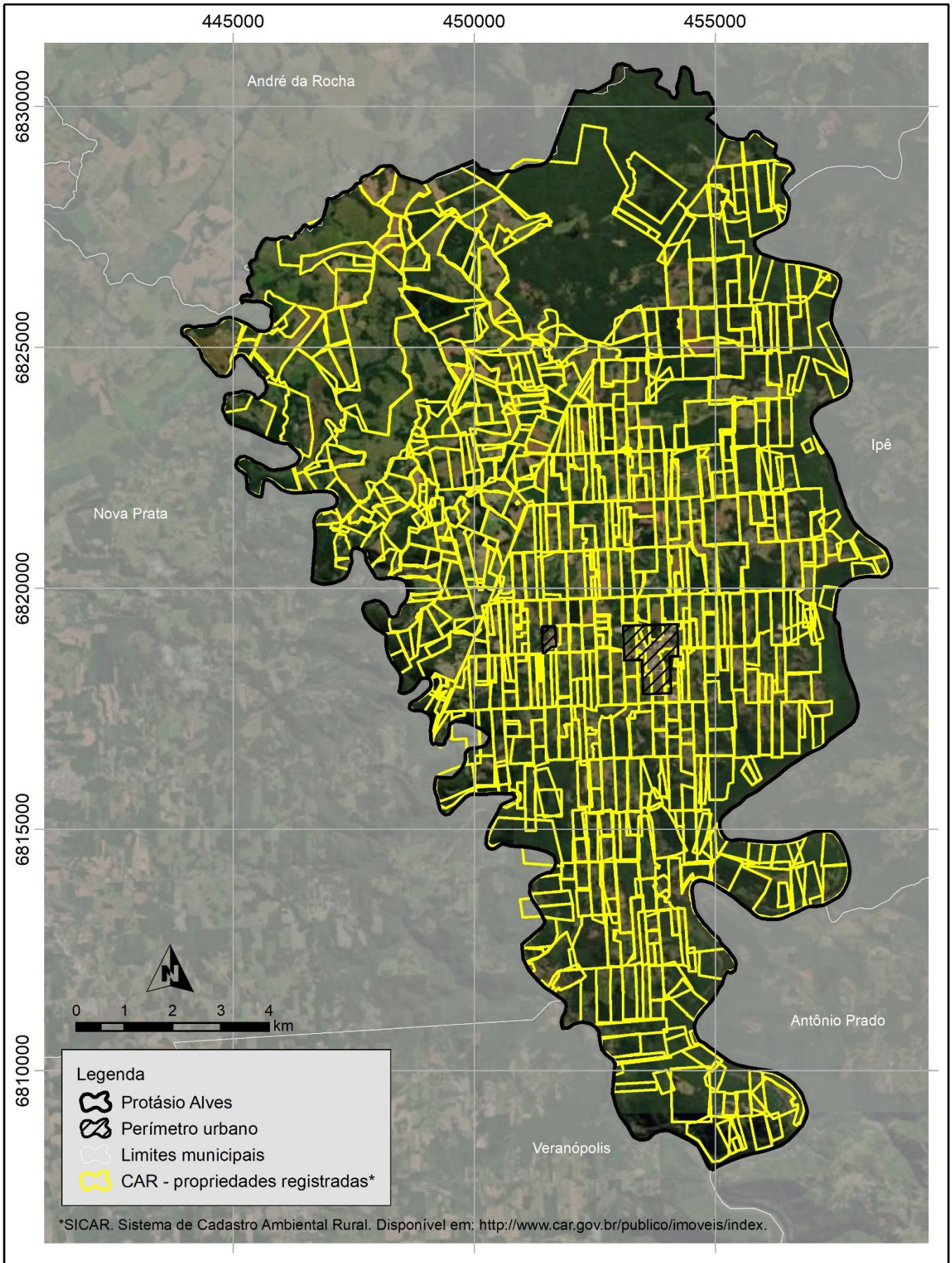
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 21



Identificação: **Cadastro Ambiental Rural no município de Protásio Alves**

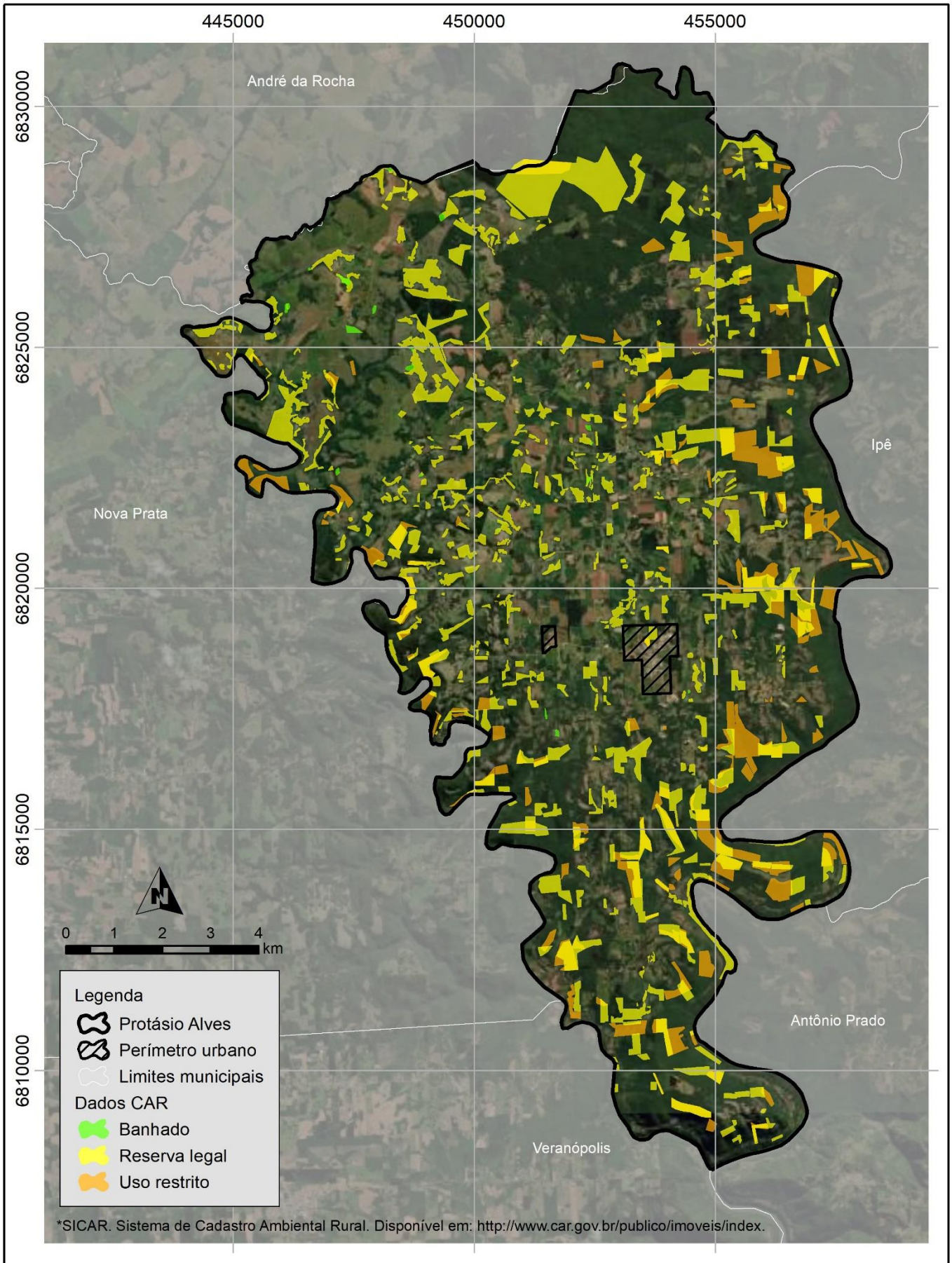
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municiapl de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 22



Identificação: **Áreas especiais segundo o CAR**

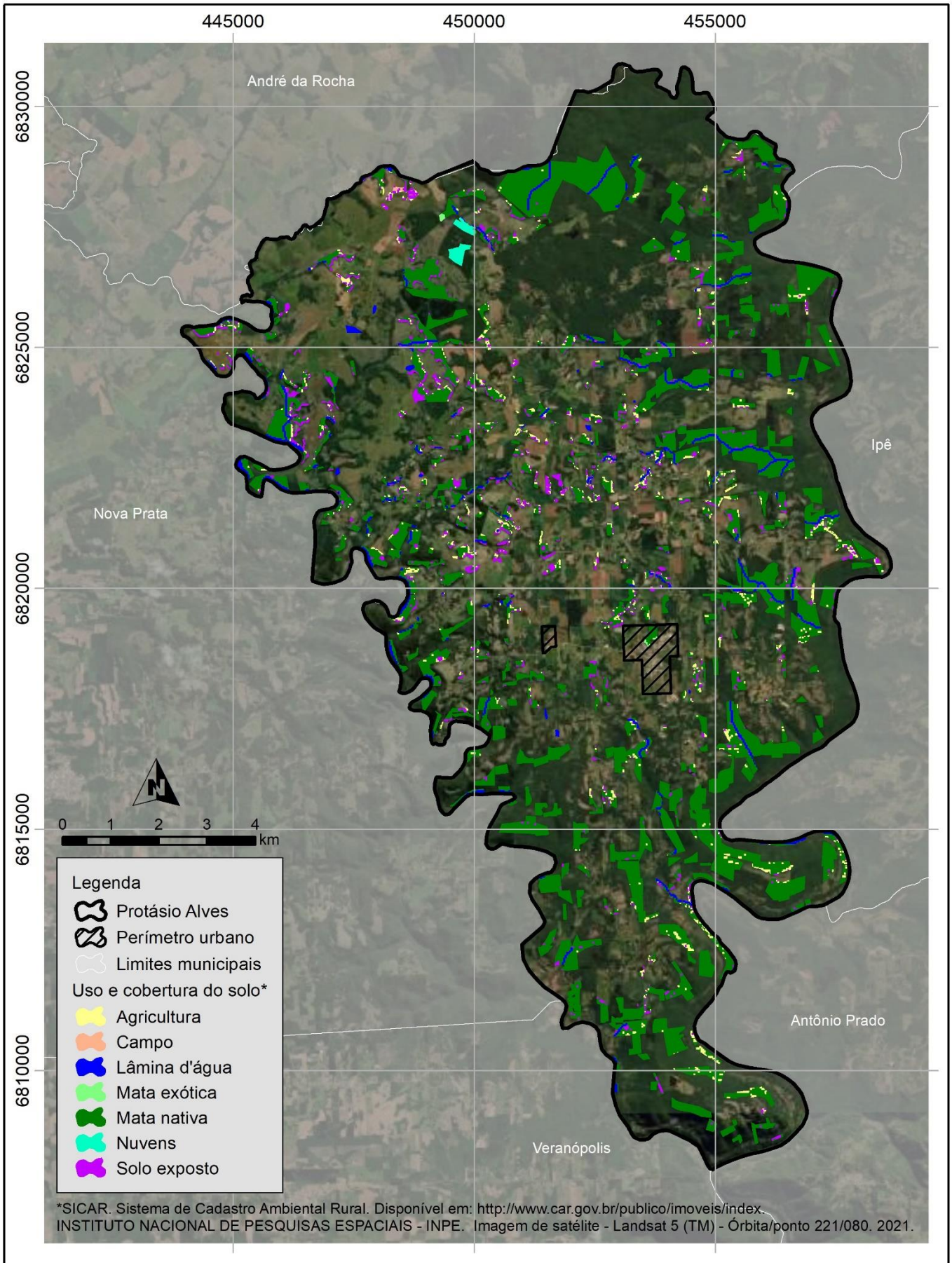
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 23



Identificação: **Reserva legal e outros (CAR) x Uso e cobertura do solo**

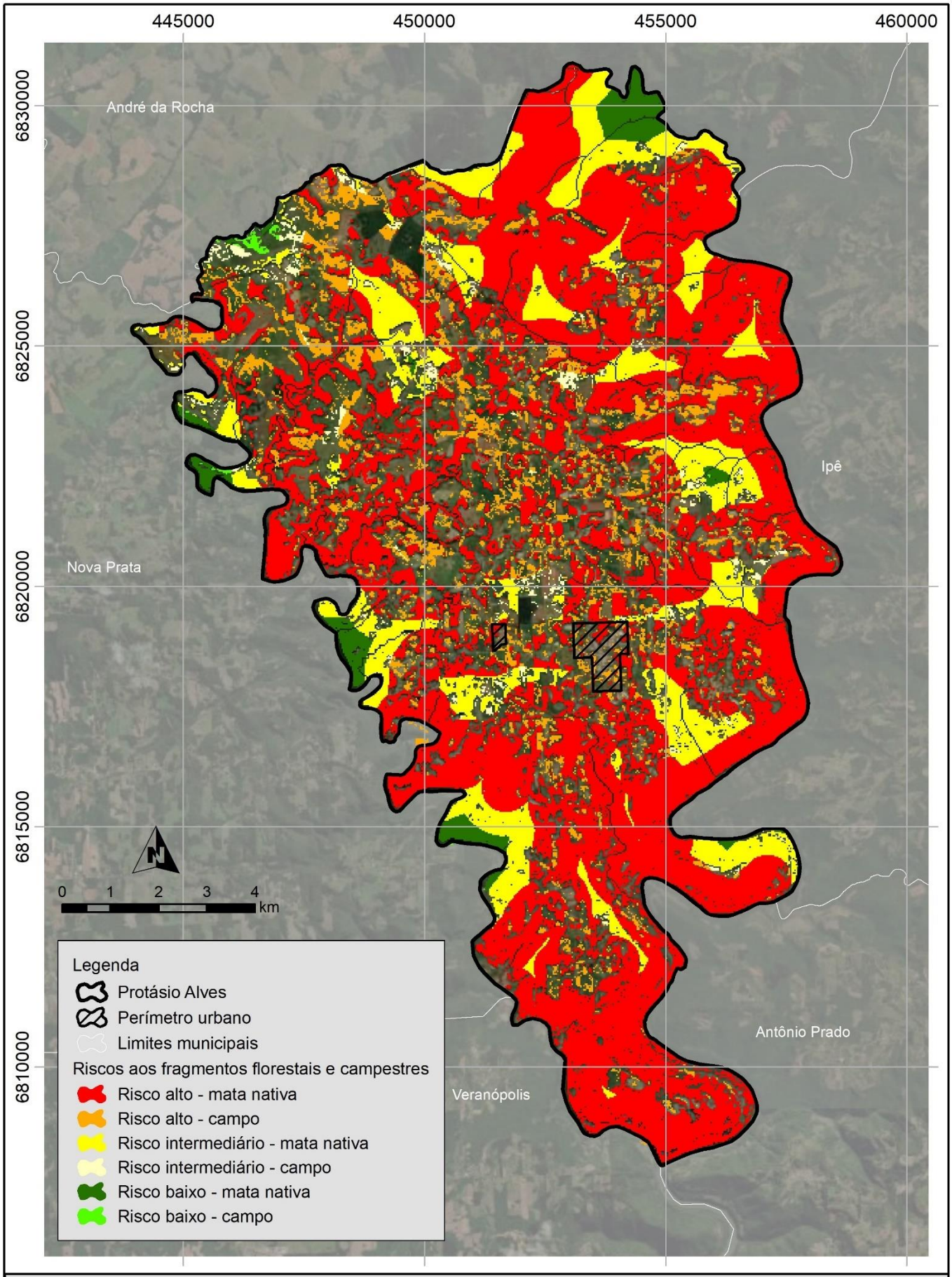
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 24



Identificação: **Riscos aos fragmentos florestais e campestres**

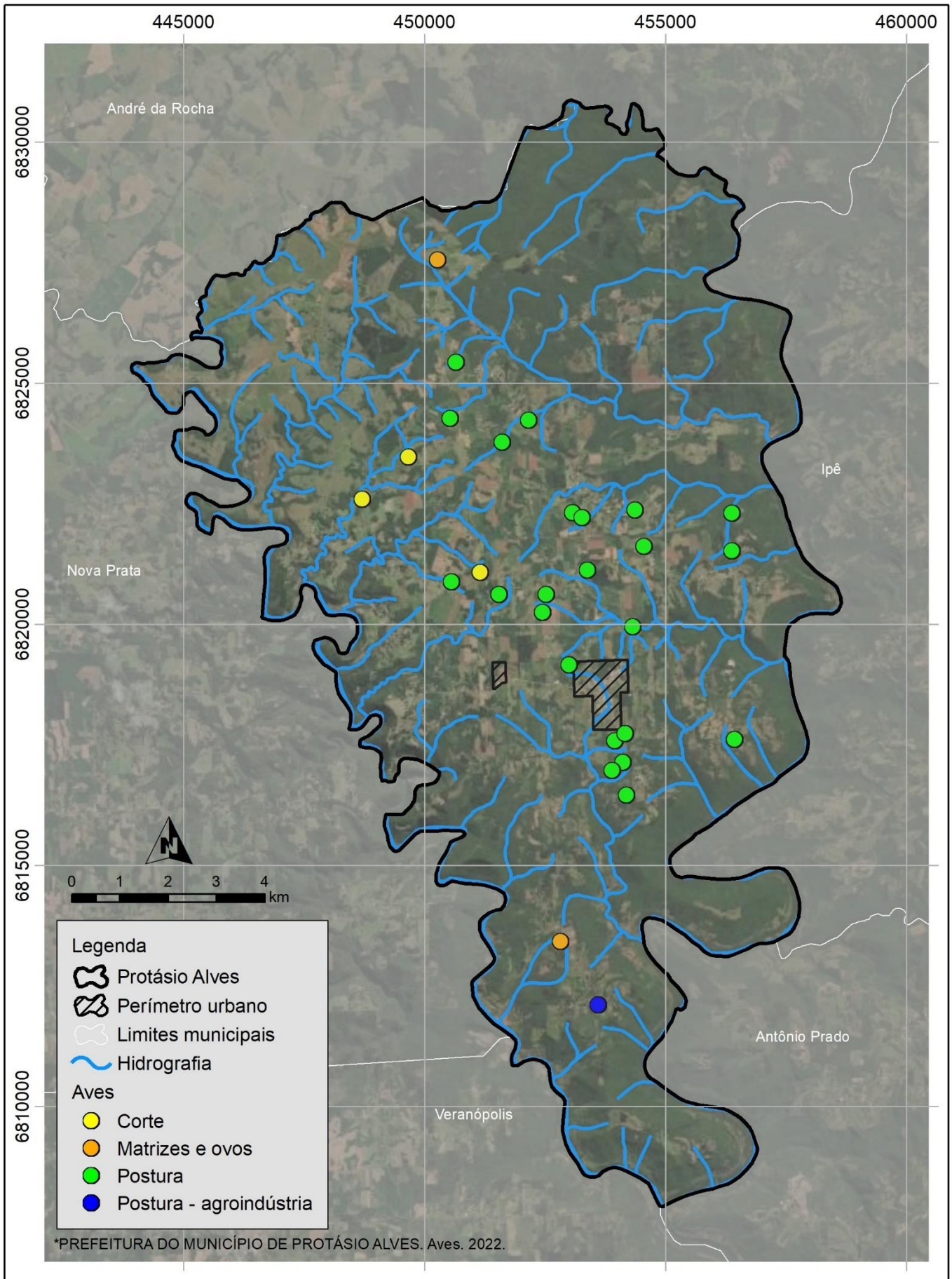
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 25



Identificação: **Aves no município de Protásio Alves**

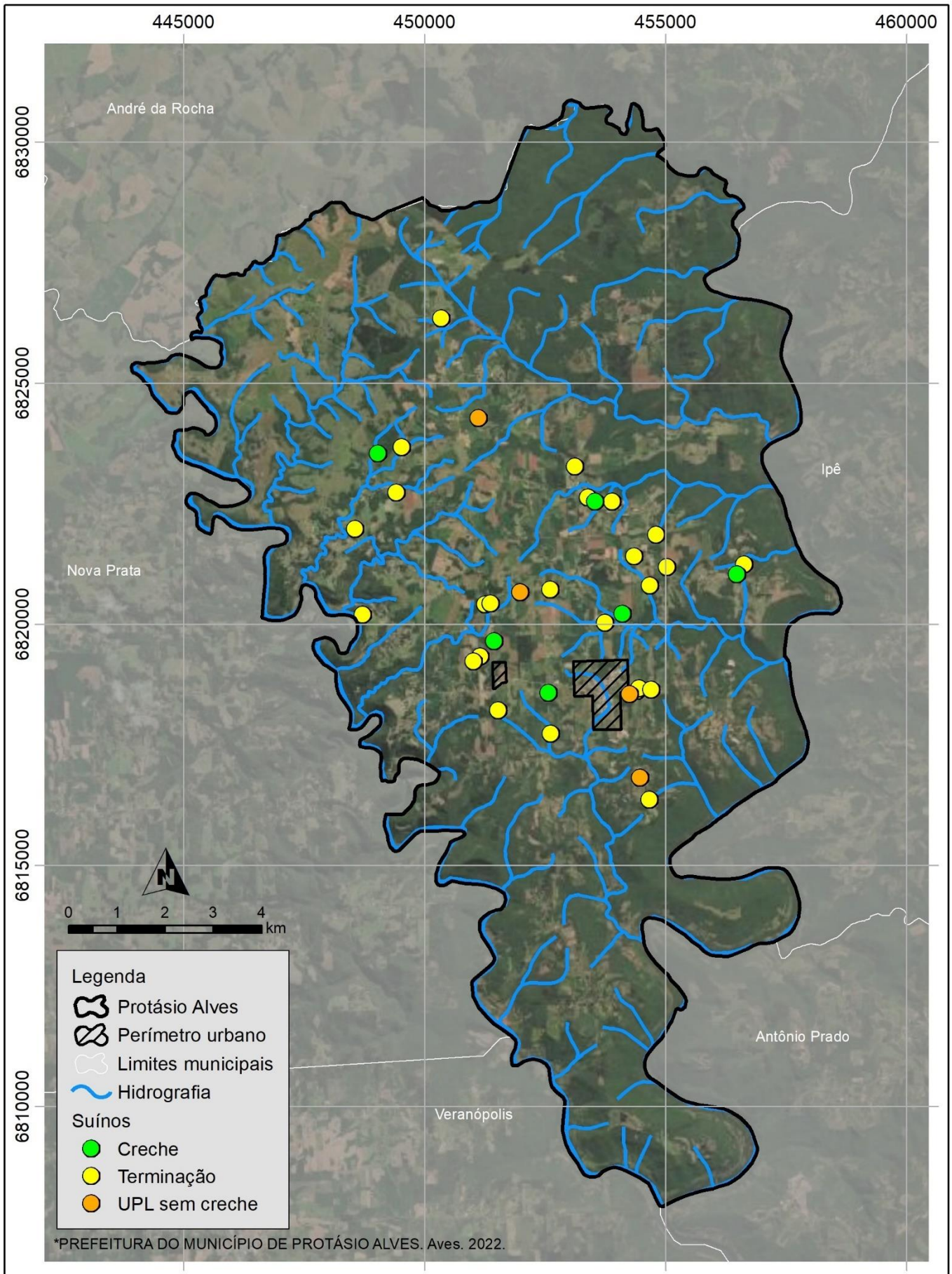
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 26



Identificação: **Suínos no município de Protásio Alves**

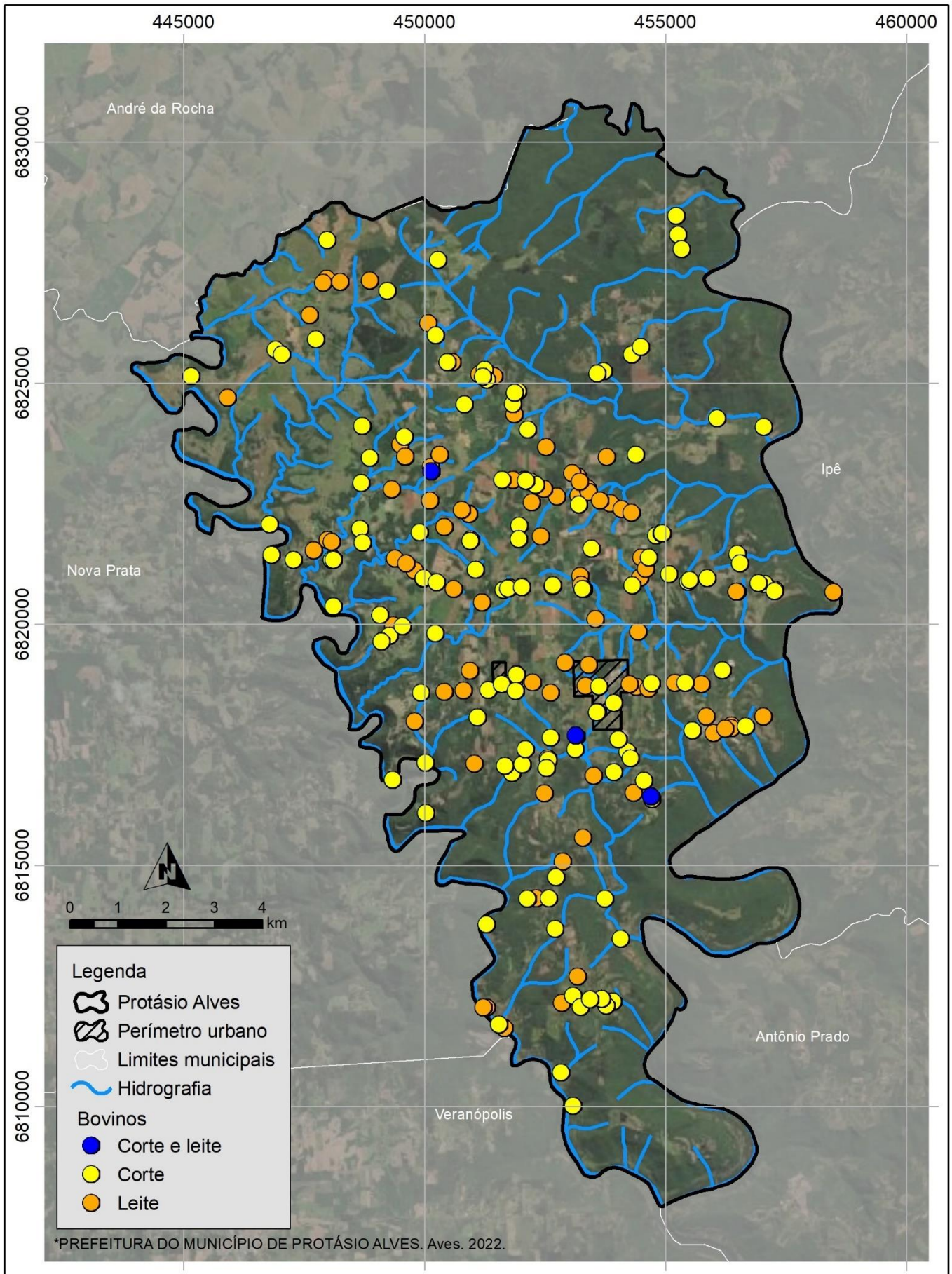
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 27



Identificação: **Bovinos no município de Protásio Alves**

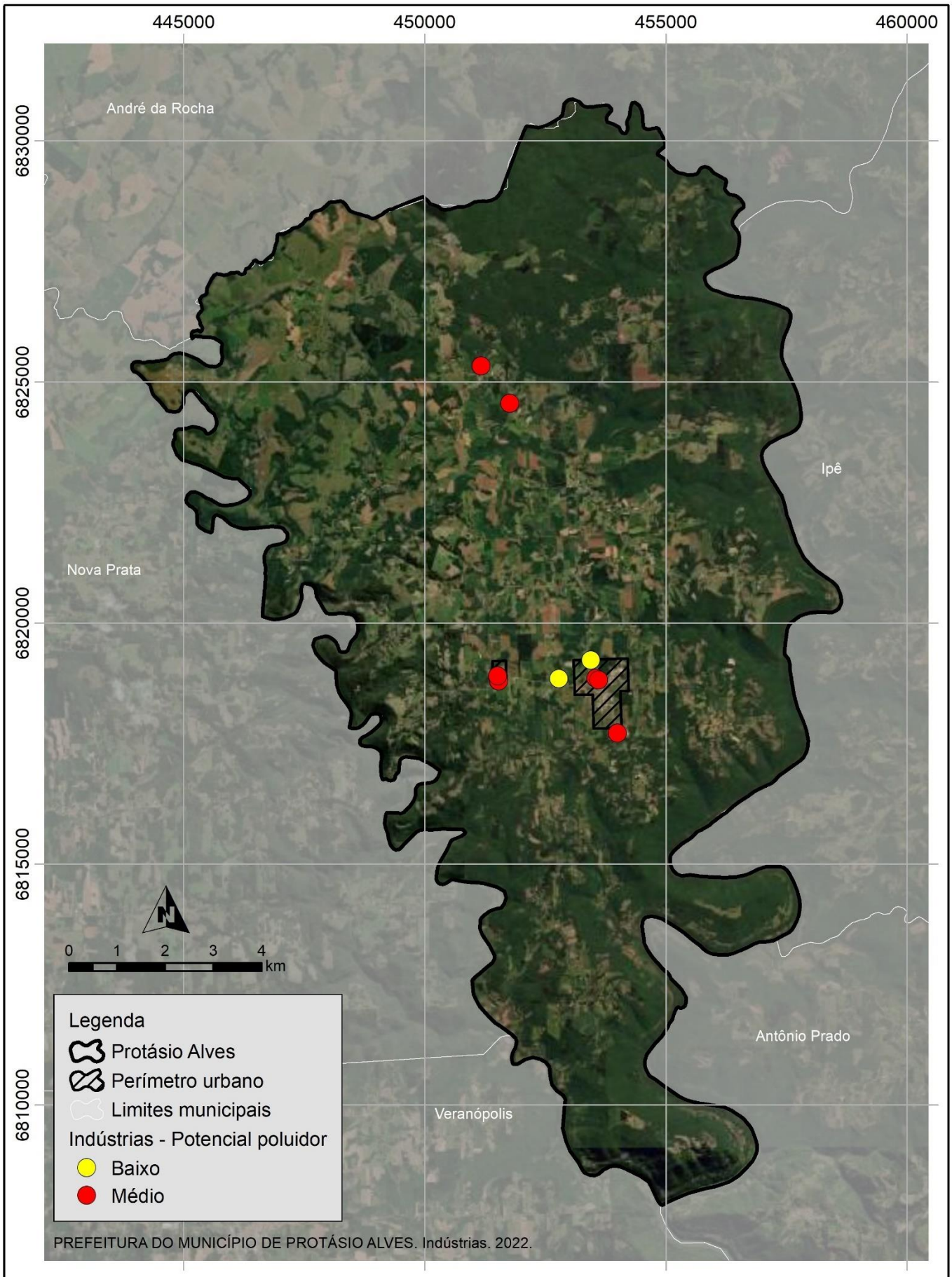
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 28



Identificação: **Indústrias no município de Protásio Alves**

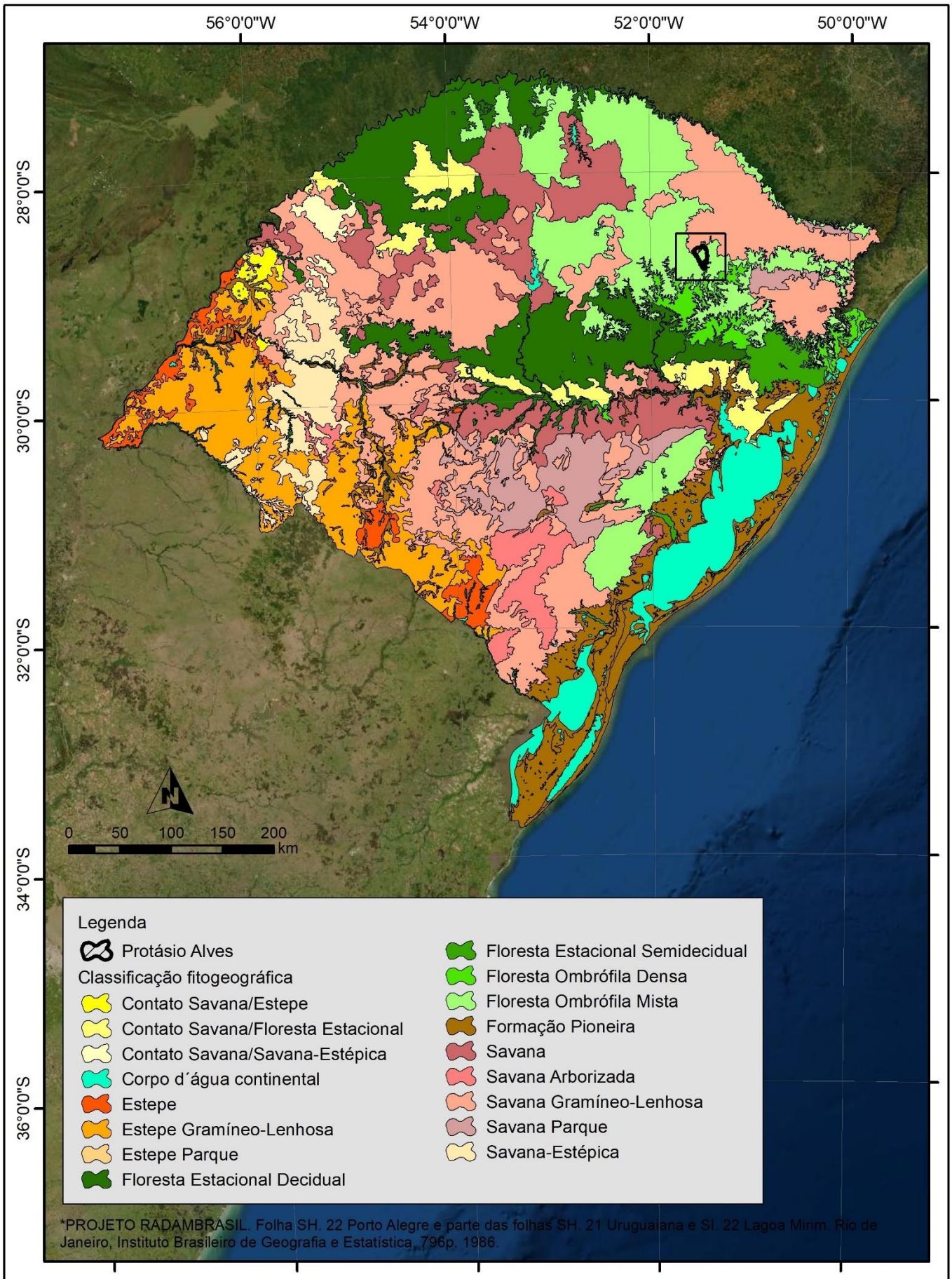
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 29



Identificação: **Mapa de Fitogeografia do Estado do Rio Grande do Sul**

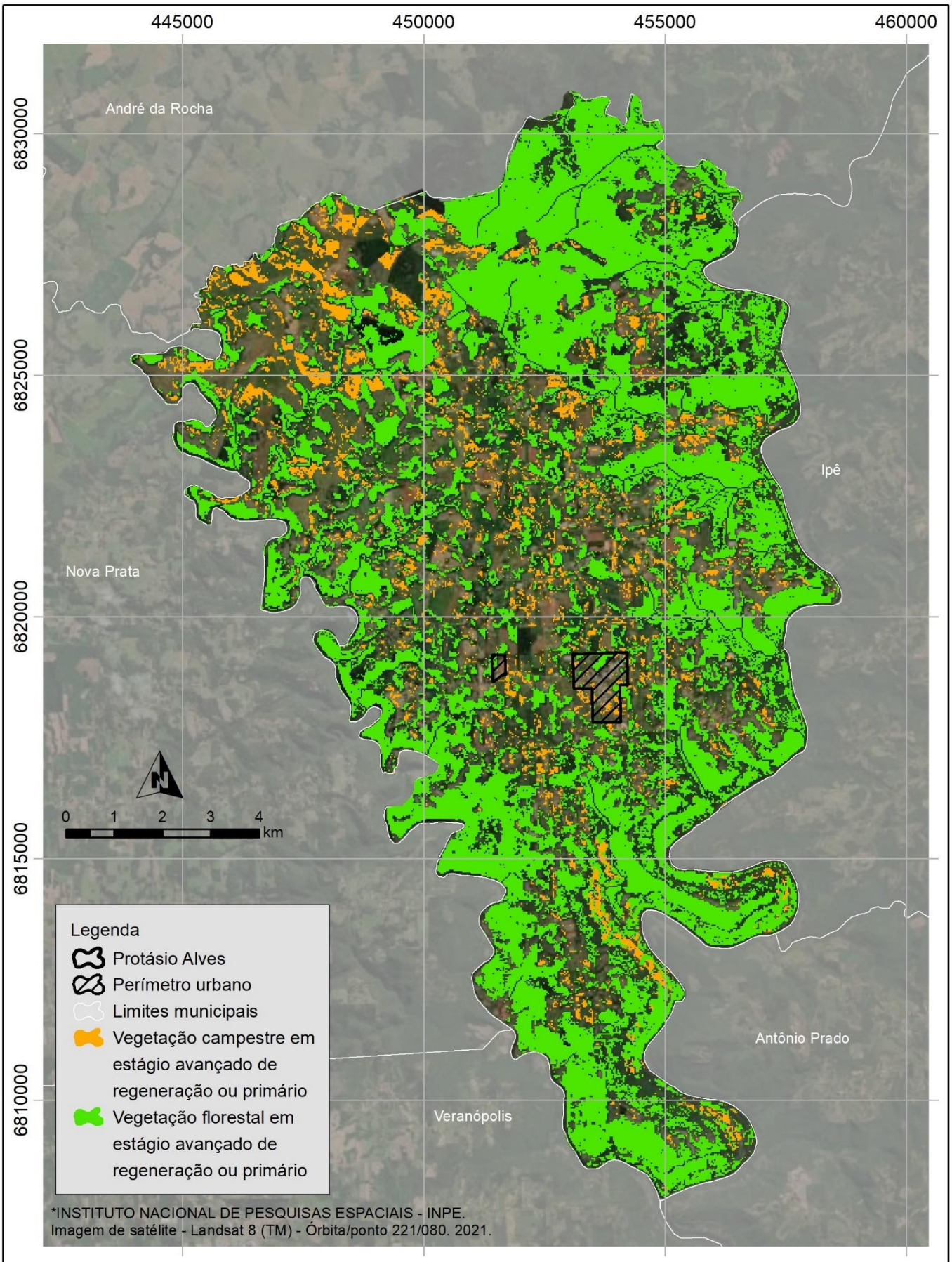
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2022 Folha: 30



Identificação: **Fragmentos florestais e campestres em estágio avançado de regeneração ou primário**

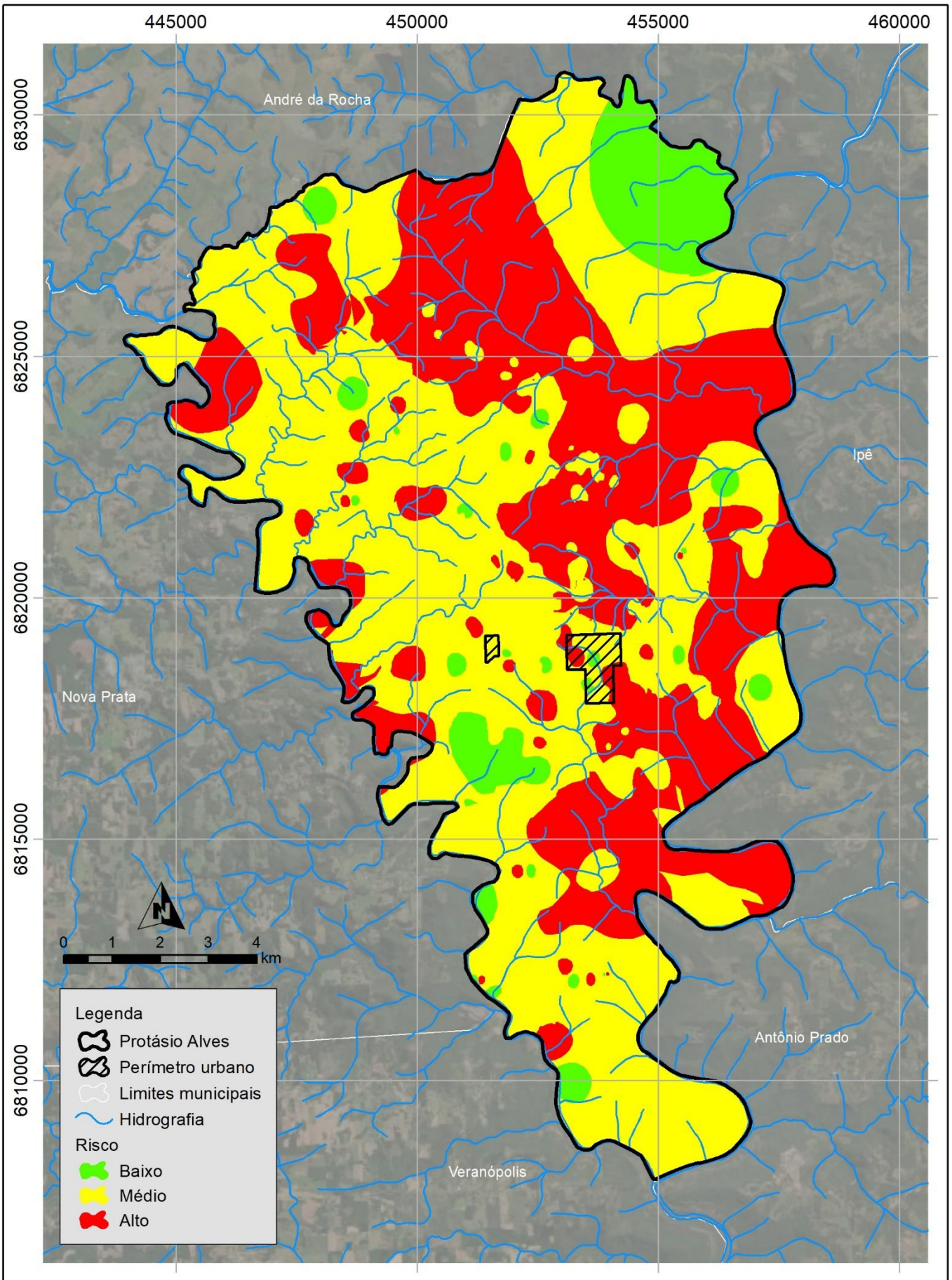
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2021 Folha: 31



Identificação: **Riscos sobre o solo e a água**

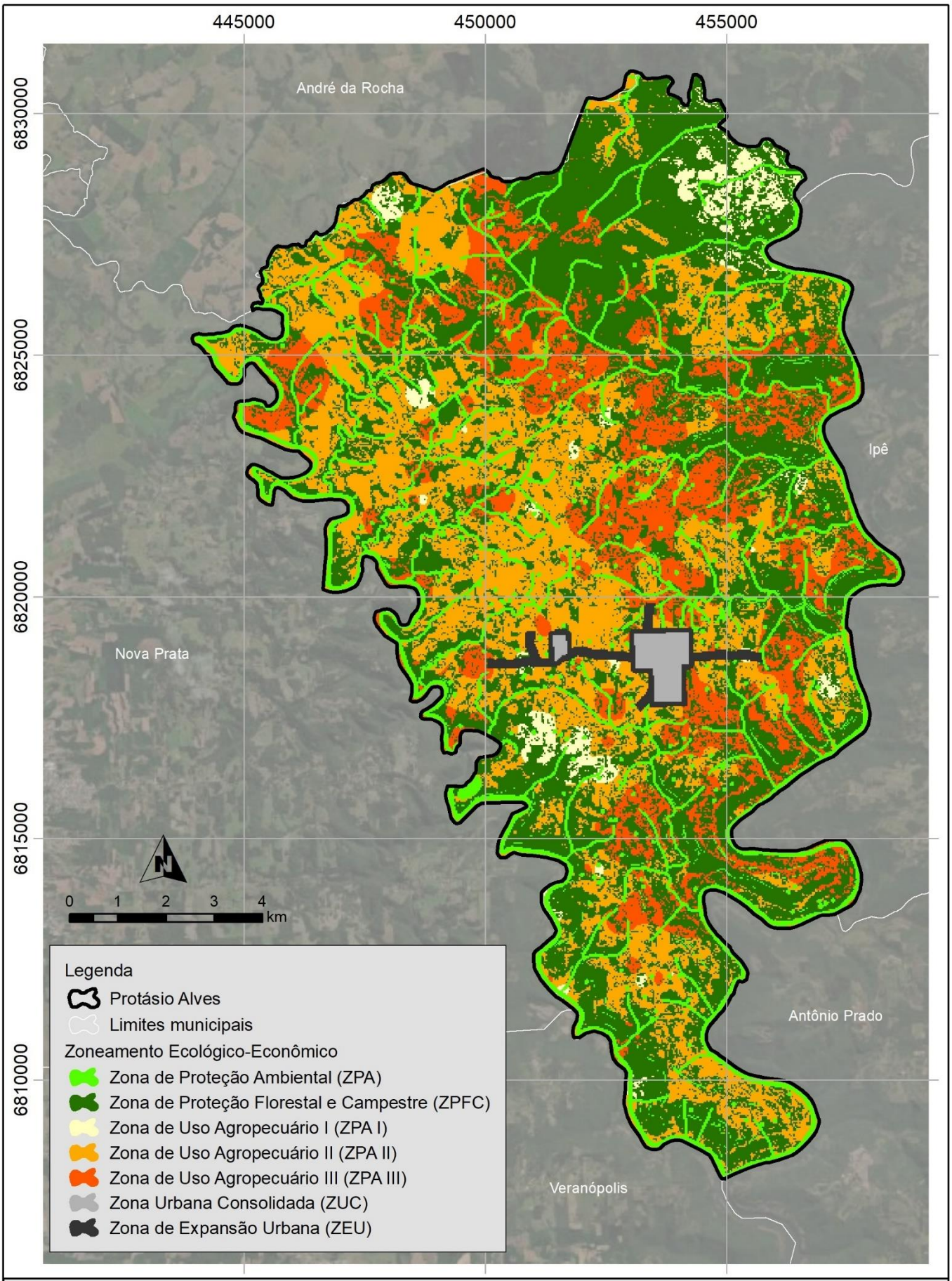
Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Ambiental de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2023 Folha: 32



Identificação: **Zoneamento Ambiental no município de Protásio Alves**

Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Meio Ambiente de Protásio Alves/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Projeção: Universal Transversa de Mercator

Datum: Datum SIRGAS 2000 - Zona 22S

Escala: 1:110.000 Data: 2023 Folha: 33

APÊNDICE D – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
12399393
Órgão Público

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS097333 **Profissional:** JULIANO RODRIGUES GIMENEZ **E-mail:** julianogimenez@hotmail.com
RNP: 2201648883 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL **E-mail:** pmgduarte@ucs.br
Endereço: RUA FRANCISCO GETÚLIO VARGAS 1130 **Telefone:** 54 3218 2100 **CPF/CNPJ:** 88648761000103
Cidade: CAXIAS DO SUL **Bairro.:** PETRÓPOLIS **CEP:** 95070560 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE PROTÁSIO ALVES
Endereço da Obra/Serviço: Rua RUA DO POÇO 488 **CPF/CNPJ:** 91566885000146
Cidade: PROTÁSIO ALVES **Bairro:** CENTRO **CEP:** 95345000 **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 32.000,00 **Honorários(R$):**
Data Início: 11/08/2021 **Prev.Fim:** 11/03/2023 **Ent.Classe:** SENGE-RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/02/2023

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Caxias do Sul, 9 de fevereiro de 2023	JULIANO RODRIGUES GIMENEZ	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Prof. Dr. Gelson Leonardo Rech
Reitor
Universidade de Caxias do Sul

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/23183**

CONTRATADO

2.Nome: DENISE PERESIN		3.Registro no CRBio: 045302/03-D	
4.CPF: 951.347.940-49	5.E-mail: deniseperesin@gmail.com		6.Tel: (54)98425-6160
7.End.: CONDE D´EU 1620		8.Compl.: BL. IZABEL - AP. 701	
9.Bairro: BELA VISTA	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95076-090

CONTRATANTE

13.Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 88.648.761/0001-03	
16.End.: RUA FRANCISCO GETULIO VARGAS 1130		
17.Compl.: BLOCO U - SALA 201	18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS / 21.CEP: 95070560	22.E-mail/Site: www.ucs.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função
Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;

24.Identificação : ANALISTA DE LABORATÓRIO

25.Município de Realização do Trabalho: CAXIAS DO SUL	26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGO, ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO CIVIL
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : APOIO TÉCNICO NA ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO PROTÁSIO ALVES.

32.Valor: R$ 4.500,00	33.Total de horas: 8	34.Início: OUT/2021	35.Término: DEZ/2022

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/11/21

Assinatura do Profissional

Denise Peresin

Data:

Assinatura e Carimbo do Contratante

x Prof. Dr. Evaldo Antonio Kuiava
Reitor da Universidade de Caxias do Sul

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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 e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1594.1594.8811.8811

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/23404**

CONTRATADO

2.Nome: GISELE CEMIN		3.Registro no CRBio: 045784/03-D	
4.CPF: 000.045.010-39	5.E-mail: gicemin@yahoo.com.br		6.Tel: (54)9933-6736
7.End.: ERNESTO MARSIAJ 172		8.Compl.: 804	
9.Bairro: PETROPOLIS	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95070-530

CONTRATANTE

13.Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 88.648.761/0001-03	
16.End.: RUA FRANCISCO GETULIO VARGAS 1130		
17.Compl.:	18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS / 21.CEP: 95070-560	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ELABORAÇÃO DE PLANO AMBIENTAL E DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE PROTÁSIO ALVES.

25.Município de Realização do Trabalho: PROTASIO ALVES	26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGO, ENG. AMBIENTAL E CIVIL
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Informática;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : COORDENADORA DE EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PROTÁSIO ALVES-RS. COMPONENTE DE EQUIPE RESPONSÁVEL PELA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PROTÁSIO ALVES, RESPONDENDO PELA PARTE DO MAPEAMENTO TEMÁTICO.

32.Valor: R$ 0,00	33.Total de horas: 100	34.Início: NOV/2021	35.Término: JUN/2022

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01/12/2021	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
	Prof. Dr. Evaldo Antonio Kuiava Reitor da Universidade de Caxias do Sul

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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 e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1559.1873.1873.1873

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/23324**

CONTRATADO

2.Nome: VANIA ELISABETE SCHNEIDER		3.Registro no CRBio: 028037/03-D	
4.CPF: 276.713.800-91	5.E-mail: VESCHNEI@UCS.BR		6.Tel: (54)9816-60614
7.End.: FRANCISCO GETULIO VARGAS 1130		8.Compl.:	
9.Bairro: PETROPOLIS	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95070-560

CONTRATANTE

13.Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 88.648.761/0001-03	
16.End.: RUA FRANCISCO GETULIO VARGAS 1130		
17.Compl.: BLOCO U - SALA 201	18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS / 21.CEP: 95070560	22.E-mail/Site: www.ucs.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função
Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;

24.Identificação : COORDENAÇÃO DE EQUIPE. PROFESSORA

25.Município de Realização do Trabalho: CAXIAS DO SUL	26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGO, ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO CIVIL
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DE EQUIPE PARA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL AMBIENTAL DE PROTÁSIO ALVES.

32.Valor: R$ 9.600,00	33.Total de horas: 8	34.Início: NOV/2021	35.Término: DEZ/2022

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 04/11/21

Assinatura do Profissional

Data:

Assinatura e Carimbo do Contratante

x Prof. Dr. Evaldo Antonio Kuiava
Reitor da Universidade de Caxias do Sul

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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 e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 4654.4968.4968.4968

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11815950
Órgão Público

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS172587 **Profissional:** TIAGO PANIZZON **E-mail:** tpanizzon@gmail.com
RNP: 2208824938 **Título:** Engenheiro Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL **E-mail:** pmgduarte@ucs.br
Endereço: RUA FRANCISCO GETÚLIO VARGAS 1130 **Telefone:** 54 3218 2100 **CPF/CNPJ:** 88648761000103
Cidade: CAXIAS DO SUL **Bairro.:** PETRÓPOLIS **CEP:** 95070560 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA DE PROTASIO ALVES
Endereço da Obra/Serviço: DO POÇO 488 **CPF/CNPJ:** 91566885000146
Cidade: PROTÁSIO ALVES **Bairro:** CENTRO **CEP:** 95345000 **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 18.500,00 **Honorários(R$):**
Data Início: 01/08/2021 **Prev.Fim:** 01/02/2023 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	Saneamento	1,00	UN
Plano	Meio Ambiente	1,00	UN
Observações	CO-RESPONSÁVEL: ART CRBIO N° 2021/23324		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/05/2022

Caxias do Sul, 10 de maio de 2022 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima TIAGO PANIZZON Profissional	De acordo x FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Prof. Dr. Gelson Leonardo Rech
Reitor
Universidade de Caxias do Sul

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11618991

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS241049 **Profissional:** GEISE MACEDO DOS SANTOS **E-mail:** gmsantos5@ucs.br
RNP: 2218906643 **Título:** Engenheira Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL **E-mail:**
Endereço: RUA FRANCISCO GETÚLIO VARGAS 1130 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 88648761000103
Cidade: CAXIAS DO SUL **Bairro.:** PETRÓPOLIS **CEP:** 95070560 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE PROTÁSIO ALVES
Endereço da Obra/Serviço: Rua RUA DO POÇO 488 **CPF/CNPJ:** 91566885000146
Cidade: PROTÁSIO ALVES **Bairro:** CENTRO **CEP:** 95345000 **UF:** RS
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 4.971,92 **Honorários(R$):** 4.971,92
Data Início: 01/11/2021 **Prev.Fim:** 01/12/2022 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Observações	ART VÍNCULO CRBIO Nº 2021/23324	1,00	UN
Levantamento	Aerofotogrametria	1,00	UN
Processamento de Dados	Cartografia	1,00	UN
Elaboração	Pl. G. T. - Zoneamento Ecológico-Econômico (Zee)	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/12/2021

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Caxias do Sul, 05 de janeiro de 2022	Geise Macedo dos Santos	
	GEISE MACEDO DOS SANTOS	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Prof. Dr. Evaldo Antonio Kuiava
Reitor da Universidade de Caxias do Sul