ESTUDO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL

VERSÃO FINAL - ETSA

IVOTI-RS

Alto Uruguai
Engenharia & Planejamento

ESTUDO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL - ETSA

CONTRATO Nº 457/2022

OBJETO: Elaboração do Diagnóstico Socioambiental da Área Urbana Consolidada de Ivoti/RS e o mapa de Área de Preservação Permanente (APP).

GESTÃO MUNICIPAL

Martin Cesar Kalkmann

Prefeito Municipal

Marcelo Augusto Frohlich

Vice-prefeito

Ismael Evandro Petry

Secretário Municipal de Meio Ambiente

CONSULTORIA CONTRATADA:

ALTO URUGUAI ENGENHARIA & PLANEJAMENTO DE CIDADES LTDA - EPP

CNPJ: 19.338.878.0001-60

CREA/SC: 124483-7

CAU: 26591-8

Rua Abramo Eberle, nº 136, sala 01 - Centro

Concórdia – Santa Catarina – CEP: 89700-204

(49) 3442-6333

www.altouruguai.eng.br

contato@altouruguai.eng.br

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL:

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

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

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

Elton Magrineli, Biólogo – CRBio 69005/03-D

Fátima Franz, Arquiteta e Urbanista – CAU A8318-6

Ana Paula Spohr, Geóloga – CREA/RS 209.053

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

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

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

Roberto Kurtz Pereira, Advogado – OAB/SC 22.519

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

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO:

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

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

Joana Fernanda Sulzenco, Administradora – CRA/SC 28241 28241

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

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

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

INTRODUÇÃO

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

A possibilidade de adequar essas áreas se torna possível através da Lei de Regularização Fundiária, instituída em 11 de julho de 2017 que determina que quando constatada a existência de núcleo urbano informal situado, total ou parcialmente, em área de preservação permanente ou em área de unidade de conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais definidas pela União, Estados ou Municípios, a Reurb observará, também, o disposto nos Arts. 64 e 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, hipótese na qual se torna obrigatória a elaboração de estudos técnicos, no âmbito da Reurb, que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso.

No estado do Rio Grande do Sul, o Ministério Público vem alocando esforços para promover essas adequações e orientando o processo de elaboração desses Estudos Técnicos, Estudo Técnico Socioambiental.

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

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

O Estudo Técnico Ambiental do Município de Ivoti, também conhecido como Estudo Técnico Socioambiental ou ainda Diagnóstico Socioambiental, baseia-se nos itens exigidos no Termo de Referência. Consta desse diagnóstico, conforme prevê a legislação e o Termo de Referência:

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

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

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

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

Descrição e delimitação das áreas consideradas de risco a inundações, deslizamentos e histórico de ocorrências: prevê o mapeamento e análise de situações de risco relacionados a fenômenos geoambientais. O risco a ser avaliado diz respeito à possibilidade de que a ocorrência de um fenômeno geoambiental (movimentos de massa, processos erosivos, enxurradas e inundações) gere consequências sociais e econômicas negativas. Na identificação das áreas de risco dois elementos devem ser avaliados: o perigo 9 de se ter um evento ou fenômeno e a vulnerabilidade ou grau de suscetibilidade do elemento exposto ao perigo. A magnitude do impacto de um possível desastre dependerá das características, probabilidade e intensidade do perigo, bem como da vulnerabilidade das condições físicas, sociais, econômicas e ambientais dos elementos expostos;

Descrição e delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP): prevê a apresentação de parte das conclusões do Diagnóstico Socioambiental quanto aos terrenos sujeitos a risco identificados, bem como as áreas de interesse ecológico e ambiental relevante. Dessa forma, dispõe inicialmente sobre a necessidade de indicação das áreas de

preservação permanente que devem ser mantidas como tal, nos termos da legislação vigente e que devem ser recuperadas a partir de critérios técnicos. Além disso, prevê que, a partir dos resultados obtidos, sejam também indicadas as áreas passíveis de regularização quanto à ocupação.

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

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

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

Indicação das faixas marginais de cursos d'água em área urbana consolidada: prevê o mapeamento das faixas marginais de cursos d'água em área urbana consolidada pautado nos itens anteriores deste diagnóstico.

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

SUMÁRIO

1. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES 36

1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 36

1.1.1 Lei n° 6.776/1979 36

1.1.2 Lei n° 11.428 e Decreto n° 6.660/2008 37

1.1.3 Instrução Normativa n° 04/2011 do IBAMA 41

1.1.4 Lei n° 12.651/2012 45

1.1.5 Lei n° 13.465/2017 46

1.1.6 Lei n° 14.285/2021 47

1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 48

1.2.1 Lei n° 10.330/1994 48

1.2.2 Lei n° 12.101/2004 50

1.2.3 Resolução CONSEMA nº 380/2018 50

1.2.4 Lei Lei n° 15.434/2020 51

1.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 52

1.3.1 Lei n° 1.625/1999 52

1.3.2 Lei n° 2.836/2013 54

1.3.3 Lei n° 2.923/2014 55

1.3.4 Lei n° 2.924/2014 56

2. CARACTERIZAÇÃO FISICO-AMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA 58

2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 58

2.1.1 Crescimento Populacional 58

2.1.2 Densidade Demográfica 61

2.1.3 Indicadores de Desenvolvimento Humano 62
2.1.4 Educação 64
2.1.5 Vulnerabilidade Social 66
2.1.6 Trabalho e Renda 67
2.1.7 Saúde 68
2.1.8 Economia 69
2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS 70
2.2.1 Caracterização Climatológica 70
2.2.2 Caracterização Topográfica 91
2.2.3 Caracterização Geomorfológica 103
2.2.4 Caracterização Geológico-Geotécnica 106
2.2.5 Caracterização Pedológica 111
2.2.6 Caracterização Hidrogeológica 118
2.2.7 Recursos Hídricos 120
2.2.8 Flora 137
2.2.9 Fauna 180
2.3 ASPECTOS SOCIOCULTURAIS E HISTÓRICOS 212
2.3.1 Sítios Arqueológicos 213
2.3.2 Reservas Indígenas 214
2.3.3 Comunidades Quilombolas 220
2.3.4 Bens Tombados 224
2.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 225
2.4.1 Plano Diretor Municipal 225

2.4.2 Zoneamento Municipal 226

2.4.3 Parcelamento do Solo Urbano Municipal 231

3. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADOS, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS 232

3.1 DRENAGEM E ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 234

3.1.1 Escoamento das Águas Superficiais 235

3.1.2 Situação Atual dos Sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais 238

3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 239

3.2.1 Soluções Individuais e Coletivas 240

3.2.2 Situação Atual do Sistema de Esgotamento Sanitário 241

3.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 246

3.3.1 Situação Atual do Sistema de Abastecimento de Água 247

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 257

3.4.1 Classificação dos Resíduos 258

3.4.2 Situação Atual da Gestão de Resíduos Sólidos 260

3.5 VIAS DE CIRCULAÇÃO 273

3.6 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 275

3.7 REDE DE TELEFONIA 276

3.8 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE 276

3.9 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS 279

3.9.1 Equipamentos de Saúde 281

3.9.2 Equipamentos de Educação 286

3.9.3 Equipamentos de Assistência Social 290

3.9.4 Equipamentos Públicos de Segurança 293

3.9.5 Praças e Áreas Verdes 295

3.9.6 Locais e Prédios Públicos 298

3.10 CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS NOS NÚCLEOS URBANOS 300

3.10.1 Análise das Infringências e Legislação Estadual e Federal 302

4. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇAO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES 315

4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 315

4.1.1 Desastres Naturais 317

4.2 REGISTROS HISTÓRICOS 327

4.3 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO 330

4.3.1 Primeira Etapa - Pré-Campo 331

4.3.2 Segunda Etapa -Levantamento de Campo 332

4.3.3 Terceira Etapa - Pós-Campo 336

4.4 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE IVOTI 339

5. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA 354

6. DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 371

6.1 CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL DE 15 METROS 380

6.2 DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO AMBIENTAL 388

7. AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E DAS ÁREAS COM FRAGILIDADE AMBIENTAL 393

7.1 MAPEAMENTO DAS ÁREAS CONSOLIDADAS EM APP 393

8. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO E AMBIENTAL RELEVANTES E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 400

8.1 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO . 400

9. INDICAÇÕES DAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'AGUA EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA ATRAVÉS DA APLICABILIDADE DA LEI FEDERAL Nº 14.285/2021 413

9.1 MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES EM NOVA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP 429

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 436

10.1 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS E SUGESTÃO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO 436

10.2 RECOMENDAÇÕES REFERENTE A NOVA DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 443

10.3 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE MOVIMENTOS DE MASSA 449

10.4 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS DE INUNDAÇÕES 456

10.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 467

2.4.4 Mapa da Área Degradada 468

2.4.5 Origem da Degradação 468

2.4.6 Caracterização Ambiental da Área para Recuperação 469

2.4.7 Objetivo Geral 470

2.4.8 Objetivo Específico 470

2.4.9 Implantação do PRAD e as Medidas para Sanar os Danos 470

2.4.10 Cronograma Físico 472

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 478

ANEXOS **492**

APÊNDICES **493**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Biênio 2018/2019 de distribuição de raios no Brasil. 90

Figura 2 – Cartograma de Hipsometria do município de Ivoti. 94

Figura 3 – Cartograma de Hipsometria – Sede Urbana e Distrito Industrial. 95

Figura 4 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o município de Ivoti. 98

Figura 5 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o perímetro urbano de Ivoti. 99

Figura 6 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o município de Ivoti. 101

Figura 7 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o perímetro urbano de Ivoti. 102

Figura 8 – Mapa Geomorfológico do município de Ivoti/RS. 105

Figura 9 –Distribuição da Bacia do Paraná no interior do continente sul-americano 107

Figura 10 – Mapa Geológico do município de Ivoti/RS. 109

Figura 11 – Mapa Pedológico do município de Ivoti/RS. 114

Figura 12 – Mapa de Erodibilidade dos Solos do município de Ivoti/RS. 116

Figura 13 – Mapa de Suscetibilidade Erosiva dos solos do município de Ivoti/RS. 117

Figura 14 – Mapa Hidrogeológico do município de Ivoti/RS. 119

Figura 15 - Regiões Hidrográficas brasileiras. 120

Figura 16 – Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul. 122

Figura 17 – Bacias Hidrográficas do município de Ivoti/RS. 123

Figura 18 - Exemplo de imagens obtidas em campo para verificação dos recursos hídricos existentes. 126

Figura 19 – Software GeoSetter. 128

Figura 20 – Modelo da tela de trabalho do software Avenza com mapa carregado..... 129

Figura 21 - Exemplo de verificação a partir do Street View. 130

Figura 22 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial. 131

Figura 23 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial - Parcelas..... 132

Figura 24 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela A2..... 132

Figura 25 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B1..... 133

Figura 26 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B2..... 133

Figura 27 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B3..... 134

Figura 28 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C1..... 134

Figura 29 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C2..... 135

Figura 30 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C3..... 135

Figura 31 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D1..... 136

Figura 32 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D2..... 136

Figura 33 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D3..... 137

Figura 34 – Biomas brasileiros. 138

Figura 35 – Biomas do Rio Grande do Sul. 139

Figura 36 – Remanescente de Mata Atlântica no município de Ivoti. 142

Figura 37 – Formações fitoecológicas no Estado do Rio Grande do Sul. 144

Figura 38 – Formações fitoecológicas presentes no município de Ivoti. 146

Figura 39 - Distribuição das terras indígenas pelas regiões do Brasil. 217

Figura 40 – Zoneamento Municipal de Ivoti. 229

Figura 41 - Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas. 244

Figura 42 - Sistemas de tratamento individual– Valas de Infiltração. 245

Figura 43 - Sistema individual de tratamento – Sumidouro. 246

Figura 44 – Instalações de poços de captação de água subterrânea presentes em Ivoti. 250

Figura 45 – Localização dos poços de captação subterrânea para abastecimento de água de Ivoti. 251

Figura 46 – Exemplo de reservatórios presentes no município de Ivoti. 255

Figura 47 – (a) Disposição adequada e (b) disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos no município de Ivoti. 262

Figura 48 –Coleta de resíduos sólidos em Ivoti. 263

Figura 49 – Coleta de resíduos sólidos em Ivoti. 264

Figura 50 – Coleta de resíduos sólidos urbanos em Ivoti. 265

Figura 51 – (a) Disposição adequada e (b) inadequada de RCCs. 269

Figura 52 –Campanha de coleta de resíduos passíveis de logística reversa. 271

Figura 53 – Coleta de capina e poda em Ivoti. 273

Figura 54 – Disposição irregular de resíduos de poda em Ivoti. 273

Figura 55 –Vias urbanas encontradas em Ivoti. 274

Figura 56 – Principais vias de acesso do município. 277

Figura 57 – Equipamentos Públicos no Perímetro Urbano de Ivoti. 280

Figura 58 –Hospital São José de Ivoti. 283

Figura 59 – Equipamentos Públicos de Saúde no Perímetro Urbano de Ivoti. 285

Figura 60 – Equipamentos Públicos de Educação no Perímetro Urbano de Ivoti..... 289

Figura 61 –(a) Centro de Referência da Mulher; (b) CRAS e Conselho Tutelar. 291

Figura 62 – Equipamentos de Assistência Social no Perímetro Urbano de Ivoti..... 292

Figura 63 –(a) Delegacia de polícia; (b) Corpo de bombeiro. 293

Figura 64 – Equipamentos Públicos de Segurança no Perímetro Urbano de Ivoti..... 294

Figura 65 – Mirante de Ivoti. 295

Figura 66 – (a) Pórtico de Ivoti; (b) Praça Neldo Holler; (c) Praça Concórdia; (d) Casa Amarela. 296

Figura 67 – Praças e Áreas Verdes no Perímetro Urbano de Ivoti. 297

Figura 68 – Locais e Prédios Públicos no Perímetro Urbano de Ivoti. 299

Figura 69 – Ocupação em Áreas de Preservação Permanente..... 301

Figura 70 – Obstrução de dispositivo de drenagem. 301

Figura 71 – Esquema do movimento de massa do tipo Rastejo. 319

Figura 72 – Esquema dos escorregamentos planares ou translacionais. 320

Figura 73 – Esquema dos escorregamentos circulares ou rotacionais..... 321

Figura 74 – Esquema do movimento de massa do tipo quedas. 322

Figura 75 – Esquema do movimento de massa do tipo corrida. 323

Figura 76 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação. 325

Figura 77 – Deslizamento ocorrido na Estrada 48 Alta em 2016. 328

Figura 78 – Evento de inundação ocorrido em 2015 na região do Núcleo de Casas Enxaimel. 328

Figura 79 – Evento de inundação ocorrido em 2017 na região do Núcleo de Casas Enxaimel. 329

Figura 80 – Evento de inundação ocorrido em 2017 na região do Núcleo de Casas Enxaimel. 329

Figura 81 – Deslizamento ocorrida nas margens do Arroio Feitoria em 2018, na Rua da Cascata, no trecho em direção do CTG Estância do Cotiporã..... 330

Figura 82 – Enchente do Arroio Feitoria registrada em 2020. 330

Figura 83 – Etapas da metodologia adotada para o mapeamento das áreas de risco geológico e hidrológico da área urbana do município de Ivoti/SC. 331

Figura 84 – Definição de risco de desastres. 336

Figura 85 – Classes de vulnerabilidade. 339

Figura 86 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_1_CPRM, com grau de risco alto de inundação. 340

Figura 87 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_2_CPRM, com grau de risco alto de deslizamento planar. 340

Figura 88 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_3_CPRM, com grau de risco alto de deslizamento planar. 341

Figura 89 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_4_CPRM, com grau de risco alto de deslizamento planar. 341

Figura 90 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_5_CPRM, com grau de risco alto de deslizamento planar. 342

Figura 91 – Setor de risco RS_IVOTI_SR_6_CPRM, com grau de risco alto de deslizamento planar. 342

Figura 92 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área: 1, 2 e 3) Vistas gerais da ocupação das margens do Arroio Feitoria com registros históricos de ocorrência de inundações; 4) Vista geral das margens do Arroio Prass, atingidas por inundações..... 344

Figura 93 - Classificação de Risco do Setor 02 e fotografias da área: 1) Vista do local onde ocorreu um deslizamento na encosta em 2015; 2) Placa indicativa de área de risco instalada na área; 3) Vista geral onde ocorre o escoamento da água pluvial da rua através de um talvegue situado na encosta, próximo de onde ocorreu o deslizamento; 4) Ponto com ocorrências pequenas de cicatrizes de deslizamento. 346

Figura 94 - Classificação de Risco do Setor 03 e fotografias da área: 1 e 2) Vistas da moradia situada em área de risco muito alta, construída sobre pilotis em encosta de alta declividade com sinais de instabilidade; 3 e 4) Detalhe da declividade da encosta, onde são observadas árvores inclinadas e blocos de rocha com risco de rolamento..... 348

Figura 95 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1 e 2) Vista geral do arroio ao longo da Av. Castro Alves e próximo das ruas Santa Rita e Santa Rosa, onde há registro de alagamentos; 3) Detalhe da contenção das margens do Arroio Prass; 4) Detalhe de uma galeria de passagem com presença de muita vegetação, o que pode provocar o represamento das águas e inundações no local..... 350

Figura 96 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do arroio e margem, com presença de muita vegetação que pode provocar o represamento da água; 2) Moradia com registro de ocorrência de inundações; 3 e 4) Vista geral da ocupação das margens do curso d'água. 352

Figura 97 - Cartograma ilustrando o perímetro e vias urbanas da Sede Urbana e Distrito Industrial. 360

Figura 98 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de drenagem na Sede Urbana e Distrito Industrial..... 361

Figura 99 - Cartograma ilustrando a abrangência do sistema de abastecimento de água da Sede Urbana e Distrito Industrial. 362

Figura 100 - Cartograma ilustrando a abrangência do fornecimento de energia elétrica da Sede Urbana e Distrito Industrial. 363

Figura 101 - Cartograma ilustrando a abrangência da coleta e manejo dos resíduos sólidos na Sede Urbana e Distrito Industrial..... 364

Figura 102 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 365

Figura 103 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana - Parcelas. 366

Figura 104 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A2. 366

Figura 105 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 367

Figura 106 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B2. 367

Figura 107 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C1. 368

Figura 108 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C2. 368

Figura 109 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C3. 369

Figura 110 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D1. 369

Figura 111 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D2. 370

Figura 112 - Cartograma ilustrando a Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D3. 370

Figura 113 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial..... 374

Figura 114 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial - Parcelas. 375

Figura 115 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela A2. 375

Figura 116 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B1. 376

Figura 117 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B2. 376

Figura 118 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B3. 377

Figura 119 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C1. 377

Figura 120 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C2. 378

Figura 121 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C3. 378

Figura 122 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D1. 379

Figura 123 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D2. 379

Figura 124 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D3. 380

Figura 125 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial. 382

Figura 126 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcelas. 382

Figura 127 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela A2. 383

Figura 128 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B1. 383

Figura 129 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B2. 384

Figura 130 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B3. 384

Figura 131 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C1. 385

Figura 132 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C2. 385

Figura 133 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C3. 386

Figura 134 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D1. 386

Figura 135 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D2. 387

Figura 136 – Cartograma ilustrando a Faixa Não Edificável (Lei Federal nº 6.766/1979) ao longo de cursos d'água para a Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D3. 387

Figura 137 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana. . 388

Figura 138 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcelas. 389

Figura 139 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela A2. 389

Figura 140 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1. 390

Figura 141 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela B2. 390

Figura 142 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela C1. 391

Figura 143 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela C2. 391

Figura 144 – Cartograma ilustrando as Áreas de Restrição Ambiental da Sede Urbana – Parcela D2. 392

Figura 145 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 394

Figura 146 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 394

Figura 147 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A2. 395

Figura 148 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 395

Figura 149 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B2. 396

Figura 150 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C1. 396

Figura 151 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C2. 397

Figura 152 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C3. 397

Figura 153 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D1. 398

Figura 154 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D2. 398

Figura 155 – Cartograma ilustrando a Área de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D3. 399

Figura 156 – Localização do Município de Ivoti frente às Unidades de Conservação próximas. 410

Figura 157 – Localização do Município de Ivoti frente às Áreas Prioritárias para Conservação..... 412

Figura 158 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana..... 415

Figura 159 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcelas. 415

Figura 160 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela A2..... 416

Figura 161 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela B1..... 416

Figura 162 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela B2..... 417

Figura 163 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela C1..... 417

Figura 164 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela C2..... 418

Figura 165 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela D1..... 418

Figura 166 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela D2..... 419

Figura 167 – Cartograma ilustrando as Áreas De Função Ambiental da Sede Urbana – Parcela D3..... 419

Figura 168 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana..... 423

Figura 169 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 423

Figura 170 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A2. 424

Figura 171 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 424

Figura 172 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B2. 425

Figura 173 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B3. 425

Figura 174 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C1. 426

Figura 175 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C2. 426

Figura 176 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C3. 427

Figura 177 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D1. 427

Figura 178 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D2. 428

Figura 179 – Cartograma ilustrando as novas delimitações de Áreas de Preservação Permanente em Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D3. 428

Figura 180 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 431

Figura 181 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas. 431

Figura 182 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A2. 432

Figura 183 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1..... 432

Figura 184 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B2..... 433

Figura 185 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C1..... 433

Figura 186 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C2..... 434

Figura 187 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D1. 434

Figura 188 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D2. 435

Figura 189 – Cartograma ilustrando as edificações em Área de Preservação Permanente – APP dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D3. 435

Figura 190 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana. 438

Figura 191 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcelas..... 438

Figura 192 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela A2. 439

Figura 193 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B1. 439

Figura 194 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela B2. 440

Figura 195 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C1. 440

Figura 196 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela C2. 441

Figura 197 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D1. 441

Figura 198 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D2. 442

Figura 199 – Cartograma ilustrando as áreas a serem recuperadas dentro de Área Urbana Consolidada na Sede Urbana – Parcela D3. 442

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente. 443

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente - Parcelas..... 444

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela A2..... 444

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela B1..... 445

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela B2..... 445

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela C1..... 446

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela C2..... 446

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela D1..... 447

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela D2..... 447

Figura 96 – Cartograma ilustrando as recomendações referentes a nova delimitação de Área de Preservação Permanente – Parcela D3..... 448

Figura 200 - Classificação de Risco do Setor 02 e fotografias da área: 1) Vista do local onde ocorreu um deslizamento na encosta em 2015; 2) Placa indicativa de área de risco instalada na área; 3) Vista geral onde ocorre o escoamento da água pluvial da rua através de um talvegue situado na encosta, próximo de onde ocorreu o deslizamento; 4) Ponto com ocorrências pequenas de cicatrizes de deslizamento. 453

Figura 201 - Classificação de Risco do Setor 03 e fotografias da área: 1 e 2) Vistas da moradia situada em área de risco muito alta, construída sobre pilotis em encosta de alta declividade com sinais de instabilidade; 3 e 4) Detalhe da declividade da encosta, onde são observadas árvores inclinadas e blocos de rocha com risco de rolamento. 455

Figura 202 – Alteração do leito do rio com o aumento das ocupações das margens e diminuição das áreas permeáveis. 457

Figura 203 – Estrutura da gestão de risco..... 459

Figura 204 – Tipos de medidas de controle de enchentes e inundações. 460

Figura 205 - Classificação de Risco do Setor 01 e fotografias da área: 1, 2 e 3) Vistas gerais da ocupação das margens do Arroio Feitoria com registros históricos de ocorrência de inundações; 4) Vista geral das margens do Arroio Prass, atingidas por inundações..... 462

Figura 206 - Classificação de Risco do Setor 04 e fotografias da área: 1 e 2) Vista geral do arroio ao longo da Av. Castro Alves e próximo das ruas Santa Rita e Santa Rosa, onde há registro de alagamentos; 3) Detalhe da contenção das margens do Arroio Prass; 4) Detalhe de uma galeria de passagem com presença de muita vegetação, o que pode provocar o represamento das águas e inundações no local..... 464

Figura 207 - Classificação de Risco do Setor 05 e fotografias da área: 1) Vista geral do arroio e margem, com presença de muita vegetação que pode provocar o represamento da água; 2) Moradia com registro de ocorrência de inundações; 3 e 4) Vista geral da ocupação das margens do curso d'água. 466

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População de Ivoti conforme censo demográfico. 58
Tabela 2 - Estrutura etária da população de Ivoti. 59
Tabela 3 - Composição da população de Ivoti por gênero. 59
Tabela 4 - Projeção populacional do município de Ivoti. 60
Tabela 5 - Classificação do índice de Desenvolvimento Humano – IDH. 62
Tabela 6 - Evolução do IDH no município de Ivoti. 62
Tabela 7 - Comparação dos IDHM para a longevidade do município de Ivoti. 63
Tabela 8 - IDHM Educação do município de Ivoti. 63
Tabela 9 - Comparação índices de educação. 64
Tabela 10 - Matrículas na rede escolar no município de Ivoti. 65
Tabela 11 - Escolaridade de diferentes faixas etárias da população de Ivoti. 65
Tabela 12 - Vulnerabilidade no município de Ivoti. 66
Tabela 13 – Pobreza no município de Ivoti. 67
Tabela 14 - Situação ocupacional – Ivoti. 68
Tabela 15 – Dados de longevidade e mortalidade infantil no município de Ivoti. 69
Tabela 16 –Empresas e empregos por porte no município de Ivoti. 70
Tabela 17 – Precipitação anual total nas estações meteorológicas de Canela/RS. 72
Tabela 18 – Médias anuais de temperaturas máxima e mínima na estação de Canela/RS.. 74
Tabela 19 – Médias mensais de temperaturas máxima e mínima de Canela/RS. 76
Tabela 20 – Maior e menor índice de umidade relativa anual de Canela/RS registrada. 79
Tabela 21 – Médias anuais de umidade relativa do ar de Canela/RS. 80
Tabela 22 – Médias mensais de umidade relativa do ar de Canela/RS. 81

Tabela 23 – Maior e menor registro de pressão atmosférica de Canela/RS. 83

Tabela 24 – Médias anuais de pressão atmosférica de Canela/RS. 84

Tabela 25 – Médias mensais de pressão atmosférica de Canela/RS. 85

Tabela 26 – Médias mensais de velocidade dos ventos registrados na estação de Canela/RS. 87

Tabela 27 – Predominância da direção dos ventos registrados na estação de Canela/RS... 88

Tabela 28 – Ranking da densidade de descargas no Estado do Rio Grande do Sul. 91

Tabela 29 - Domínios, regiões e unidades geomorfológicas ocorrentes no Estado de Rio Grande do Sul. 104

Tabela 30 - Classificação dos solos no primeiro nível categórico - Ordem. 111

Tabela 31 – Áreas ocupadas por cada Bioma Brasileiro 137

Tabela 32 - Informações Remanescentes Florestais no Rio Grande do Sul. 141

Tabela 33 – Espécies de vegetação identificas no Inventário Florestal Nacional no Estado do Rio Grande do Sul. 147

Tabela 34 – Espécies de vegetação identificas no Inventário Florestal Nacional no Estado do Rio Grande do Sul. 178

Tabela 35 - Lista de espécies possíveis de serem encontradas na área de estudo. 188

Tabela 36 - Lista de das principais espécies de anfíbios na região de estudo. 192

Tabela 37 - Lista de Espécies de répteis na região de estudo. 193

Tabela 38 - Lista de Espécies de peixes encontrados na região de estudo. 194

Tabela 39 - Sítios arqueológicos em Ivoti cadastrados no CNSA. 214

Tabela 40 - Terras indígenas no Brasil conforme modalidade e fase administrativa. 216

Tabela 41 - Relação de terras indígenas no Rio Grande do Sul. 217

Tabela 42 – Comunidades Quilombolas do Rio Grande do Sul 220

Tabela 43 – Classificação e relação dos usos do solo quanto as atividades. 230

Tabela 44 – Saneamento básico em Ivoti. 241

Tabela 45 – Tipologia de destinação de esgoto sanitário por domicílio. 242

Tabela 46 – Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário em Ivoti. 242

Tabela 47 – Poços de abastecimento que compõem o SAA de Ivoti. 248

Tabela 48 – Reservatórios que compõem o SAA de Ivoti. 253

Tabela 49 – Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras - SNIS 2020. 256

Tabela 50 – Informações referentes aos SAA presentes em localidades rurais de Ivoti. .. 257

Tabela 51 – Destinação final dos resíduos domiciliares de Ivoti. 265

Tabela 52 – Classificação dos Resíduos da Construção Civil. 267

Tabela 53 – Estimativa de geração de resíduos com logística reversa obrigatória para Ivoti. 270

Tabela 54 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Ivoti. 276

Tabela 55 – Distância rodoviária do município a capitais nacionais e internacionais. 278

Tabela 56 – Distância rodoviária do município em relação a aeroportos. 278

Tabela 57 – Distância rodoviária do município aos principais portos do Rio Grande do Sul. 279

Tabela 58 – Relação das Unidades de Saúde de Ivoti. 281

Tabela 59 – Relação dos leitos no Hospital São José. 283

Tabela 60 – Relação de estabelecimentos de ensino de Ivoti 286

Tabela 61 – Equipamentos de assistência social em Ivoti. 290

Tabela 62 – Equipamentos de segurança pública presentes em Ivoti. 293

Tabela 63 – Praças e áreas verdes em Ivoti. 295

Tabela 64 – Locais e prédios públicos em Ivoti. 298

Tabela 65 – Conflitos ambientais no perímetro urbano de Ivoti. 302

Tabela 66 - Identificação de infringências acerca da legislação no município de Ivoti. ... 313

Tabela 67 - Classificação dos movimentos de massa. 317

Tabela 68 - Classificação dos processos hidrológicos. 324

Tabela 69 - Classificação das erosões hídricas. 326

Tabela 70 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a movimentos de massa. 332

Tabela 71 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a processos hidrológicos fluviais. 334

Tabela 72 - Características e indícios a serem observados durante a setorização de áreas de risco a erosão hídrica. 335

Tabela 73 - Critérios para a classificação dos graus de risco para movimentos de massa e erosões. 337

Tabela 74 - Classificação dos graus de risco a processos hídricos. 338

Tabela 75 – Evolução da legislação pertinente a Áreas Urbanas Consolidadas. 355

Tabela 76 – Evolução da Legislação Municipal pertinente a Áreas Urbanas Consolidadas. 357

Tabela 77 – Marcos legais para interpretação em APP's. 371

Tabela 78 – Unidades de Conservação no Brasil. 409

Tabela 79 – Descrição das etapas da metodologia para definição das áreas de APP. 414

Tabela 80 – Relação da dados para obtenção da Área de Preservação Permanente da Sede Urbana do município de Ivoti. 420

Tabela 81 – Síntese dos setores de risco geológico e hidrológico de Ivoti/RS. 451

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Projeção população de Ivoti. 60

Gráfico 2 – Precipitação anual total nas estações meteorológicas de Canela/RS. 73

Gráfico 3 – Médias mensais de precipitação nas estações meteorológicas de Canela/RS. 74

Gráfico 4 – Médias anuais de temperatura máxima e mínima na estação de Canela/RS... 75

Gráfico 5 – Médias mensais de temperatura máxima e mínima na estação de Canela/RS. 76

Gráfico 6 – Índice de ocorrência de meses mais quentes na estação de Canela/RS..... 77

Gráfico 7 – Índice de ocorrência de meses mais frios na estação de Canela/RS. 77

Gráfico 8 – Maior e menor índice de umidade relativa do ar anual de Canela/RS registrada. 80

Gráfico 9 – Médias anuais de umidade relativa do ar de Canela/RS. 81

Gráfico 10 – Médias mensais de umidade relativa do ar de Canela/RS. 82

Gráfico 11 – Maior e menor registro de pressão atmosférica de Canela/RS. 84

Gráfico 12 – Médias anuais de pressão atmosférica de Canela/RS. 85

Gráfico 13 – Médias mensais de pressão atmosférica de Canela/RS. 86

Gráfico 14 – Médias mensais da velocidade dos ventos de Canela/RS. 88

1. LEGISLAÇÃO E NORMAS PERTINENTES

1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

1.1.1 Lei n° 6.776/1979

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

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

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

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

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

1.1.2 Lei n° 11.428 e Decreto n° 6.660/2008

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

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

Para a vegetação primária, a Lei estabelece que:

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

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

Para o estágio avançado a Lei nº 11.428/2006 disciplina:

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

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

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

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

O Artigo 14, determina o que segue:

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

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

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

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

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

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

> Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:
>
> I - a vegetação: a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
>
> b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
>
> c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
>
> d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou
>
> e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;
>
> II - o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal.
>
> Parágrafo único. Verificada a ocorrência do previsto na alínea a do inciso I deste artigo, os órgãos competentes do Poder Executivo adotarão as medidas necessárias para proteger as espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção caso existam fatores que o exijam, ou fomentarão e apoiarão as ações e os proprietários de áreas que estejam mantendo ou sustentando a sobrevivência dessas espécies.

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

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

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

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

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

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

1.1.3 Instrução Normativa n° 04/2011 do IBAMA

A Instrução Normativa nº 04, de 13 de abril de 2011 do IBAMA, traz os conceitos e o Termo de Referência para elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo utilizado para referenciar a sua elaboração neste diagnóstico.

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

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

O Anexo 2 da referida IN contém o termo de referência para a elaboração de projeto simplificado de recuperação de área degradada ou alterada de pequena propriedade ou posse rural familiar, conforme apresentamos a seguir:

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

Número do Processo no IBAMA:

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

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

II - Identificação do Interessado

Nome:

CPF:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone

III - Origem da degradação ou alteração

Identificação da área degradada ou alterada:

Causa da degradação ou alteração:

Descrição da atividade causadora do impacto:

Efeitos causados ao ambiente:

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

Solo:

Cobertura vegetal:

Hidrografia:

V - Objetivo Geral

VI - Da Implantação

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

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

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

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

VII - Da Manutenção (Tratos Culturais e demais intervenções)

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

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

VIII - Cronograma Físico e Cronograma Financeiro

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

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

I - Caracterização do Projeto

Data da Protocolização:

Nº do Protocolo do Projeto:

Data da Aprovação:

II - Caracterização do Imóvel

Nome do imóvel/área:

Endereço completo:

Mapa ou Croqui de acesso:

Área total do dano:

Caracterização da área do dano

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

III - Identificação do Interessado

Nome / Razão Social:

CPF / CNPJ:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Endereço eletrônico:

Telefone:

IV - Responsável Técnico pela Execução

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município/UF/CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional/UF:

Número de Registro CTF

Número da ART

V - Diagnóstico e Caracterização Geral da Área em Recuperação

- Solo e subsolo:

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

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

- Hidrografia:

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

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

- Cobertura vegetal:

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

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

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

VI - Avaliação da Recuperação

- Apresentar os resultados das avaliações propostas no Projeto.

VII - Avaliação da Eficácia do Projeto para a Recuperação

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

VIII- Cronograma de Atividades Executadas

IX - Responsável Técnico pela Execução do Projeto

Nome:

CPF:

> Local e Data:
>
> Assinatura:
>
> DECLARAÇÃO do Responsável Técnico pela Execução do Projeto:
>
> Declaro, para os devidos fins, que as atividades contempladas no PRAD proposto foram desenvolvidas de forma satisfatória, monitoradas no tempo devido e que reúnem condições ambientais que me permitem afirmar que a área se encontra em processo regular de recuperação.
>
> **X** - Interessado ou seu representante legal
>
> Nome:
>
> CPF:
>
> Local e Data:
>
> Assinatura:

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

1.1.4 Lei n° 12.651/2012

Para a Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012, mais especificamente no Art. 64 e 65, torna-se obrigatória a elaboração de estudos técnicos, no âmbito da Reurb, que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso.

De acordo com o novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), Áreas de Preservação Permanente (APPs), são as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. A intervenção nessas áreas só é permitida em alguns casos específicos e as intervenções consolidadas precisam ser definidas e avaliadas caso a caso para que se possa promover a regularização ou se defina a desocupação desses locais.

Considera-se Área de Preservação Permanente segundo a legislação:

> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular;
>
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;

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

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

1.1.5 Lei n° 13.465/2017

A Lei n° 13.465, de 11 de julho de 2017 dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana no âmbito da Amazônia Legal, instituindo mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. Ressalta-se que um dos objetos da referida lei é a regularização dos núcleos urbanos informais, englobando assim qualquer forma de ocupação anterior a 22 de dezembro de 2016, momento em que surgiu a Medida Provisória nº 759/16, que posteriormente foi convertida na lei supramencionada.

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

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

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

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

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

1.1.6 Lei n° 14.285/2021

A Lei n° 14.285, de 29 de dezembro de 2021 altera as Leis n° 12.651, de 25 de maio de 2012 que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa, a Lei n° 11.952, de 25 de junho de 2009 que dispõe sobre a regularização fundiária em terras da união, e a Lei nº 6.766, de 19

de dezembro de 1979 que dispõe sobre o parcelamento de solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

Essa Lei alterou os critérios para que uma área urbana seja considerada consolidada. Os critérios apresentados anteriormente no item (1.1.5 Lei n° 13.465/2017) continuam válidos, exceto o critério V) que passou a considerar no mínimo 2 equipamentos de infraestrutura implantados, diferentemente do apresentado na lei anterior que considerava 3 equipamentos mínimos.

A Lei nº 14.285/2021 estabeleceu que os conselhos estaduais, municipal ou distritais de meio ambiente podem definir faixas marginais distintas das estabelecidas no Art. 4° inciso I da Lei 12.651/2012 desde que não ocupem área com risco de desastres, seja observado os planos de recursos hídricos, de bacia hidrográfica, de drenagem e/ou o plano de saneamento básico e que seja utilizada tal área para atividades de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

1.2.1 Lei n° 10.330/1994

A Lei Estadual n° 10.330 de 27 de dezembro de 1994, dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA), a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado. O Art. 5 apresenta a composição do SISEPRA, sendo:

> I - o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA - órgão superior do Sistema, de caráter deliberativo e normativo, responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual do Meio Ambiente, bem como dos demais planos afetos à área;
>
> II - a Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente, como órgão central;
>
> III - as Secretarias de Estado e organismos da administração direta e indireta, bem como as instituições governamentais e não-governamentais com atuação no Estado, cujas ações interferirão na conformação da paisagem, nos padrões de apropriação e uso, conservação, preservação e pesquisa dos recursos ambientais, como órgãos de apoio;
>
> IV - os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais, preservação e conservação do meio ambiente e execução da fiscalização das normas de proteção ambiental, como órgãos executores.

O Art. 6 da Lei supracitada apresenta as competências do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA, a saber:

> I - propor a Política Estadual de Proteção ao Meio Ambiente, para homologação do Governador, bem como acompanhar sua implementação;
>
> II - estabelecer, com observância da legislação, normas, padrões, parâmetros e critérios de avaliação, controle, manutenção, recuperação e melhoria da qualidade do meio ambiente natural, artificial e do trabalho;
>
> III - estabelecer diretrizes para a conservação e preservação dos recursos e ecossistemas naturais do Estado;
>
> IV - deliberar sobre recursos em matéria ambiental, sobre os conflitos entre valores ambientais diversos e aqueles resultantes da ação dos órgãos públicos, das instituições privadas e dos indivíduos;
>
> V - colaborar na fixação das diretrizes para a pesquisa científica nas áreas de conservação, preservação e recuperação do meio ambiente e dos recursos naturais;
>
> VI - estabelecer critérios para orientar as atividades educativas, de documentação, de divulgação e de discussão pública, no campo da conservação, preservação e melhoria do meio ambiente e dos recursos naturais;
>
> VII - estimular a participação da comunidade no processo de preservação, conservação, recuperação e melhoria da qualidade ambiental;
>
> VIII - apreciar e deliberar, na forma da legislação, sobre estudos de impacto ambiental e respectivos relatórios, por requerimento de qualquer um de seus membros;
>
> IX - elaborar e aprovar seu regimento interno.

Ressalta-se também a competência dos município, que devem prestar serviços públicos de interesse local, preservar o meio ambiente em seu território e legislar na área ambiental (Art. 17). O Art. 20 institui os instrumentos da Política Estadual do Meio Ambiente que norteia as ações a serem executadas, sendo:

> I - o Fundo Estadual do Meio Ambiente, previsto no artigo 22 desta Lei;
>
> II - o Plano Estadual de Proteção Ambiental;
>
> III - o zoneamento ecológico;
>
> IV - o sistema estadual de registros, cadastros e informações ambientais;
>
> V - os comitês de bacias hidrográficas, os planos de preservação de mananciais, a outorga de uso, derivação e tarifação de recursos hídricos;
>
> VI - o zoneamento das diversas atividades produtivas ou projetadas;
>
> VII - a avaliação de impactos ambientais;
>
> VIII - a análise de riscos;
>
> IX - a fiscalização, controle e monitoramento;
>
> X - a pesquisa científica e capacitação tecnológica;
>
> XI - a educação ambiental;
>
> XII - o Sistema Estadual de Unidades de Conservação;

> XIII - o licenciamento ambiental sob as suas diferentes formas, bem como as autorizações e permissões;
>
> XIV - os acordos, convênios, consórcios e outros mecanismos associados de gerenciamento de recursos ambientais;
>
> XV - as sanções;
>
> XVI - os estímulos e incentivos.

1.2.2 Lei n° 12.101/2004

A Lei Estadual n° 12.101 de 27 de maio de 2004, dispõe sobre a sinalização de locais de interesse ecológico, onde torna-se obrigatória a sinalização dos locais que constituam unidades de conservação estaduais, sendo (Art.1):

> I - estação ecológica;
>
> II - reserva biológica;
>
> III - parques;
>
> IV - monumentos naturais;
>
> V - refúgio da vida silvestre;
>
> VI - área de proteção ambiental;
>
> VII - área de relevante interesse ecológico;
>
> VIII - hortos estaduais;
>
> IX - florestas estaduais;
>
> X - reservas extrativistas;
>
> XI - reserva de fauna;
>
> XII - reserva de desenvolvimento sustentável.
>
> *Parágrafo único* - As áreas naturais tombadas pelo Estado deverão ser sinalizadas de acordo com o projeto a ser definido pelo órgão estatal responsável.

1.2.3 Resolução CONSEMA nº 380/2018

A Resolução do CONSEMA nº 380, de 04 de outubro de 2018, dispõe sobre critérios para identificação e enquadramento de banhados em imóveis urbanos. Em seu art. 3 apresenta a seguinte redação:

> Art. 3 Nos imóveis urbanos, são considerados banhados as extensões de terra que apresentem de forma simultânea as seguintes características:
>
> I – solos hidromórficos naturalmente alagados ou saturados de água por período não inferior a 150 dias ao ano, contínuos ou alternados, excluídas as situações efêmeras, as quais se caracterizam pelo alagamento ou saturação do solo por água apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação;
>
> II – afloramento da zona de saturação do aquífero na superfície do terreno, observando o período do inciso I;

III – ocorrência do horizonte glei nos primeiros 50 centímetros do solo.

Parágrafo único: a ocorrência regular de uma ou mais das espécies da flora e fauna abaixo relacionadas auxiliará na caracterização de banhados, não sendo, por si só, fator determinante para sua caracterização.

I – flora:

a) Junco (*Schoenoplectus californicus, Juncus spp.*);
b) Aguapé (*Eichhornia spp.*);
c) Erva-de-Santa-Luzia ou Marrequinha (*Pistia stratiotes*);
d) Marrequinha-do-Banhado (*Salvinia sp.*);
e) Gravata ou Caraguatá-de-banhados (*Eryngium lassauxii*);
f) Tiririca ou Palha-cortadeira (*Cyperus giganteus*);
g) Papiro (*Cyperus papyrus*);
h) Pinheirinho-da-água (*Myriophyllum aquaticum*);
i) Soldanela-da-água (*Nymphoides indica*);
j) Taboa (*Typha domingensis*);
k) Chapeu-de-couro (*Sagittaria montevidensis*); e
l) Rainha-das-lagoas (*Pontederia cordata*).

II - fauna:

a) Jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*);
b) Tachã (*Chauna torquata*);
c) Garça-branca-grande (*Ardea alba*);
d) Frango-d'água (*Gallinula spp.*);
e) Caramujo ou Aruá-do-banhado (*Pomacea canaliculata*);
f) Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*);
g) Jaçanã (*Jacana jacana*);
h) Marreca-de-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*);
i) Cardeal-do-banhado (*Amblyramphus holosericeus*);
j) João-grande (*Ciconia maguari*);
k) Nútria ou ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*); e
l) Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Ressalta-se que não serão considerados banhados imóveis urbanos com acúmulos de água, continuo ou intermitente, decorrente de ações antrópicas como terraplenagem, impermeabilização, escavações, dentre outros (Art. 4).

1.2.4 Lei Lei n° 15.434/2020

A Lei Estadual n° 15.434 de 9 de janeiro de 2020, institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. O Art. 144 desta lei considera como Área de Preservação Permanente (APP), em zonas urbanas e rurais, aquela normatizadas pela legislação federal, assim como as áreas definidas como banhados e marismas. Ressalta-se que o parágrafo único deste artigo institui que não será exigida APP no entorno de reservatório artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

De acordo com o Art. 145, declara-se preservação permanente ou uso especial de vegetação as seguintes áreas:

> I - proteger o solo da erosão;
>
> II - formar faixas de proteção ao longo de rodovias, ferrovias e dutos;
>
> III - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, histórico, cultural e ecológico;
>
> IV - asilar populações da fauna e flora ameaçadas ou não de extinção, bem como servir de pouso ou reprodução de espécies migratórias;
>
> V - assegurar condições de bem-estar público;
>
> VI - proteger paisagens notáveis;
>
> VII - preservar e conservar a biodiversidade; e
>
> VIII - proteger as zonas de contribuição de nascentes.

No Capítulo IX da Lei supracitada, é apresentada a infraestrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei de interesse social, sendo no mínimo:

> **I -** vias de circulação;
>
> **II -** escoamento das águas pluviais;
>
> **III -** rede para o abastecimento de água potável; e
>
> **IV -** soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

Ainda sobre o parcelamento do solo, o Art. 179 diz que:

> Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas, providências essas que não poderão gerar ou ampliar impactos a outros terrenos, e também não poderão implicar investimentos públicos para implantação de infraestrutura ou respectiva manutenção, salvo regularizações de áreas ocupadas cuja desocupação seja ainda mais onerosa para o Poder Público.

1.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

1.3.1 Lei n° 1.625/1999

A Lei Municipal n° 1.625 de 22 de dezembro de 1999, dispõe sobre a política de preservação e defesa do meio ambiente no âmbito do município de Ivoti, sendo a municipalidade competente constitucional e legal dos assuntos relacionados ao meio ambiente, devendo:

> I - planejar e desenvolver ações de autorização, promoção, proteção, conservação, preservação, recuperação, restauração, reparação, vigilância e melhoria de qualidade ambiental;

II - definir e controlar a ocupação e uso dos espaços territoriais de acordo com o Plano Diretor;

III - elaborar e implementar o plano municipal de proteção ao meio ambiente;

IV - exercer o controle da poluição ambiental;

V - definir áreas prioritárias de ação governamental relativa ao Meio Ambiente, visando a preservação e melhoria da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - identificar, criar e administrar unidades de conservação e de outras áreas protegidas para a proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora e fauna, recursos genéticos e outros bens e interesses ecológicos, estabelecendo normas de sua competência a serem observadas nestas áreas;

VII - estabelecer diretrizes específicas para a proteção de mananciais hídricos, através de planos de uso e ocupação de áreas de drenagem de bacias e sub-bacias hidrográficas;

VIII - estabelecer normas e padrões de qualidade ambiental para aferição e monitoramento dos níveis de poluição e contaminação do solo, poluição atmosférica, hídrica e sonora, dentre outros;

IX - conceder licenças, autorizações e fixar limitações administrativas relativas ao Meio Ambiente;

X - implantar sistema de cadastro e informações sobre o Meio Ambiente;

XI - promover a conscientização pública para a proteção do Meio Ambiente e a Educação Ambiental como processo permanente, integrado e multidisciplinar, em todos os níveis de ensino, formal e informal;

XII - incentivar o desenvolvimento, a produção e instalação de equipamentos e a criação, absorção e difusão de tecnologias compatíveis com a melhoria da qualidade ambiental;

XIII - implantar e operar o sistema de monitoramento ambiental municipal;

XIV - garantir a participação comunitária no planejamento, execução e vigilância das atividades que visem a proteção, recuperação ou melhoria da qualidade ambiental;

XV - incentivar, colaborar e participar de planos e ações de interesse ambiental em nível federal, estadual e regional, através de ações comuns, acordos, consórcios e convênios;

XVI - garantir aos cidadãos o livre acesso às informações e dados sobre questões ambientais do Município.

São instrumentos da Política Municipal do Meio Ambiente (Art. 25):

I - o estabelecimento de normas, padrões, critérios e parâmetros de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - o licenciamento, interdição e suspensão de atividades;

IV - as penalidades disciplinares e compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;

V - o estabelecimento de incentivos fiscais com vistas à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria de qualidade ambiental;

VI - o cadastro técnico de atividades e o sistema de informações;

> VII - a cobrança de contribuição de melhoria ambiental;
>
> VIII - a cobrança de taxa de conservação de áreas de relevante interesse ambiental;
>
> IX - o Relatório Anual da Qualidade Ambiental do Município;
>
> X - a avaliação de estudos de impacto ambiental e análise de risco;
>
> XI - a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, dentre outras unidades de conservação;
>
> XII - a contribuição sobre a utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

1.3.2 Lei n° 2.836/2013

A Lei Municipal n° 2.836 de 14 de novembro de 2013, institui o Sistema Municipal de Defesa Civil – SIMDEC, reestrutura a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, cria Fundo Municipal de Defesa Civil – FUMDEC e o Conselho Municipal de Defesa Civil – COMUDEC. De acordo com o Art. 3, o Sistema Municipal de Defesa Civil é composto por:

> I - Coordenadoria de Defesa Civil - COMDEC.
>
> II - Núcleos Comunitários de Defesa Civil - NUDEC´s, vinculados à COMDEC.
>
> III - Conselho Municipal de Defesa Civil - COMUDEC.

O Art. 6 apresente as competências do COMDEC, sendo elas:

> I - executar a Política Municipal de Defesa Civil, de acordo com a Política Nacional de proteção e defesa civil e as diretrizes do Sistema Nacional, Estadual e Municipal de Defesa Civil;
>
> II - planejar, articular, coordenar e gerenciar ações de defesa civil em nível municipal;
>
> III - elaborar e implementar planos diretores, planos de contingência e planos de operações de defesa civil, bem como elaborar plano de ação anual objetivando atendimento de ações em tempo de normalidade, bem como em situações emergenciais, com a garantia de recursos do orçamento municipal;
>
> IV - vistoriar edificações e áreas de risco e promover ou articular a intervenção preventiva, o isolamento e a evacuação da população de áreas de risco intensificado e das edificações vulneráveis, mediante assessoramento técnico por profissional habilitado pertencente ao quadro de servidores do Município ou contratado por ele;
>
> V - analisar e recomendar a inclusão de áreas de risco no Plano Diretor estabelecido no § 1º do artigo 182 da Constituição da República Federativa do Brasil;
>
> VI - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres e ao preenchimento dos formulários pertinentes e determinados pelo Sistema Nacional de Defesa Civil, pelo órgão estadual de Defesa Civil se houver e demais formulários de atuação municipal;
>
> VII - propor a autoridade máxima representante do poder executivo municipal a decretação de situação de emergência ou de estado de calamidade pública, de

> acordo com os critérios estabelecidos pelo Conselho Municipal de Defesa Civil - COMDEC;
>
> VIII - planejar a organização e a administração de abrigos provisórios para a assistência à população em situação de desastre e coordenar a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastres;
>
> IX - implementar os comandos operacionais a serem utilizados como ferramenta gerencial para comandar, controlar e coordenar as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;
>
> X - Exercer o controle e fiscalização das atividades capazes de provocar desastres, dentro de seus limites legais.

1.3.3 Lei n° 2.923/2014

A Lei Municipal n° 2.923 de 8 de agosto de 2014, institui o Plano Diretor Municipal e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Ivoti, este visa ordenar o espaço urbano ou de fins urbanos e de expansão urbana, com o objetivo de propiciar um desenvolvimento integrado abrangendo as funções da vida coletiva, que incluem habitação, trabalho, circulação e lazer, aspirando melhorias na qualidade de vida da população, dando melhores condições de desempenho às funções urbanas, com menor custo social e ambiental.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal abrange todo o território de Ivoti, sendo este o instrumento básico da política de desenvolvimento municipal elaborada com base no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), e definindo os seguintes princípios:

> I - Função social da cidade.
>
> II - Função social da propriedade.
>
> III - Sustentabilidade.
>
> IV - Gestão democrática e participativa.

Constituem os objetivos do Plano Diretor Municipal (Art. 10ª):

> I - Orientar a política de desenvolvimento do município, considerando os condicionantes ambientais e utilizando adequadamente as potencialidades do meio natural, social e econômico da região e do Município.
>
> II - Garantir o bem-estar do cidadão e a melhoria da qualidade de vida.
>
> III - Garantir a função social das propriedades urbana e rural, que prevalece sobre o exercício do direito de propriedade individual.
>
> IV - Promover o desenvolvimento das funções sociais da cidade segundo princípios de eficácia, equidade e eficiência nas ações públicas e privadas nos meios urbano e rural.
>
> V - Assegurar que a ação pública dos Poderes Executivo e Legislativo ocorra de forma planejada e participativa.

> VI - Estimular e desenvolver canais que promovam o acesso dos cidadãos à formulação, implementação e avaliação das políticas públicas.
>
> VII - Garantir a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente e do patrimônio cultural, histórico e paisagístico.
>
> VIII - Garantir a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana e rural.
>
> IX - Prevenir distorções e abusos no desfrute econômico das propriedades urbana e rural e coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade.
>
> X - Permitir a participação da iniciativa privada em ações relativas ao processo de urbanização, mediante o uso de instrumentos urbanísticos diversificados, quando for de interesse público e compatível com as funções sociais da cidade.

O Capítulo I da Lei supracitada apresenta o zoneamento municipal de Ivoti, sendo este dividido em duas macrozonas: i) Macrozona Urbana; ii) Macrozona Rural. A Macrozona Urbana ainda é subdividida em doze zonas de acordo com o uso e ocupação do solo. Ressalta-se que o zoneamento será apresentado mais detalhadamente nos próximos itens deste diagnóstico.

1.3.4 Lei n° 2.924/2014

A Lei Municipal n° 2.924 de 8 de agosto de 2014, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e sobre o sistema viário do município de Ivoti. O Art. 3 e 5 institui que o parcelamento do solo com características urbanas só poderá ser implantado na Zona Urbana Consolidada e nos Núcleos Urbanos de Uso Controlado e deverá ser justificado sua necessidade. O parcelamento do solo não será permitido (Art. 6):

> I - Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas.
>
> II - Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados.
>
> III - Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se as declividades excessivas incidirem sobre áreas maiores que o lote padrão.
>
> IV - Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação, podendo o Município exigir laudo técnico e sondagem sempre que achar necessário.
>
> V - Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis até sua correção.
>
> VI - Nas nascentes e corpos d`água e nas demais áreas de preservação permanente.
>
> VII - Em terrenos situados em áreas essenciais para o equilíbrio ambiental, escoamento natural das águas e abastecimento público, a critério do Município e, quando couber, do órgão estadual competente.
>
> VIII - Em terrenos onde exista degradação da qualidade ambiental, até sua correção.

> IX - Em terrenos onde for necessária a sua preservação para o sistema de controle de erosão urbana.

De acordo com o Art. 70 da Lei supracitada, alterada pela Lei 3.449 de 22 de dezembro de 2021:

> Art. 70. As faixas de preservação dos cursos d`água, bem como as áreas com declividade maior ou igual a 45º (quarenta e cinco graus), remanescentes de florestas e demais áreas enquadradas pela legislação federal, estadual e municipal, são consideradas Áreas de Preservação Permanente - APP e, portanto, insuscetíveis de edificação ou impermeabilização, devendo ser revegetadas caso tenha ocorrido supressão da vegetação.

2. CARACTERIZAÇÃO FISICO-AMBIENTAL, SOCIOCULTURAL E ECONÔMICA

2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

2.1.1 Crescimento Populacional

A partir dos dados populacionais obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, dos anos de 1991, 2000 e 2010, realizou-se um estudo da evolução da população total do município. Os valores apresentados na Tabela 1 expõe o crescimento populacional do município de acordo com os últimos censos demográficos do IBGE apresentando a situação domiciliar da população.

Tabela 1 - População de Ivoti conforme censo demográfico.

População residente em Ivoti			
	1991	**2000**	**2010**
Rural	7.125	1.533	1.812
Urbana	9.201	13.785	18.062
Total	16.326	15.318	19.874

Fonte: IBGE (2010).

Pode-se observar a partir dos dados apresentados acima, uma diminuição da população total de Ivoti entre os anos de 1991 e 2000, em especial a população que residia na área rural. A partir do ano 2000 a população total voltou a crescer no município, em sua maioria no perímetro urbano.

No período de 2000 a 2010, o Rio Grande do Sul obteve um aumentou de 4,97% em sua população, representando um crescimento populacional anual de cerca de 0,497% (IBGE, 2010). Tendo em vista o município de Ivoti, observa-se um aumento populacional anual de aproximadamente 2,97% entre 2000 e 2010, bem acima da média de crescimento populacional estadual.

Verifica-se ainda, de acordo com os dados, um envelhecimento da população local, onde o número de habitantes com 65 anos ou mais cresceu. A Tabela 2 apresenta a estrutura etária da população de Ivoti.

Tabela 2 - Estrutura etária da população de Ivoti.

Estrutura etária da população de Ivoti		
	2000	**2010**
Menor que 15 anos	3.819	3.779
15 a 64 anos	10.722	14.736
65 anos ou mais	777	1.359
Razão de dependência	42,23	34,87
Taxa de envelhecimento	4,76	6,84

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

A taxa de envelhecimento indica qual o percentual da população total corresponde a pessoas com 65 anos ou mais, sendo possível visualizar um aumento desta faia etária ao longo dos anos. A população que se encontra na faixa etária de 15 a 64 anos é considerada potencialmente ativa, sendo considerada como população dependente aquelas que se enquadram nas demais faixas etárias. Assim, a Razão de Dependência nos aponta o percentual da população dependente em relação à população potencialmente ativa. Observa-se que a Razão de Dependência caiu mais de 7 pontos percentuais entre 2000 e 2010.

Observa-se a partir da Tabela 2 que entre os anos de 2000 e 2010, houve um aumento de 4.014 pessoas com idades entre 15 e 64 anos. Por outro lado, não visualiza-se grande variação da quantidade de pessoas menores que 15 anos nesse mesmo período.

A distribuição da população por sexo, segundo o último censo do IBGE (2010), expôs uma porcentagem de 50,7% para mulheres e 49,3% para homens, mantendo uma proporção maior de mulheres no município. Visualiza-se também os dados de anos anteriores (1991 e 2000) na Tabela 3.

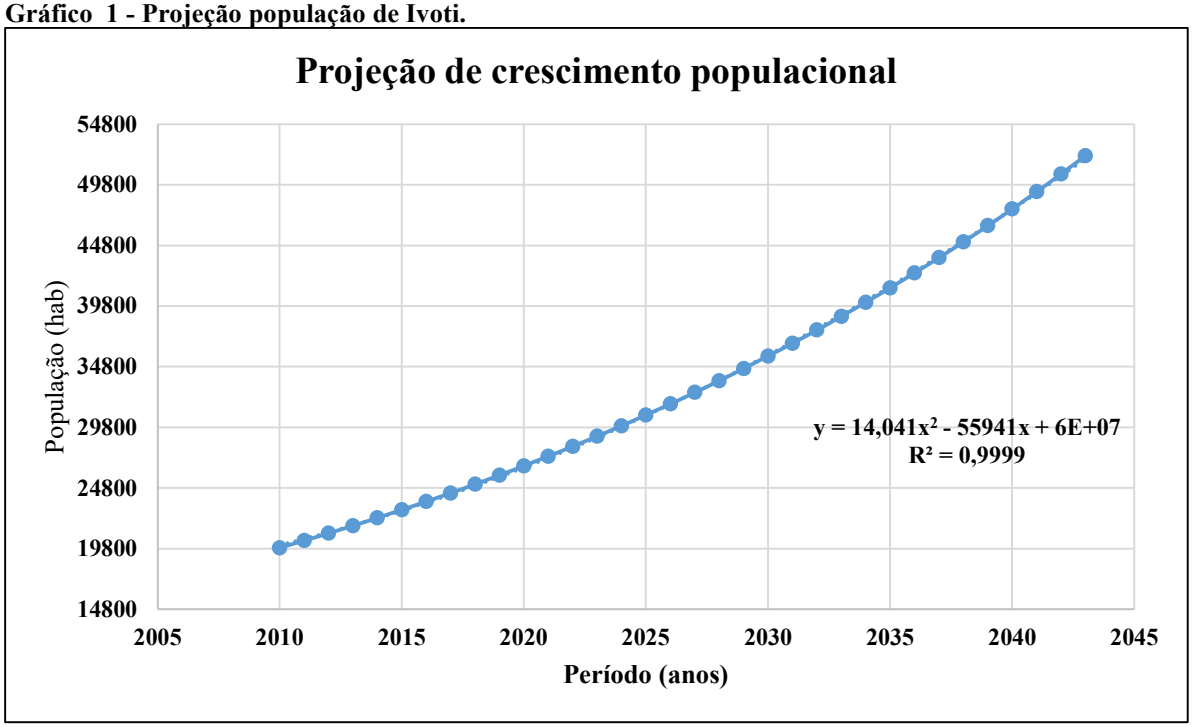
Tabela 3 - Composição da população de Ivoti por gênero.

População residente em Ivoti			
	1991	**2000**	**2010**
Homem	8.359	7.688	9.801
Mulher	7.967	7.630	10.073

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

A projeção populacional foi realizada a partir da taxa de crescimento anual obtida com os dados dos censos de 2000 e 2010, sendo ela de 2,97% ao ano. O Gráfico 1 apresenta a projeção populacional de Ivoti para um horizonte de 20 anos.

Gráfico 1 - Projeção população de Ivoti.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades (2022).

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

$$y = 14{,}041x^2 - 55941x + 6e^7$$

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

Tabela 4 - Projeção populacional do município de Ivoti.

Ano	População	Ano	População
2010	19.874	**2027**	32.686
2011	20.464	**2028**	33.657

2012	21.072	**2029**	34.657
2013	21.698	**2030**	35.686
2014	22.342	**2031**	36.746
2015	23.006	**2032**	37.837
2016	23.689	**2033**	38.961
2017	24.393	**2034**	40.118
2018	25.117	**2035**	41.310
2019	25.863	**2036**	42.537
2020	26.631	**2037**	43.800
2021	27.422	**2038**	45.101
2022	28.237	**2039**	46.440
2023	29.075	**2040**	47.820
2024	29.939	**2041**	49.240
2025	30.828	**2042**	50.702
2026	31.744	**2043**	52.208

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades (2022).

2.1.2 Densidade Demográfica

O município de Ivoti possui uma densidade demográfica de 314,71 hab/km², de acordo com os dados disponibilizados do censo do IBGE do ano de 2010. Em sua maioria, a população de Ivoti concentra-se na região urbana do município, como já observado anteriormente.

Para a realização do Censo 2010, o IBGE definiu domicílio particular como um local estruturalmente separado e independente, destinado a servir de habitação a uma ou mais pessoas, sendo o relacionamento entre os ocupantes ditado por laços de parentesco, de dependência doméstica, ou por normas de convivência. Quando construído para servir, exclusivamente, à habitação e, na data em que foi consultado em visita, tinha a finalidade de servir de moradia para uma ou mais pessoas, o domicílio particular é ainda classificado como

permanente. Desse modo, em 2010, Ivoti possuía um total de 6.689 domicílios particulares permanentes (IBGE, 2010). Relacionando com o total de habitantes, temos uma média de 3,0 habitantes por domicílio.

2.1.3 Indicadores de Desenvolvimento Humano

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

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

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

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Segundo os dados disponibilizados no último censo do IBGE, o município de Ivoti possui um IDHM de 0,784, se enquadrando em um Alto Índice de Desenvolvimento Humano. Como é possível verificar no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2013), Ivoti ocupa atualmente a 9ª posição entre os municípios de do Rio Grande do Sul quanto ao IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,805 (Porto Alegre) e o menor é 0,587 (Dom Feliciano).

No Brasil, Ivoti ocupa a 100° posição do ranking, onde São Caetano do Sul/SP possui o melhor IDHM e Melgaço/PA o menor. A Tabela 6 apresenta a evolução do IDH de Ivoti entre 1991 e 2010.

Tabela 6 - Evolução do IDH no município de Ivoti.

Evolução do IDHM	
Ano	**IDHM**
1991	0,551

2000	0,697
2010	0,784

Fonte: IBGE (2010).

Tendo em vista o censo demográfico de 2010 do IBGE, dentre os componentes do IDHM de Ivoti, longevidade apresenta maior índice com 0,848, seguida por renda com 0,780 e educação apresentando um índice de 0,729. O indicador utilizado para compor a dimensão da Longevidade no IDHM é a esperança de vida ao nascer. A Tabela 7 apresenta o IDHM Longevidade dos últimos dois censos.

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

Comparação dos IDHM para longevidade		
Ano	**IDHM Longevidade**	**Esperança de vida ao nascer (anos)**
2000	0,840	75,37
2010	0,848	75,88

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

No Brasil, a esperança de vida ao nascer passou de 64,7 para 68,6 anos entre 1991 e 2000. Em 2010, a esperança de vida chegou a 73,9 anos, quase 2 anos menor que a encontrada em Ivoti.

A Tabela 8 apresenta os índices de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação de Ivoti.

Tabela 8 - IDHM Educação do município de Ivoti.

Evolução do IDHM	
Ano	**IDHM Educação**
1991	0,315
2000	0,552
2010	0,729

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Embora ainda apresente o menor índice na composição do IDH de Ivoti, a dimensão da educação foi a que mais se desenvolveu no município nas últimas décadas. Em 1991 a

educação se enquadrava na faixa de Muito Baixo Desenvolvimento Humano. Evoluindo, nos anos 2000, subindo para o nível Baixo de Desenvolvimento Humano. Em 2010 alcançou um padrão de Alto de Desenvolvimento Humano.

2.1.4 Educação

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo já completos os anos e ciclos da educação, entre a população em idade escolar ativa, compõe a parte percentual no índice educação do IDHM. De acordo com o IBGE, o município possui uma taxa de escolarização de 100,0% entre a variação de 6 a 14 anos de idade.

Tabela 9 - Comparação índices de educação.

Índices	Valores e percentuais
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	100,0
Anos iniciais do ensino fundamental na rede pública (2021)	6,7
Anos finais do ensino fundamental na rede pública (2021)	6,1
Matrículas no ensino infantil (2021)	1.218
Matrículas no ensino fundamental (2021)	2.537
Matrículas no ensino médio (2021)	804
Docentes no ensino infantil (2021)	157
Docentes no ensino fundamental (2021)	183
Docentes no ensino médio (2021)	60
Número de estabelecimento de ensino infantil (2021)	17
Número de estabelecimentos de ensino fundamental (2021)	11
Número de estabelecimentos de ensino médio (2021)	2

Fonte: IBGE (2021).

A partir do levantamento do IBGE, em 2021 foi possível identificar 29 estabelecimentos de ensino no município de Ivoti (Tabela 9), sendo 17 destinados ao ensino infantil, 11 para o ensino fundamental e 2 para o a formação do ensino médio. O número de

matrículas constantes nas faixas etárias de ensino infantil (pré-escola), ensino fundamental e ensino médio nos últimos 5 anos é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 - Matrículas na rede escolar no município de Ivoti.

Matrículas			
Ano	**Ensino infantil**	**Ensino Fundamental**	**Ensino médio**
2017	1.299	2.450	722
2018	1.311	2.505	794
2019	1.294	2.531	813
2020	1.305	2.525	851
2021	1.218	2.537	807

Fonte: IBGE (2021).

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

Tabela 11 - Escolaridade de diferentes faixas etárias da população de Ivoti.

Índices	2000	2010
% de 4 a 5 anos de idade escolar	83,2	97,92
% de 11 a 13 anos de idade nos anos finais do ensino fundamental ou ensino fundamental completo	82,18	94,98
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	60,36	76,28
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	27,33	50,94

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

O município apresentou uma grande melhoria nos índices de escolaridade durante o período de 2000 a 2010. Contudo, apesar do alto percentual da população entre 11 e 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental em 2010, apenas 76,28% das pessoas de 15 a 17 anos havia completado o ensino fundamental, e somente 50,94% da população entre 18 e 20 anos tinha concluído o ensino médio.

2.1.5 Vulnerabilidade Social

A vulnerabilidade, em termos gerais, aborda elementos de exposição a riscos e de propensão a riscos. O termo - Vulnerabilidade Social - está associado a um conceito elaborado através de diversas dimensões da sociedade, onde apresentam as condições de fragilidade material ou mesmo moral dos habitantes de determinada região, diante dos riscos econômico-sociais aos quais são submetidos. Assim, uma das grandes contribuições do termo vulnerabilidade consiste na superação de análises simplórias referentes aos quesitos de pobreza, isso porque se trata de uma qualidade heterogênea, tornando-se necessário compreendê-la pelo entrecruzamento de seus fatores multicausais. Falar também em riscos sociais não se restringe a situações de pobreza, mas está associado a um amplo espectro de situações nas quais a população está inserida, como o desemprego, dificuldades de inserção social, enfermidades, violência, etc. (CANÇADO; SOUZA; CARDOSO, 2014).

A Tabela 12 apresenta os indicadores de vulnerabilidade no município de Ivoti.

Tabela 12 - Vulnerabilidade no município de Ivoti.

Indicadores	2000	2010
Crianças e Jovens		
% de crianças de 0 a 5 anos de idade que não frequentam a escola	67,51	37,00
% de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham em domicílios vulneráveis à pobreza	2,61	1,71
% de crianças com até 14 anos de idade extremamente pobres	1,89	0,18
Adultos		
% de pessoas de 18 anos ou mais sem ensino fundamental completo e em ocupação informal	28,67	20,77
% de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade	7,17	10,02
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	0,32	-
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e que gastam mais de uma hora até o trabalho	-	0,16

Condições de Moradia		
% da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada	97,79	99,82

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.1.6 Trabalho e Renda

A renda per capita mensal em 2010, de acordo com o IBGE no município de Ivoti era de R$ 1.025,02, tendo um aumento de 36,81% em relação ao censo demográfico do ano 2000, que apresentava uma renda per capita mensal de R$ 749,2. O salário médio mensal dos trabalhadores formais, em 2019, de acordo com o IBGE era de 2,3 salários mínimos.

A proporção de pessoas pobres, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) foi de 0,95% em 2010 no município de Ivoti. Já o índice de Gini, que mede a desigualdade de renda constantes do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil foi de 0,46 no ano de 2000 para 0,44 em 2010. Ressalta-se que o valor desse índice varia de 0 a 1, e quanto maior for o valor, maior é a desigualdade de renda existente no município. Dessa forma, pode-se concluir que houve uma redução da desigualdade de renda entre os anos 2000 e 2010.

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

Tabela 13 – Pobreza no município de Ivoti.

População Pobre (%)	2000	2010
Extremamente pobres	0,96	0,10
Pobres	2,99	0,95
Vulneráveis a pobreza	13,58	6,07

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

Entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (população economicamente ativa) passou de 76,99% em 2000 para 80,78% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 5,44% em 2000 para 2,75% em 2010.

A Tabela 14 apresenta a situação de ocupação da população de Ivoti.

Tabela 14 - Situação ocupacional – Ivoti.

Situação de Ocupação	2000	2010
Taxa de atividade – 18 aos ou mais de idade	76,99	80,78
Taxa de desocupação – 18 anos ou mais de idade	5,44	2,75
Grau de formalização dos ocupados – 18 anos ou mais	79,80	77,96
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com ensino fundamental completo	46,59	65,98
% dos ocupados com ensino médio completo	27,45	42,40
Rendimento dos ocupados		
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	25,54	9,81
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos	71,20	65,84

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013).

2.1.7 Saúde

O município de Ivoti possui segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES, a quantidade de 13 estabelecimentos de saúde de gestão municipal de natureza administração pública.

A esperança de vida ao nascer é um indicador do Índice de Desenvolvimento Humano, e para o município de Ivoti, no ano de 2000, essa expectativa era de 75,37 anos. Em 2010 identificou-se um aumento da esperança de vida ao nascer, que passou para 75,88 anos.

A taxa de mortalidade infantil é definida pelo número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade para cada mil nascimentos vivos. A taxa de mortalidade infantil no ano de 2000 em Ivoti era de 13,30 óbitos por mil nascidos vivos, passando para 11,60 por mil nascidos vivos em 2010, taxa maior do que a identificada no Rio Grande do Sul, que em 2010 apresentava 11,2 óbitos por mil nascidos vivos. A Tabela 15 apresenta os resultados obtidos nos últimos censos.

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

Indicadores	2000	2010
Mortalidade Infantil	13,30	11,60
Esperança de vida ao nascer	75,37	75,88

Fonte: IBGE (2010).

Ressalta-se que a taxa de mortalidade infantil observada em 2010 no município de Ivoti, de 11,60 óbitos por mil nascidos vivos cumpre com a meta dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Nações Unidades que estipula que a taxa de mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos.

Segundo dados do Ministério da Saúde – DATASUS (2022), alguns pontos referentes a saúde pública do município de Ivoti apresentam-se estáveis não demonstrando variação para o período de 2019 a 2021, como é o caso da mortalidade infantil. Já a taxa de mortalidade materna obteve um aumento, passando de uma estabilidade de 3 óbitos por ano para 9 óbitos no ano de 2021. Para o mesmo período, o índice de internações por doenças relacionados ao saneamento básico aumentou significativamente, apresentando 3 internações para o ano de 2019, 6 para o ano de 2020 e 7 para o ano de 2021. Referente a mortalidade da população, o número de óbitos por residência para Ivoti, para os anos de 2019 e 2020, foi de 127 e 126 óbitos, respectivamente.

2.1.8 Economia

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

O município de Ivoti possui um PIB per capita de R$ 40.758,91 (quarenta mil e setecentos e cinquenta e oito reais com noventa e um centavos), conforme dados do IBGE, em 2019. No ranking está em 101° lugar no estado do Rio Grande do Sul.

Com relação ao cenário empresarial de Ivoti, na Tabela 16 é apresentada a composição do mercado por setor, segundo o número de funcionário, em 2019.

Tabela 16 –Empresas e empregos por porte no município de Ivoti.

Setor	Microempresa	Pequena Empresa	Média e Grande Empresa
Industria de transformação	196	21	4
Construção Civil	125	4	1
Comércio	569	24	5
Serviços	694	34	6
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca		16	
TOTAL	**1.600**	**83**	**16**

Fonte: SEBRAE/RS (2020).

Pode-se observar que as micro e pequenas empresas são as mais encontradas no município de Ivoti, sendo elas que oferecem grande parte das vagas de empregos ocupadas, movimentando a economia local.

2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS

2.2.1 Caracterização Climatológica

Existem vários parâmetros que devem ser levados em consideração para caracterização do clima e as condições meteorológicas, neste estudo foi usado os parâmetros de regime de precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, regime de ventos e fenômenos meteorológicos extremos.

Para a identificação climática do município de Ivoti, optou-se pelo uso da classificação das unidades climáticas brasileiras proposta pelo IBGE, baseados na metodologia de Nimer (1979).

A classificação climática usada pelo IBGE é considerada melhor e mais abrangente, pois leva em consideração os fatores climáticos em seu critério de classificação,

considerando além das condições normais as condições extremas, suas frequências e durações.

A classificação climática do IBGE é baseada em 3 sistemas que integram métodos quantitativos e de dinâmica atmosférica. O primeiro sistema, mais abrangente, relativo à gênese climática, fundamentado na climatologia dinâmica e nos padrões de circulação atmosférica, define os 3 climas zonais (Equatorial, Tropical e Temperado) e suas subunidades regionais. O segundo sistema delimita as regiões térmicas (Mesotérmico Mediano e Brando, Subquente e Quente) e fundamenta-se na frequência e médias dos valores extremos mensais. A classificação de regiões quanto aos padrões de umidade e seca mensais (que vão de Superúmido até o Semiárido) é resultante do terceiro sistema adotado. Neste, o autor relaciona o número de meses secos com tipo de vegetação natural predominante, afim de mostrar a interação do regime climático com a biogeografia e a ecologia (NIMER, 1979).

Os três sistemas, e suas unidades relacionadas, são independentes e se superpõem, resultando em diversas regiões climaticamente e ecologicamente distintas. Originalmente idealizado e produzido por Edmon Nimer e sua equipe, em 1974, o mapa sofreu atualizações quanto à representação da classificação, sem interferência nos limites das unidades, nem tampouco houve atualização dos dados. As cores das unidades climáticas foram selecionadas para simbolizar a combinação da temperatura com a umidade (NIMER, 1979).

Para caracterizar a climatologia de Ivoti, foi realizada a análise dos dados históricos da estação meteorológica automática do município de Canela/RS (aproximadamente 65 km de distância), gerida pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (Código A879) localizada na Latitude -26,368889° e Longitude -50,877222° em uma altitude de 830,93 metros (INMET, 2022). A estação meteorológica mais próxima do município de Ivoti é a de Campo Bom/RS (A884), porém, não foram utilizados dados desta estação tendo em vista que a série histórica apresenta diversas lacunas impossibilitando um resultado preciso.

Foram tratados e analisados os dados históricos dos anos de 2009 à 2021, da estação meteorológica do INMET localizada no município de Canela/RS. Ressalta-se que os anos de 2017 e 2021 não foram contabilizados em virtude da falta de informações em alguns meses. Considerando os anos descartados e sem registros de medições, foi analisada uma série histórica de 11 anos.

2.2.1.1 Regime de Precipitação

Este parâmetro pode ser definido pela precipitação abundante durante o verão, geralmente entre os meses de outubro a abril, e períodos secos durante o inverno, ocorrendo, usualmente, de maio a setembro.

As informações sobre precipitação são essenciais em estudos ambientais, levantamentos e dimensionamentos, onde muitas vezes a precipitação máxima é usada para elaboração de sistemas de drenagem, tendo em vista que esse tipo de precipitação representa uma condição de pluviosidade extrema em determinada área, o que contribui para o dimensionamento seguro de equipamentos que retenham elevados volumes de escoamento superficial. Já a precipitação mínima serve para um dimensionamento de sistemas de reservatório, onde o maior problema está nos períodos de estiagem prolongados.

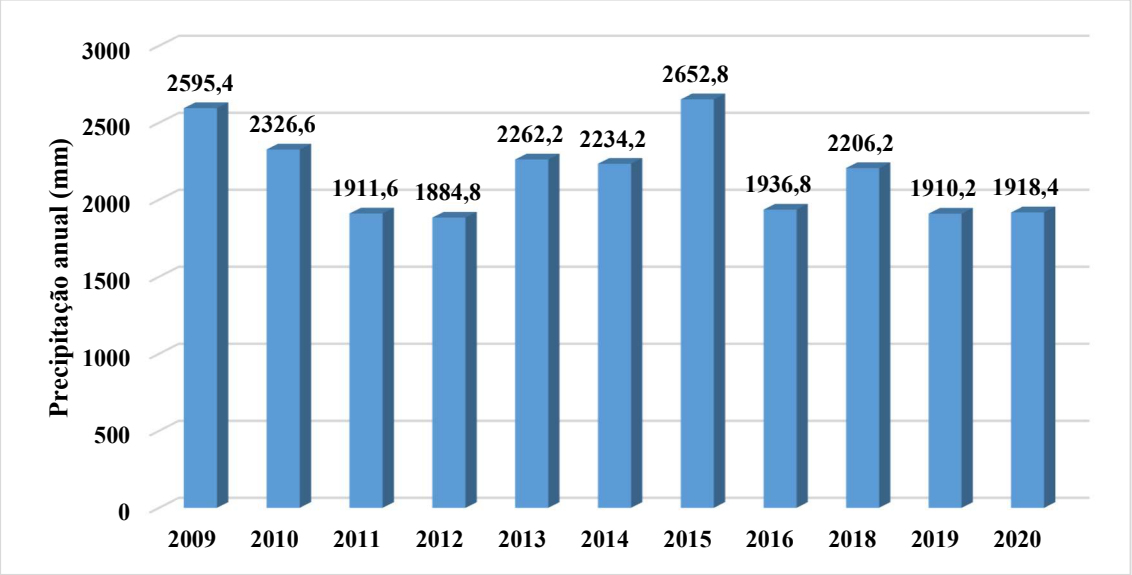
Na Tabela 17 são apresentadas as precipitações totais no município de Canela ao longo dos anos.

Tabela 17 – Precipitação anual total nas estações meteorológicas de Canela/RS.

Ano	Precipitação (mm)
2009	2595,4
2010	2326,6
2011	1911,6
2012	1884,8
2013	2262,2
2014	2234,2
2015	2652,8
2016	1936,8
2018	2206,2
2019	1910,2
2020	1918,4

Fonte: INMET (2022).

Gráfico 2 – Precipitação anual total nas estações meteorológicas de Canela/RS.

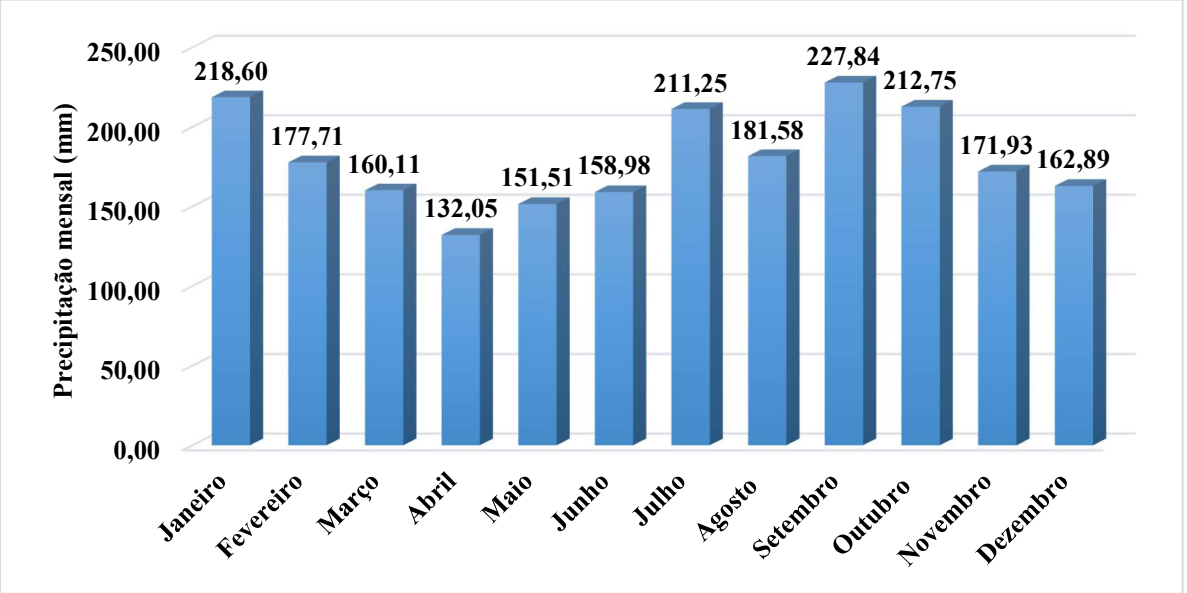


Fonte: INMET (2022).

Pode-se observar que nesta série história a maioria dos anos apresentaram precipitação anual acima de 2000 mm, apresentando uma precipitação anual relativamente alta em todos os anos estudados. Como podemos ver, não há ocorrência de precipitação abaixo de 1000 mm no município. A média de precipitação anual foi de 2167,2 mm.

Também foram avaliados os meses do ano com maior e menor índice de precipitação, este dado pode ser observado a seguir. Foi realizada a média mensal dos anos analisados e verificou-se a ocorrência de precipitação máximas em setembro, janeiro e outubro. Por outro lado, abril foi o mês com a menor média mensal de precipitação.

Gráfico 3 – Médias mensais de precipitação nas estações meteorológicas de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

2.2.1.2 Temperatura do Ar

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

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

Na estação meteorológica do INMET, nos anos analisados, percebe-se que a média máxima de temperatura anual variou entre 15,8 ºC e 17,0 ºC, já a média mínima anual variou entre 14,7 ºC e 16,2 ºC, dados estes expressos na Tabela 18 a seguir.

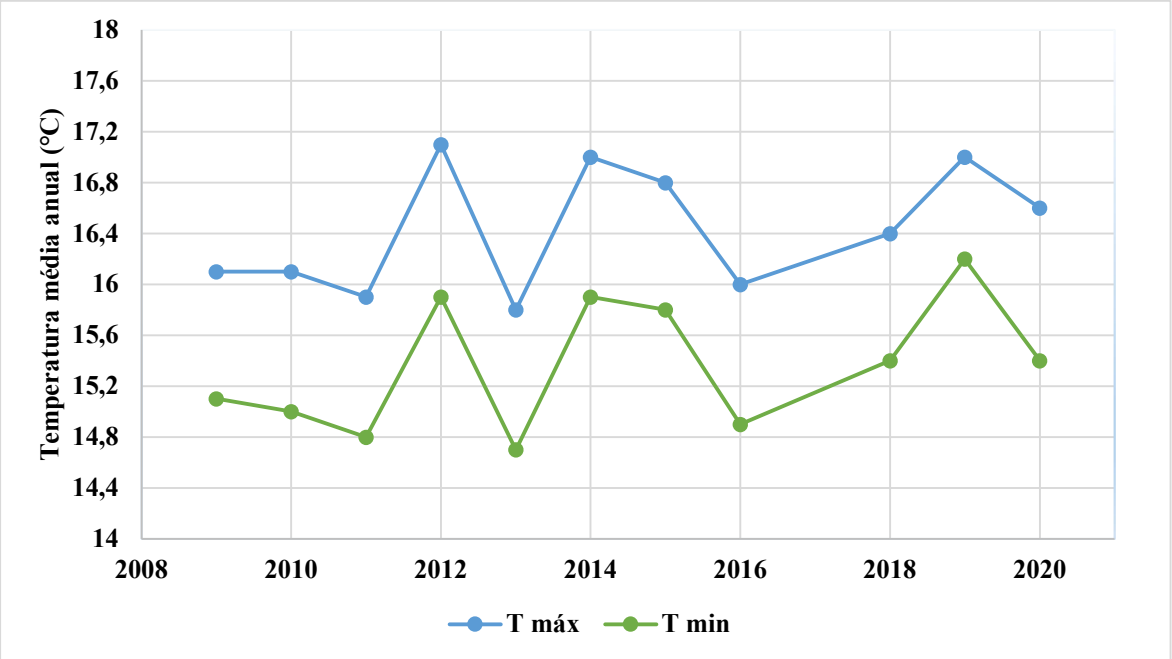
Tabela 18 – Médias anuais de temperaturas máxima e mínima na estação de Canela/RS.

Ano	Temperatura máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)

2009	16,1	15,1
2010	16,1	15
2011	15,9	14,8
2012	17,1	15,9
2013	15,8	14,7
2014	17	15,9
2015	16,8	15,8
2016	16	14,9
2018	16,4	15,4
2019	17	16,2
2020	16,6	15,4

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 4 – Médias anuais de temperatura máxima e mínima na estação de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Já a média máxima e mínima mensal variaram entre 10,8 ºC e 20,7 ºC em conformidade com a tabela e gráfico abaixo.

Tabela 19 – Médias mensais de temperaturas máxima e mínima de Canela/RS.

Mês	Temperatura máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)
Janeiro	20,7	19,5
Fevereiro	20,7	19,8
Março	18,9	17,8
Abril	17,0	16,0
Maio	13,9	12,9
Junho	12,2	11,2
Julho	11,8	10,8
Agosto	13,5	12,4
Setembro	14,4	13,4
Outubro	16,1	15,0
Novembro	18,1	16,9
Dezembro	19,9	18,7

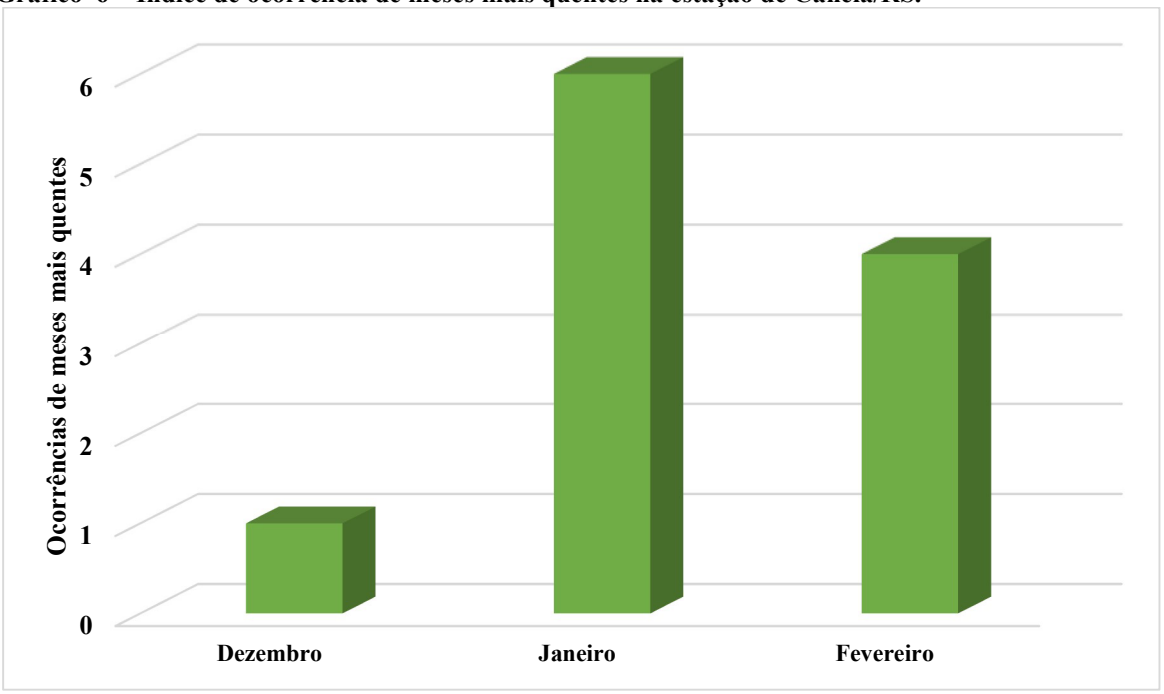
Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 5 – Médias mensais de temperatura máxima e mínima na estação de Canela/RS.

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

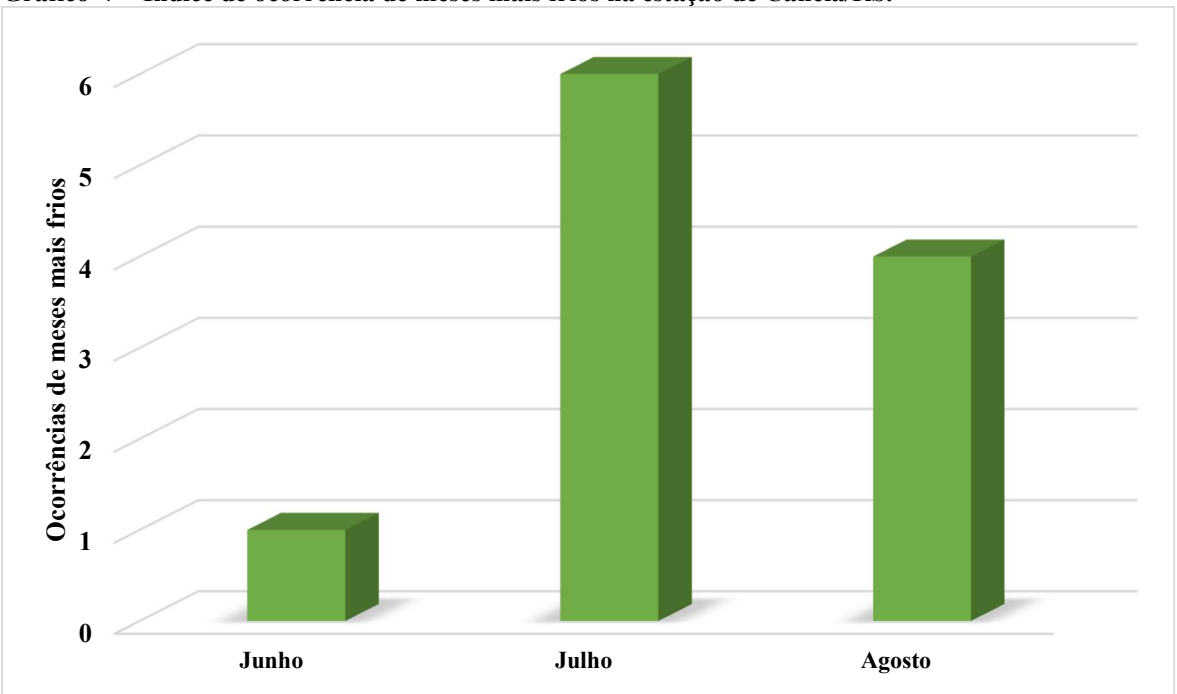
Como demonstrados nos gráficos a seguir, foram identificados os meses mais quentes e frios do ano, sendo o mês mais quente, janeiro, com 6 ocorrências e o mais frio, julho, com 6 ocorrências, entre os 11 anos analisados. Os gráficos abaixo apresentam os meses mais quentes e mais frios dentre os anos analisados, e suas respectivas ocorrências.

Gráfico 6 – Índice de ocorrência de meses mais quentes na estação de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 7 – Índice de ocorrência de meses mais frios na estação de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Outra informação importante é referente ao mês com a menor média mínima e a maior média máxima registrada. O mês mais frio foi julho de 2009 com média mensal de 8,8 ºC. O mais quente foi dezembro de 2014 com média mensal de 22,3 ºC.

2.2.1.3 Umidade Relativa do Ar

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

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

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

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

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

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

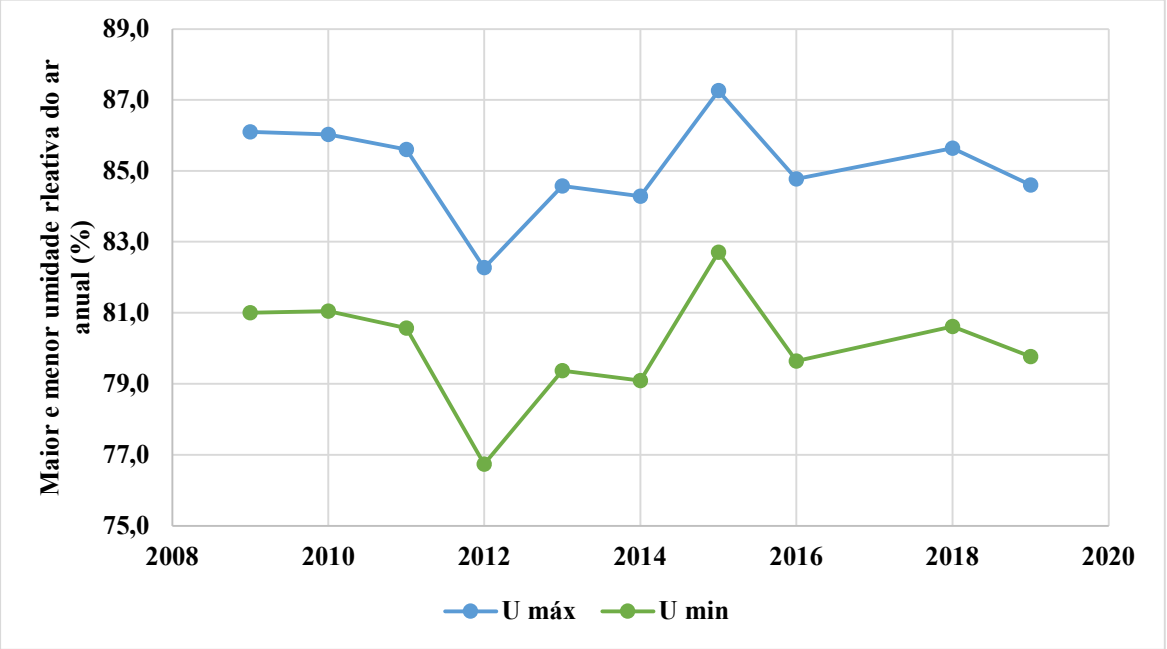
Para classificação da umidade relativa do ar de Ivoti foram obtidos dados da estação meteorológica do INMET do município de Canela/RS, como já citado anteriormente. Os registros anuais das maiores e menores incidências da umidade relativa do ar, dentro da série histórica analisada na estação, são apresentadas na tabela e gráfico a seguir.

Tabela 20 – Maior e menor índice de umidade relativa anual de Canela/RS registrada.

Ano	Mês de ocorrência da maior umidade relativa do ar	Umidade relativa do ar máxima (%)	Mês de ocorrência da menor umidade relativa do ar	Umidade relativa do ar mínima (%)
2009	Setembro	90,0	Agosto	73,4
2010	Maio	91,7	Novembro	76,8
2011	Fevereiro	92,2	Novembro	75,2
2012	Abril	85,6	Agosto	70,8
2013	Junho	90,9	Novembro	74,2
2014	Maio	89,6	Agosto	71,6
2015	Maio	90,7	Agosto	71,5
2016	Outubro	90,8	Novembro	74,3
2018	Julho	88,4	Dezembro	74,7
2019	Maio	93,2	Dezembro	65,9
2020	Setembro	85,9	Agosto	69,2

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 8 – Maior e menor índice de umidade relativa do ar anual de Canela/RS registrada.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Diante dos dados apresentados, observa-se que o mês que apresentou menor índice de umidade relativa do ar foi agosto com 5 ocorrências na série história analisada, em contrapartida, o mês que apresentou o maior índice de umidade relativa do ar foi maio com 4 ocorrências.

Ademais, a média anual e a média mensal entre os 11 anos da série histórica são demonstradas nas duas próximas tabelas e gráficos.

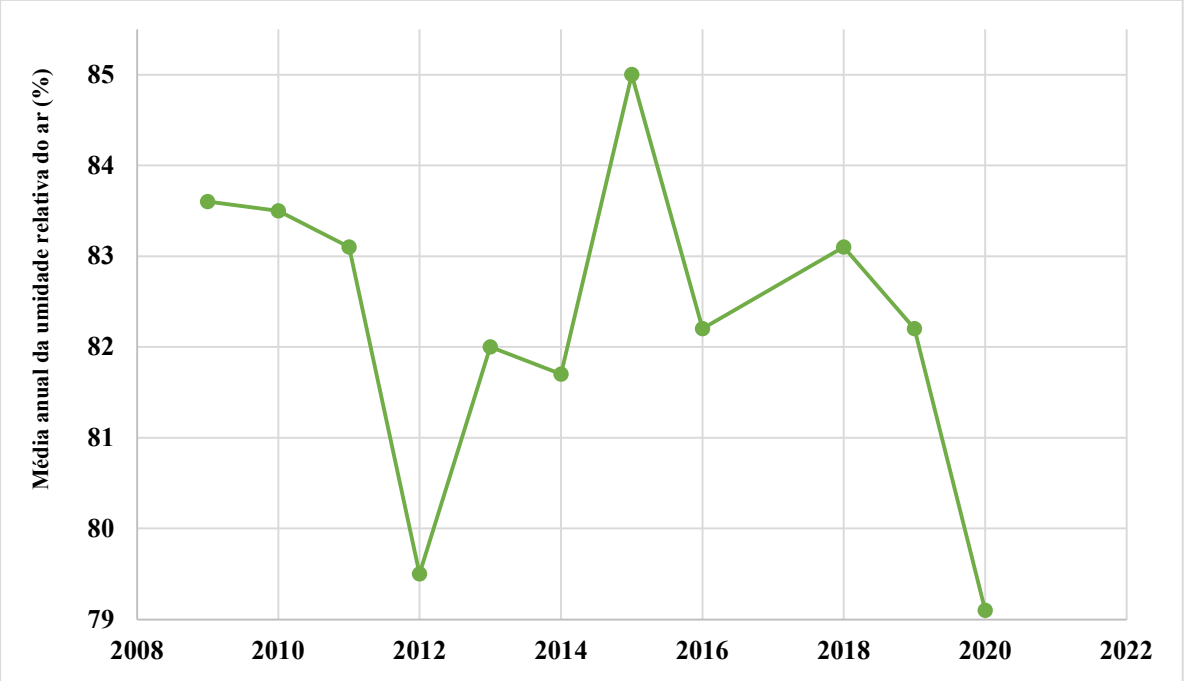
Tabela 21 – Médias anuais de umidade relativa do ar de Canela/RS.

Ano	Umidade relativa do ar média anual (%)
2009	83,6
2010	83,5
2011	83,1
2012	79,5
2013	82,0
2014	81,7
2015	85,0

2016	82,2
2018	83,1
2019	82,2
2020	79,1

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 9 – Médias anuais de umidade relativa do ar de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

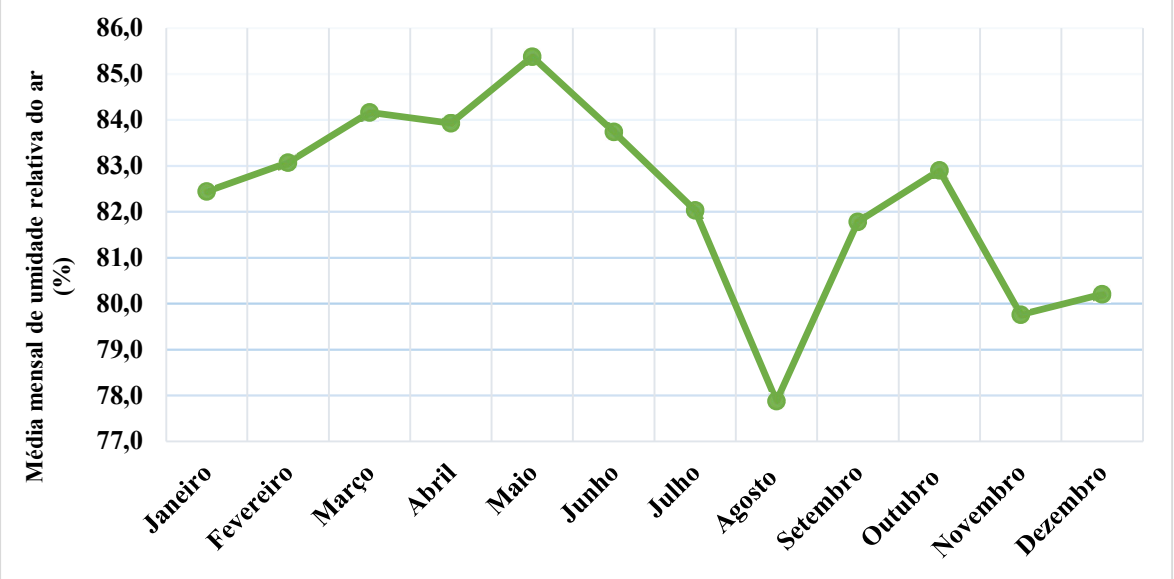
Tabela 22 – Médias mensais de umidade relativa do ar de Canela/RS.

Mês	Umidade relativa do ar média mensal (%)
Janeiro	82,4
Fevereiro	83,1
Março	84,2
Abril	83,9
Maio	85,4
Junho	83,7
Julho	82,0

Agosto	77,9
Setembro	81,8
Outubro	82,9
Novembro	79,8
Dezembro	80,2

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 10 – Médias mensais de umidade relativa do ar de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Segundo os dados apresentados, os anos que apresentaram o menor e maior média de umidade relativa do ar foram respectivamente, 2020 com 79,1% e 2009 com 83,6%. Tendo em vista a média mensal, o mês que apresentou o menor valor foi agosto com 77,9%, e o mês que apresentou o maior valor foi maio com 85,4 %.

2.2.1.4 Pressão Atmosférica

Pode-se definir pressão atmosférica de uma forma muito simples: é a pressão que o ar da atmosfera exerce sobre a superfície do planeta. Uma característica que influencia bastante na pressão atmosférica é a altitude. Quanto maior a altitude, menor será a pressão exercida e, quanto menor a altitude, maior a pressão exercida pelo ar na superfície terrestre.

Outro fator que pode influenciar diretamente na pressão atmosférica é a temperatura pois, em locais com a temperatura mais elevada, a pressão atmosférica tende a ser menor,

fator este se dá pela maior separação das moléculas de ar. Por outro lado, quando o ambiente se resfria a pressão atmosférica diminui, uma vez que as moléculas de ar ficam mais agrupadas.

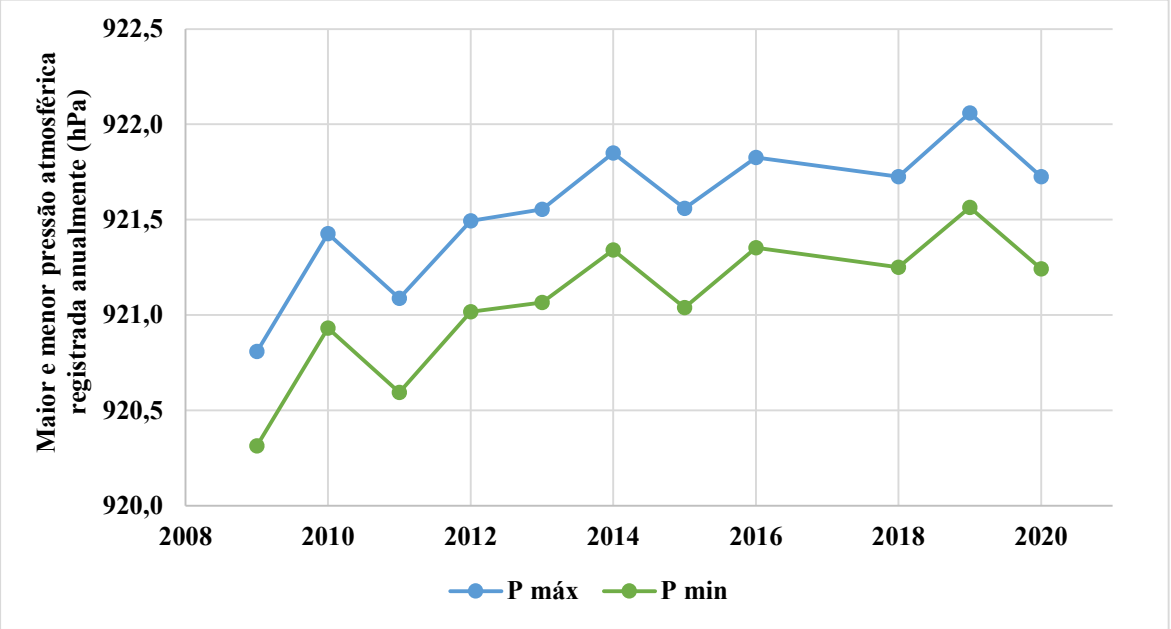
Para classificação da pressão atmosférica de Ivoti foram obtidos dados da série histórica da estação meteorológica do INMET do município de Canela/RS. Os registros anuais dos maiores e menores valores de pressão atmosférica, dentro da séria histórica analisada na estação, são apresentadas na tabela e gráfico a seguir.

Tabela 23 – Maior e menor registro de pressão atmosférica de Canela/RS.

Ano	Mês de ocorrência da maior pressão atmosférica	Registro em (hPa)	Mês de ocorrência da menor pressão atmosférica	Registro em (hPa)
2009	Junho	923,2	Novembro	916,6
2010	Agosto	924,8	Dezembro	916,7
2011	Setembro	924,2	Janeiro	917,1
2012	Agosto	926,1	Dezembro	917,1
2013	Julho	924,7	Dezembro	917,6
2014	Julho	925,6	Dezembro	918,8
2015	Junho	924,6	Dezembro	918,5
2016	Junho	925,7	Dezembro	918,4
2018	Agosto	924,2	Janeiro	918,8
2019	Agosto	926,0	Dezembro	918,8
2020	Agosto	924,2	Janeiro	918,6

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 11 – Maior e menor registro de pressão atmosférica de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Diante dos dados apresentados, observa-se que o mês que apresentou menor registro de pressão atmosférica foi dezembro com 7 ocorrências na série história analisada, em contrapartida, o mês que apresentou registro maiores de pressão atmosférica foi agosto com 5 ocorrências.

Ademais, a média anual e a média mensal entre os 11 anos da série histórica são demonstradas nas duas próximas tabelas e gráficos.

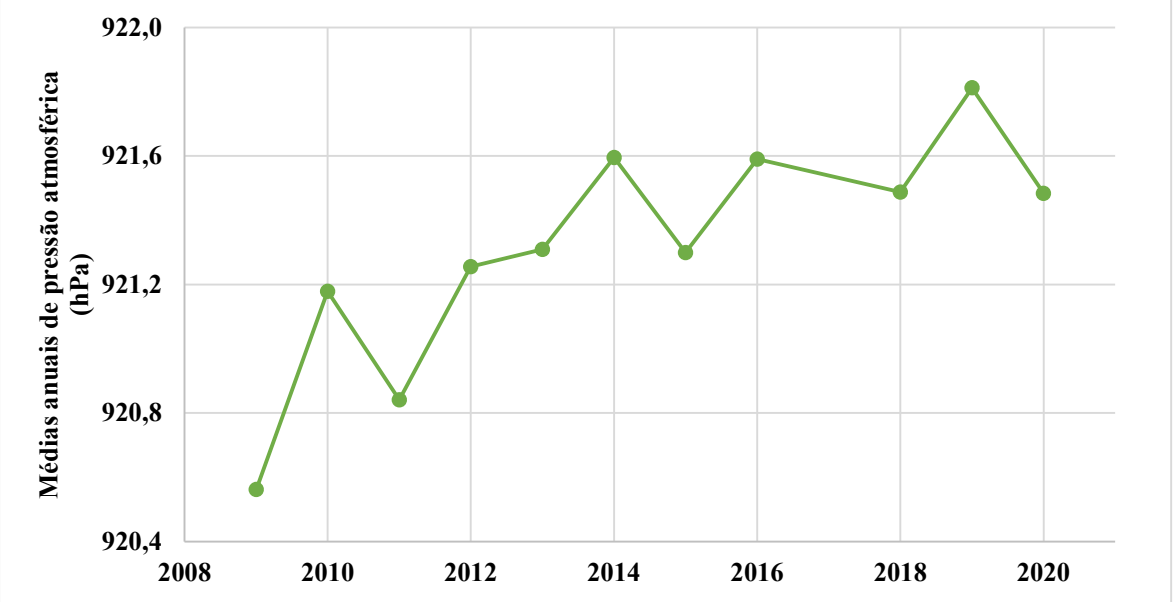
Tabela 24 – Médias anuais de pressão atmosférica de Canela/RS.

Ano	Média anual de pressão atmosférica (hPa)
2009	920,6
2010	921,2
2011	920,8
2012	921,3
2013	921,3
2014	921,6
2015	921,3
2016	921,6

2018	921,5
2019	921,8
2020	921,5

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 12 – Médias anuais de pressão atmosférica de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

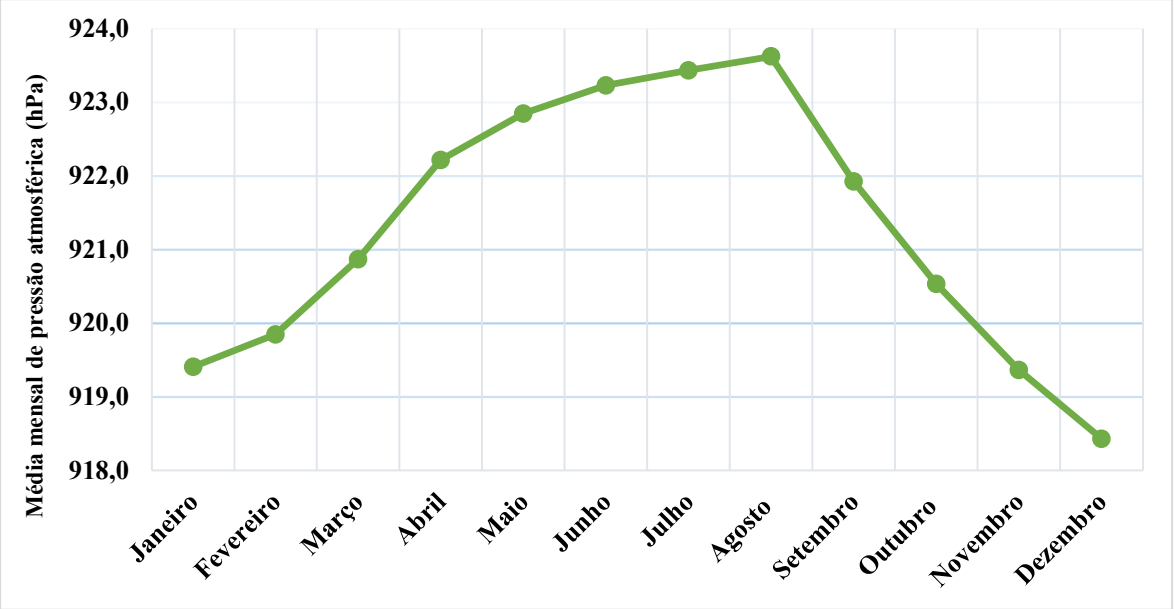
Tabela 25 – Médias mensais de pressão atmosférica de Canela/RS.

Mês	Média mensal de pressão atmosférica (hPa)
Janeiro	919,4
Fevereiro	919,8
Março	920,9
Abril	922,2
Maio	922,8
Junho	923,2
Julho	923,4
Agosto	923,6
Setembro	921,9
Outubro	920,5

Novembro	919,4
Dezembro	918,4

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 13 – Médias mensais de pressão atmosférica de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Diante dos dados analisados, pode-se afirmar que a pressão atmosférica na região de Ivoti é bem definida e acompanha as estações do ano, geralmente os meses de inverno possuem as pressões atmosféricas maiores.

Na série histórica analisada, o mês de agosto teve a maior ocorrência de pressões atmosférica registrada, sendo um total de 5 registros, seguido por junho (3), julho (2) e setembro (1). Os outros meses não possuíram registros de pressão atmosférica mais elevada no período do ano. Em contrapartida, os meses que apresentaram os menores registros de pressão foram dezembro (7), janeiro (3) e novembro (2).

2.2.1.5 Regime dos Ventos

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

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

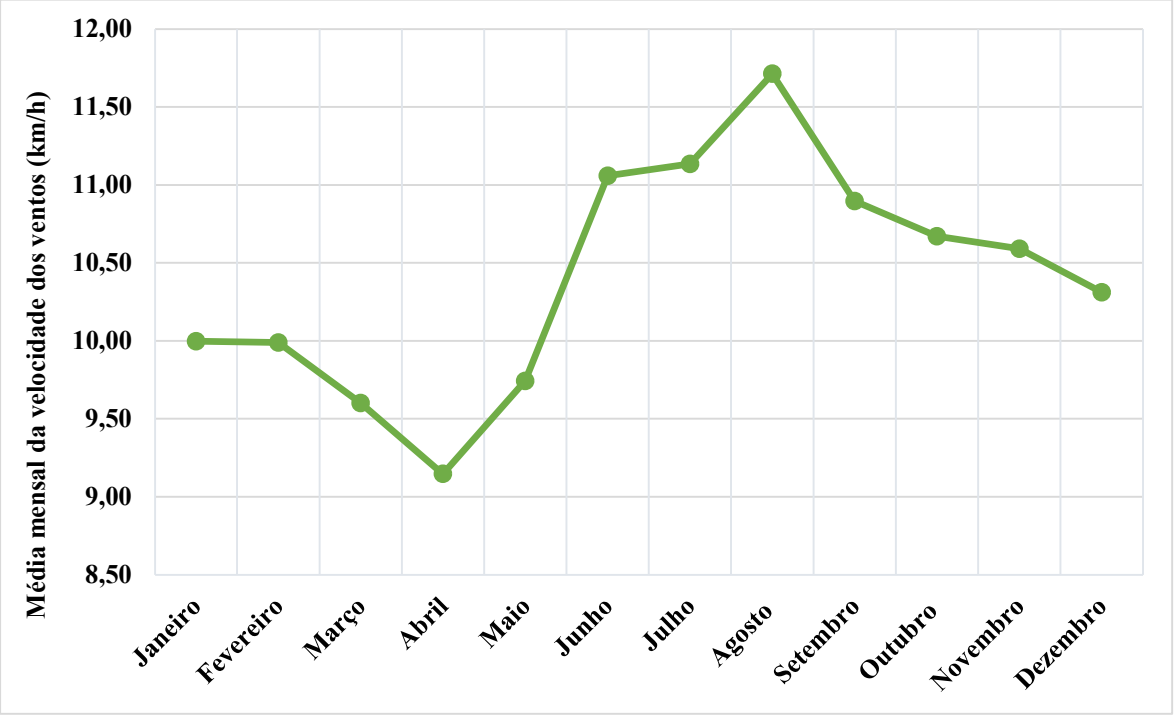
Os dados obtidos da estação do INMET localizada no município de Canela/RS trazem a velocidade média mensal e também a direção dos ventos na região, apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 – Médias mensais de velocidade dos ventos registrados na estação de Canela/RS.

Mês	Velocidade do vento (m/s)	Velocidade do vento (km/h)
Janeiro	2,78	10,00
Fevereiro	2,77	9,99
Março	2,67	9,60
Abril	2,54	9,15
Maio	2,71	9,74
Junho	3,07	11,06
Julho	3,09	11,13
Agosto	3,25	11,71
Setembro	3,03	10,90
Outubro	2,96	10,67
Novembro	2,94	10,59
Dezembro	2,86	10,31

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Gráfico 14 – Médias mensais da velocidade dos ventos de Canela/RS.



Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

O vento em Canela/RS geralmente sopra para nordeste (NE), apesar de variar também para sudeste (SE) e noroeste (NW). A seguir é apresentada a tabela com a predominância da direção dos ventos da série histórica analisada localizada no município.

Tabela 27 – Predominância da direção dos ventos registrados na estação de Canela/RS.

Mês	Direção do vento
2009	NE, NW, SE
2010	NE, NW, SE
2011	NE, NW, SE
2012	NE, NW, SE
2013	NE, NW, SE
2014	NE, NW, SE
2015	NE, SE, NW
2016	NE, NW, SE
2018	NE, NW, SE

2019	NE, NW, SE
2020	NE, NW, SE

Fonte: INMET – Dados trabalhados por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

2.2.1.6 Nível Ceraúnico

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

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

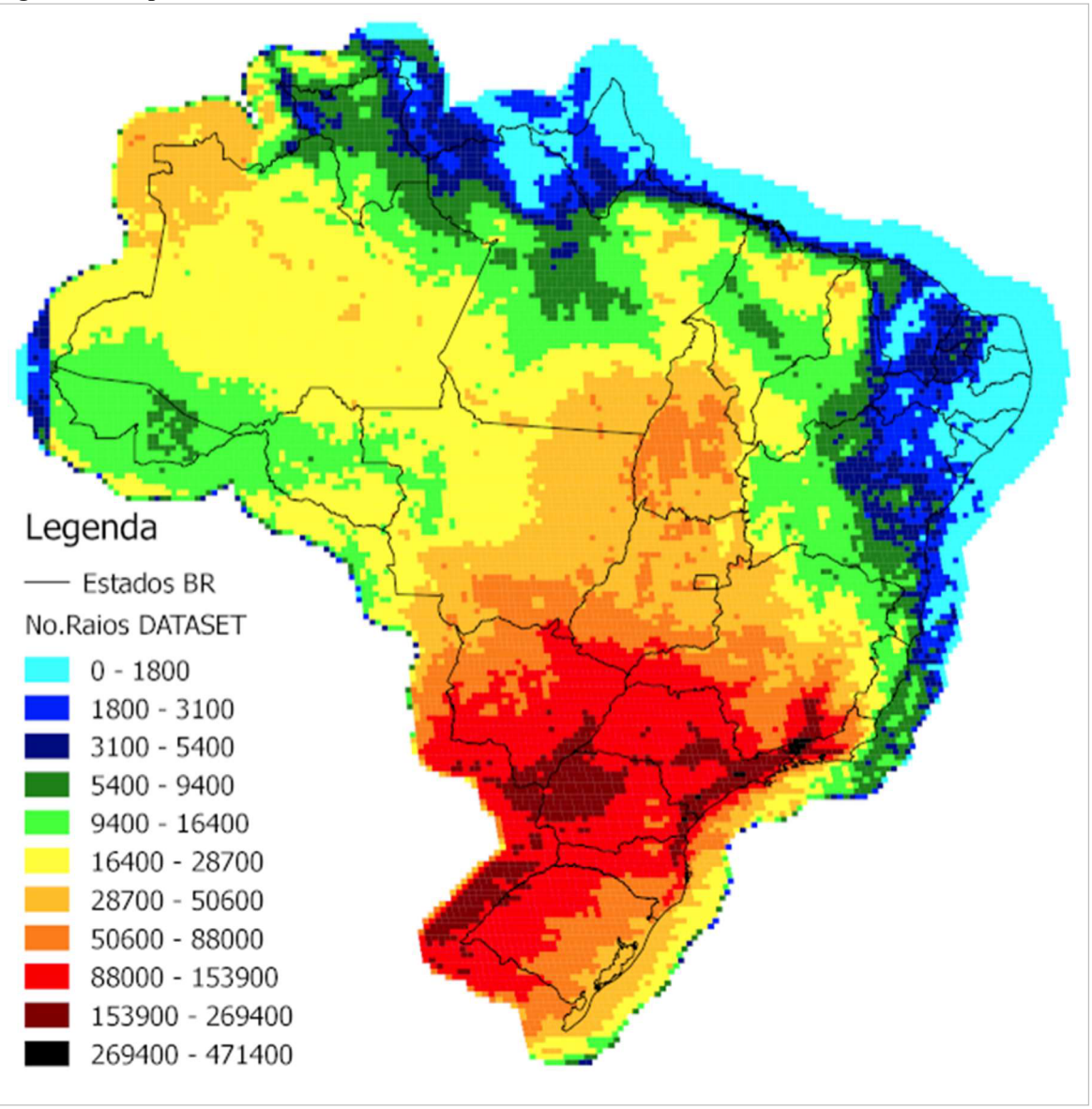
Recentemente, a distribuição global de relâmpagos é obtida por observações feitas com sensores ópticos a bordo de satélites. As observações de satélite confirmam que a maioria dos relâmpagos ocorre sobre os continentes e em regiões tropicais. De um modo geral, sabe-se que as principais regiões de ocorrência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

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

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

Nenhumas das estações analisadas para a caracterização climática do município possuem dados relacionados aos índices ceraúnicos. Assim, para a determinação deste parâmetro no município de Ivoti foram utilizados dados nacionais do Instituto Nacionais de Pesquisas Espaciais – INPE. Na Figura 1 é representada a distribuição de raios no território brasileiro.

Figura 1 – Mapa do Biênio 2018/2019 de distribuição de raios no Brasil.



Fonte: INPE/CGPDI (2018/2019).

Ainda de acordo com as informações obtidas junto ao INPE, há um ranking nacional e estadual contendo os municípios com maior concentração de raios. A Tabela 28 apresenta o ranking para o Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 28 – Ranking da densidade de descargas no Estado do Rio Grande do Sul.

Ranking	Município	Densidade de descargas (km²/ano)
1°	São Borja	6,79
2°	Itaqui	6,68
3°	Uruguaiana	6,27
4°	Barra do Quaraí	6,23
5°	Santo Antônio das Missões	6,22
6°	Macambará	6,05
7°	Itacurubi	5,91
8°	Roque Gonzales	5,84
9°	Bossoroca	5,77
10°	Unistalda	5,73
11°	Alegrete	5,61
12°	Garrunchos	5,51

Fonte: INPE (2016/2019).

Quanto a concentração de raios de Ivoti, segundo informações do INPE (2016/2019), o município classifica-se em 256° no ranking estadual e em 3039ª no ranking nacional, com uma densidade de descarga de 3,37 km²/ano.

2.2.2 Caracterização Topográfica

A topografia pode ser resumida como a descrição exata e minuciosa de um lugar, tendo por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, do fundo dos mares ou do interior de minas, desconsiderando

a curvatura resultante da esfericidade da Terra. Compete ainda à topografia a locação no terreno de projetos de engenharia (DOMINGUES, 1977).

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

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

Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser divido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico.

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

2.2.2.1 Hipsometria e Declividade

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

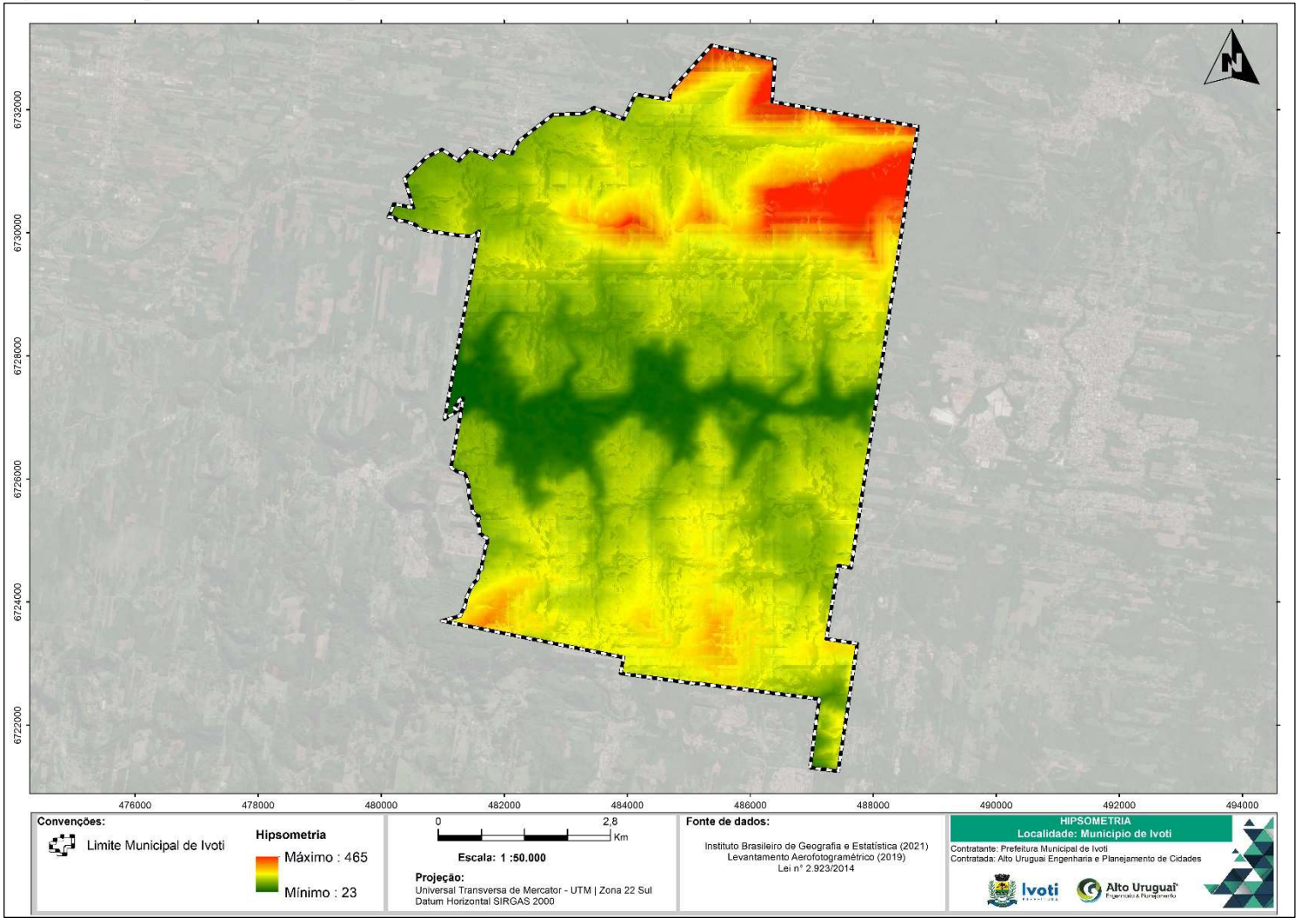
próximas significam declives mais elevados, enquanto curvas de nível mais afastadas representam áreas de declives mais suaves.

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

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

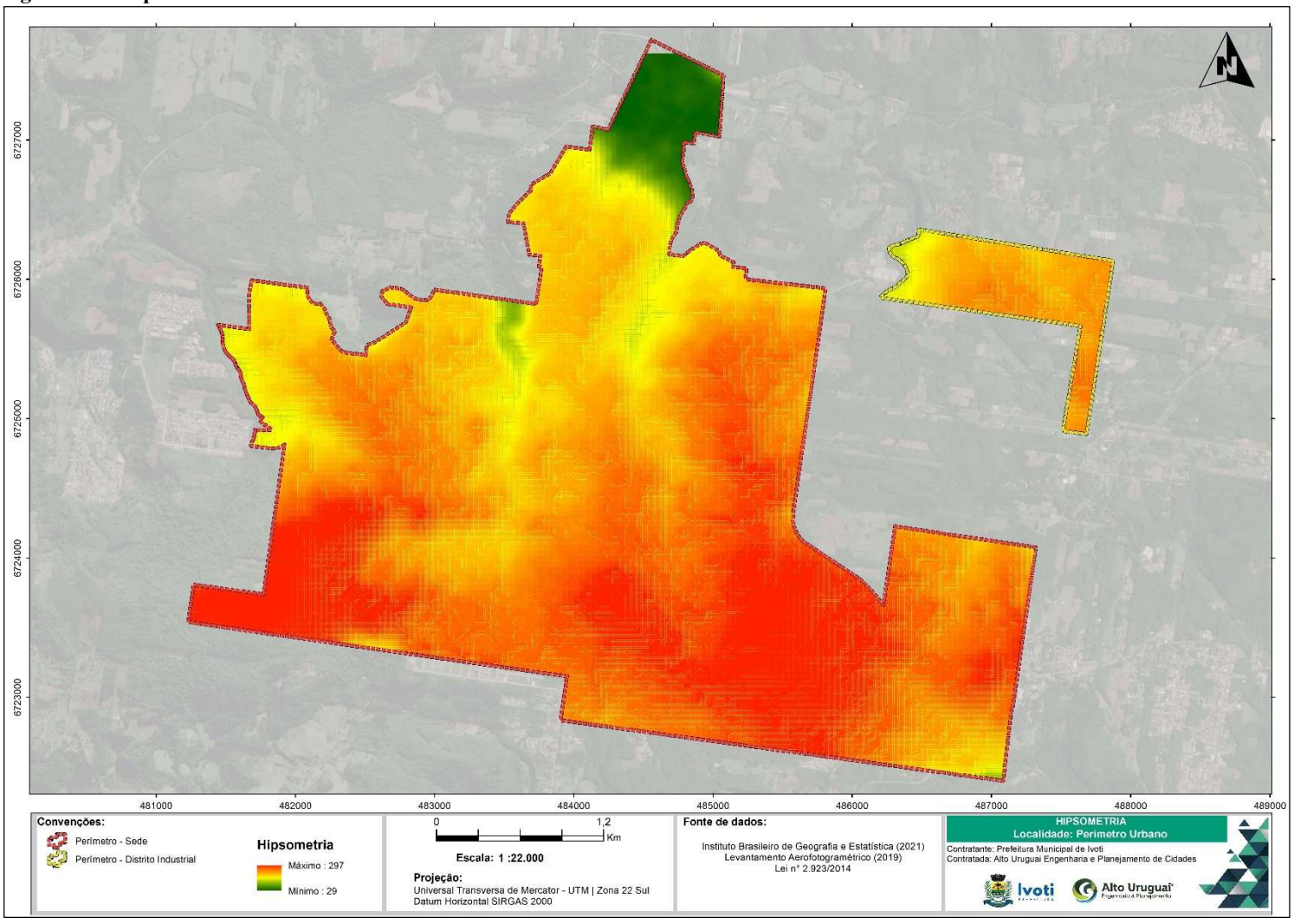
Conforme mapas a seguir, é possível perceber uma variação altimétrica de 442 metros no município de Ivoti, com altitude máxima de 465 metros e mínima de 23 metros. Já o perímetro urbano percebe-se uma variação de 268 metros, com máxima de 297 metros e mínima de 29 metros.

Figura 2 – Cartograma de Hipsometria do município de Ivoti.



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

Figura 3 – Cartograma de Hipsometria – Sede Urbana e Distrito Industrial.



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

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

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

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

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

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

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

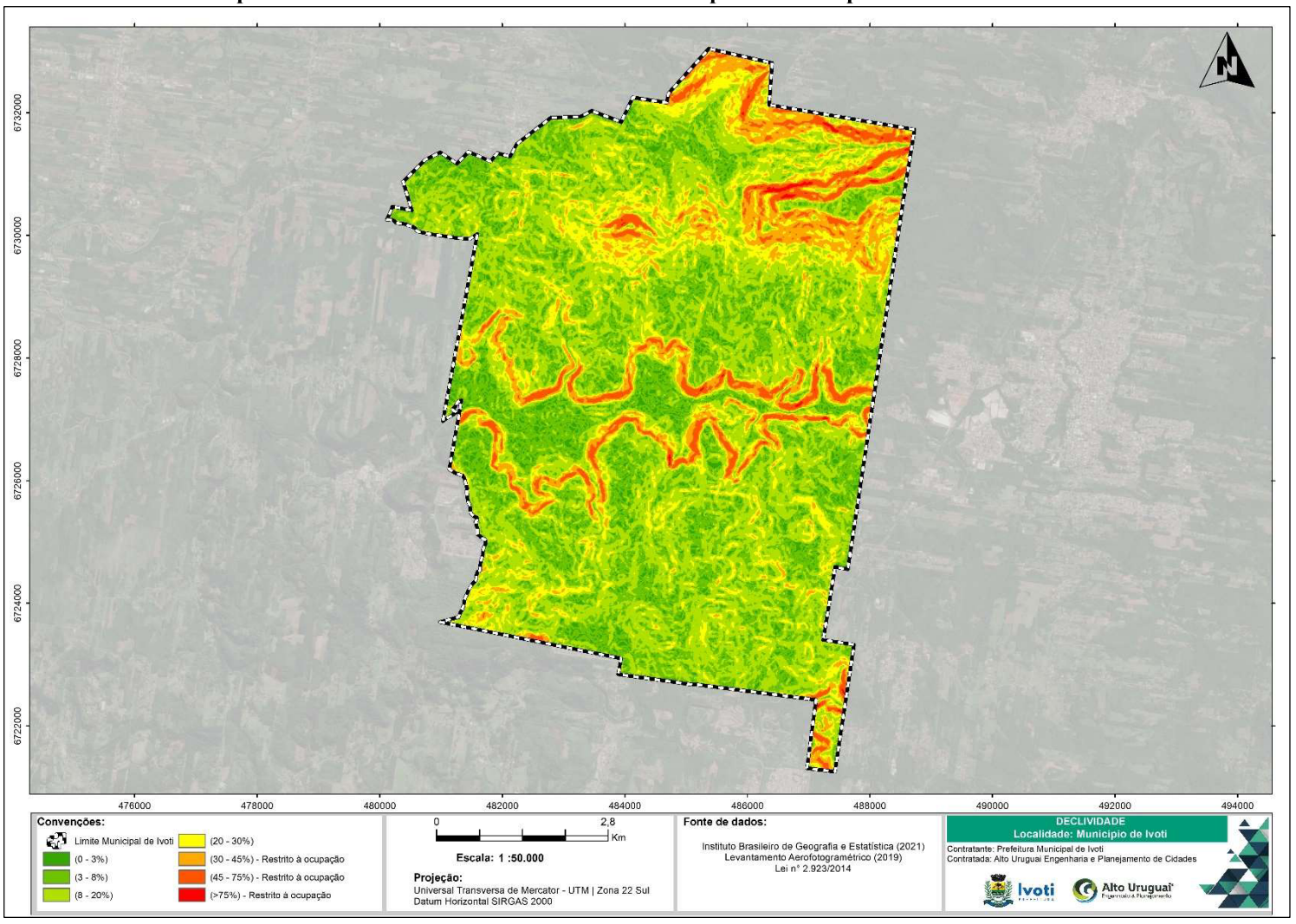
Por fim, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1991) estipula valores e intervalos de declividades, sendo eles:

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

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

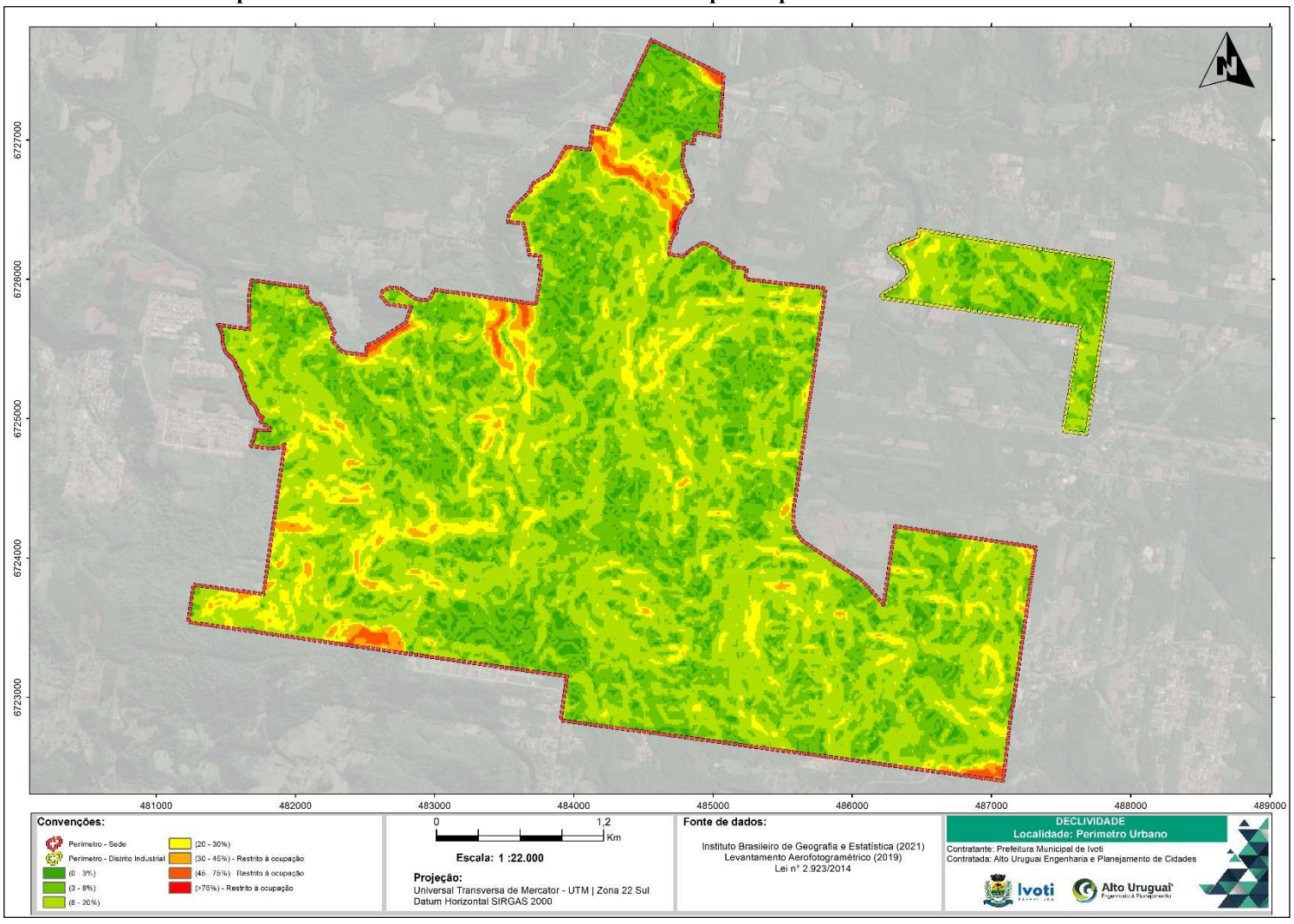
Abaixo seguem os mapas de declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal nº 6.766/79 para o município de Ivoti.

Figura 4 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o município de Ivoti.



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

Figura 5 – Declividade com classes adaptadas de acordo com a Lei Federal n° 6.766/79 para o perímetro urbano de Ivoti.



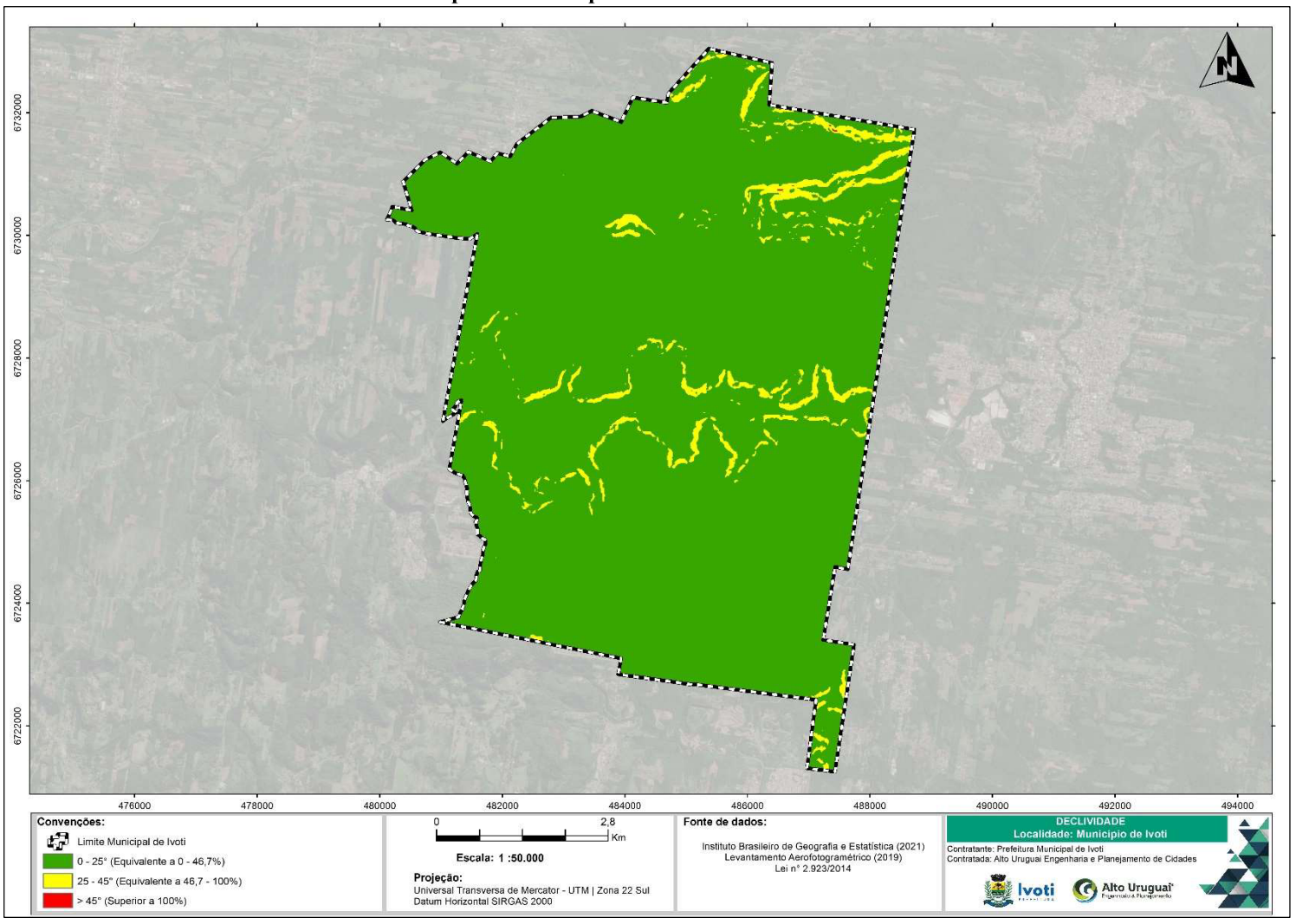
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

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

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

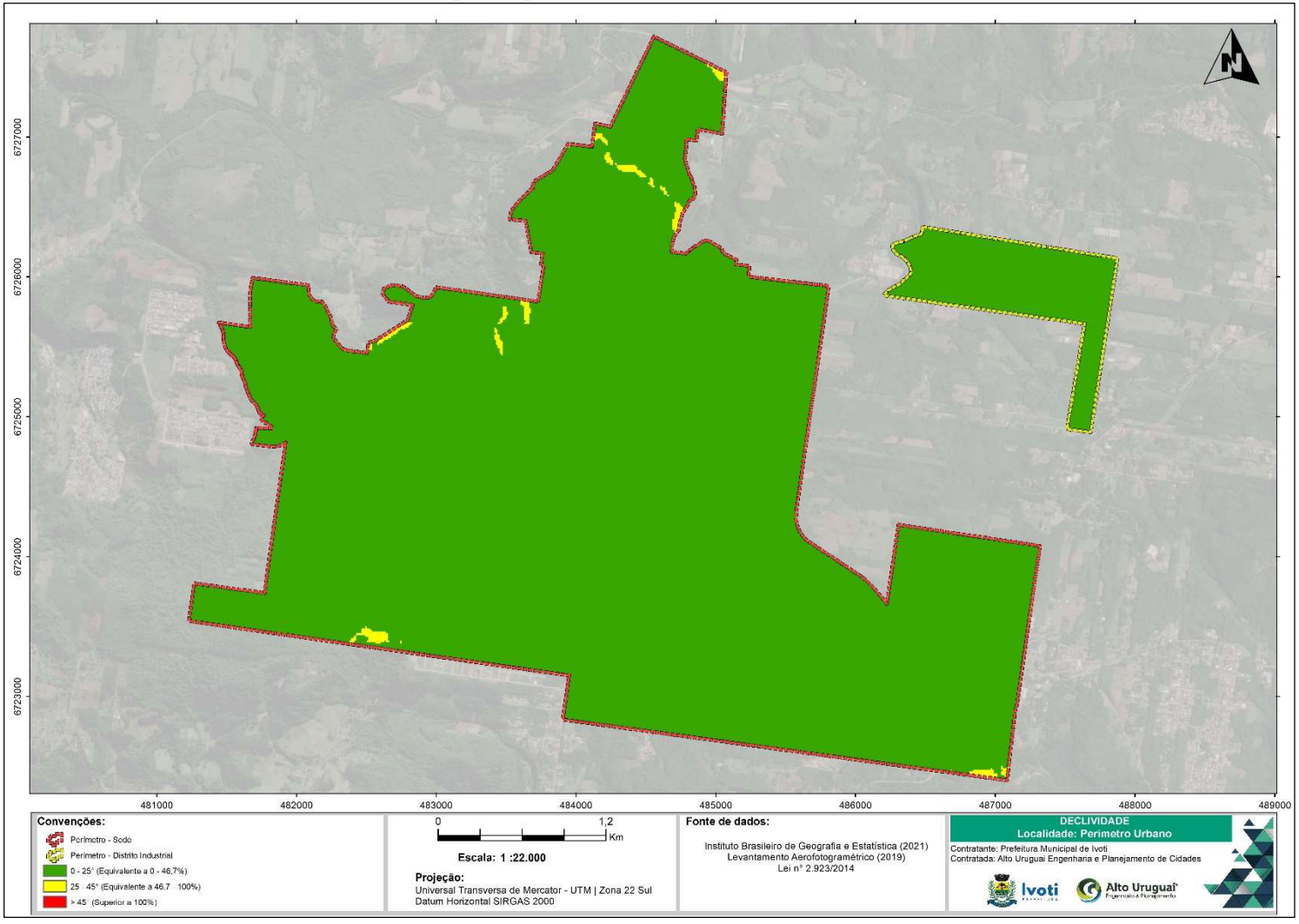
Abaixo seguem os mapas de declividade de acordo com a Lei Federal nº 12.651/12 para o município de Ivoti.

Figura 6 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o município de Ivoti.



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

Figura 7 – Declividade conforme Lei Federal n° 12.651/2012 para o perímetro urbano de Ivoti.



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

No âmbito municipal a Lei Ordinária nº 2.924/2014 – Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e o sistema viário do Município de Ivoti – o art. 6 apresenta casos em que não será permitido o parcelamento do solo, dentre eles destaca-se:

> (...)
>
> III – Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se as declividades excessivas incidirem sobre áreas maiores que o lote padrão.
>
> (...)

Para o caso de porções fundiárias (lotes) resultantes de loteamento ou desmembramento, a declividade dos mesmos não poderá exceder 30% (trinta por cento).

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

2.2.3 Caracterização Geomorfológica

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

Os fatos geomorfológicos podem ser divididos e hierarquizados de acordo com sua abrangência representativa, organizados em: Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas.

Os Domínios Morfoestruturais ocorrem em escala regional e organizam os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições, embora diversas, guardam entre si as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram (IBGE, 2009). As Regiões Geomorfológicas se caracterizam por uma divisão regionalmente reconhecida e estão ligadas a fatores climáticos atuais ou passados e/ou a fatores litológicos. As Unidades Geomorfológicas consistem no arranjo de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus tipos e modelados (EMBRAPA, 2004).

A partir da análise de imagens de radar, com levantamentos primários (a campo) e secundários (bibliográficos), pesquisadores do Projeto RADAMBRASIL propuseram os táxons geomorfológicos para a compartimentação do Estado do Rio Grande do Sul, conforme apresentado na Tabela 29.

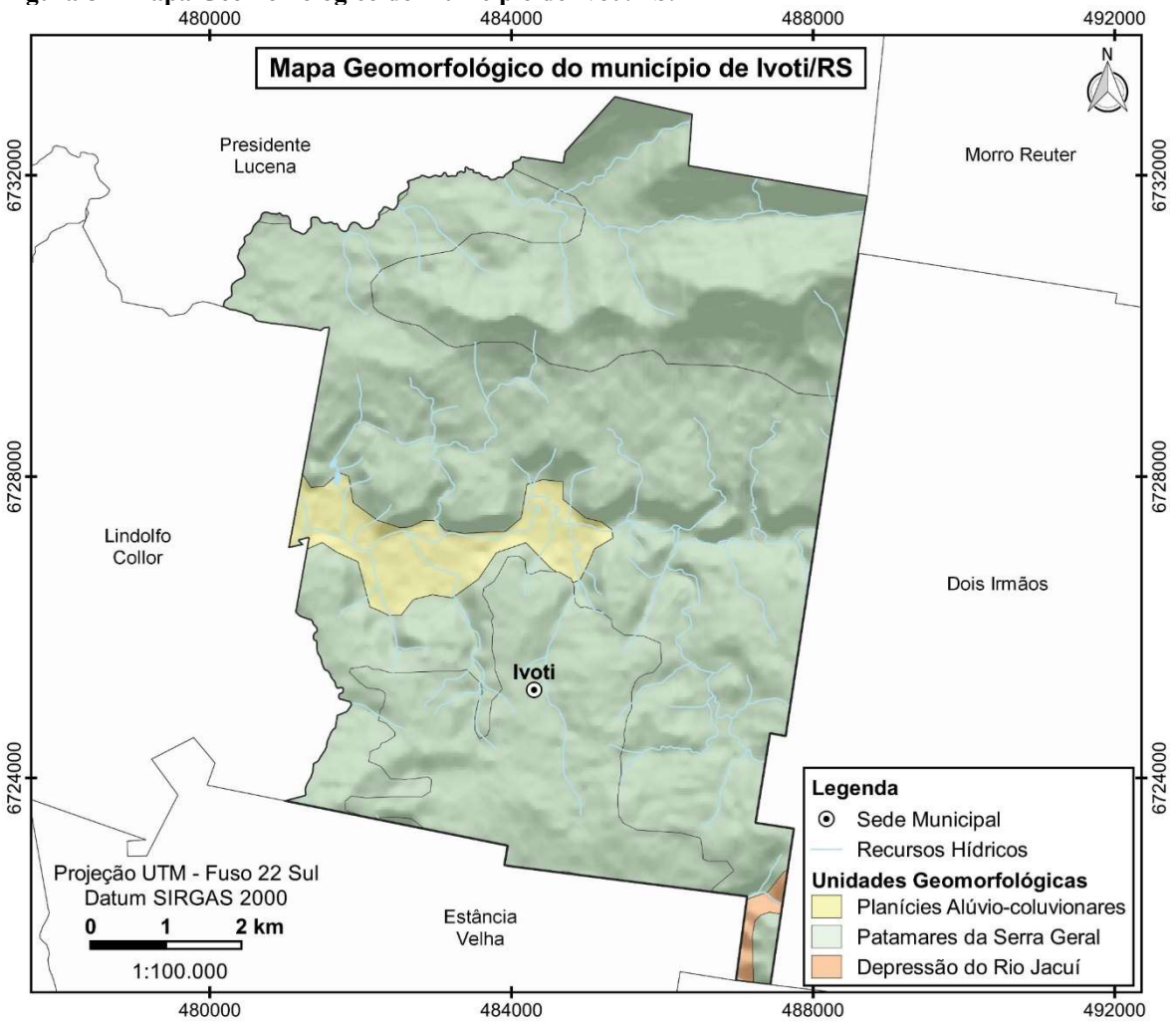
Tabela 29 - Domínios, regiões e unidades geomorfológicas ocorrentes no Estado de Rio Grande do Sul.

Domínio	Região	Unidade
Depósitos Sedimentares	Planície Costeira Externa	• Planície Marinha
	Planície Costeira Interna	• Planície Lagunar • Planície Alúvio-coluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	• Planalto dos Campos Gerais • Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai • Patamares da Serra Geral • Serra Geral
	Planalto das Missões	• Planalto de Santo Ângelo
	Planalto da Campanha	• Planalto de Uruguaiana
	Depressão Central Gaúcha	• Depressão do Rio Jacuí • Depressão do Rio Ibicuí - Rio Negro
Embasamentos em Estilos Complexos	Planalto Sul-rio-grandense	• Planaltos Residuais Canguçu/Caçapava do Sul • Planalto Rebaixado Marginal

Fonte: RADAMBRASIL (1986).

O município de Ivoti está inserido no contexto dos Domínios das Bacias e Coberturas e dos Depósitos Sedimentares, que no município são subdivididos em três unidades geomorfológicas: Planícies Alúvio-coluvionares, Patamares da Serra Geral e Depressão do Rio Jacuí (Figura 8).

Figura 8 – Mapa Geomorfológico do município de Ivoti/RS.



Fonte: RADAMBRASIL (1986).

A unidade geomorfológica Planície Alúvio-Coluvionar corresponde a uma superfície descontínua com formas planas e sem dissecação, situada entre as Regiões Geomorfológicas Planalto das Araucárias, Depressão Central Gaúcha e Planície Costeira Externa. Na região do município de Ivoti é drenada pelos baixos cursos dos Rios dos Sinos e Caí e seus principais afluentes, representados no município pelo Arroio Feitoria. É constituída por sedimentos inconsolidados, de idade quaternária, representados por diferentes litofácies, desde leques aluviais típicos, depósitos de enxurradas e também por deslizamentos e desmoronamento de encostas (VILLWOCK e TOMAZELLI, 1995).

A unidade geomorfológica Patamares da Serra Geral está associada a dissecação da rede de drenagem sobre as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, de idade Cretácea, e menos frequente sobre as rochas areníticas da Formação Botucatu, de idade Jurássica, originando um conjunto de morros, com vertentes côncavo-convexas. Os patamares

representam testemunhos do recuo da linha de escarpa designada como Serra Geral, que são evidenciados de forma alongadas, digitadas e irregulares, normalmente avançando sobre as planícies.

Já a unidade geomorfológica Depressão do Rio Jacuí é caracterizada por não apresentar grandes variações altimétricas, onde predominam colinas alongadas de baixas declividades, as quais apresentam uma morfologia de perfis suaves, correspondendo a platôs dissecados associados a uma extensa planície fluvial.

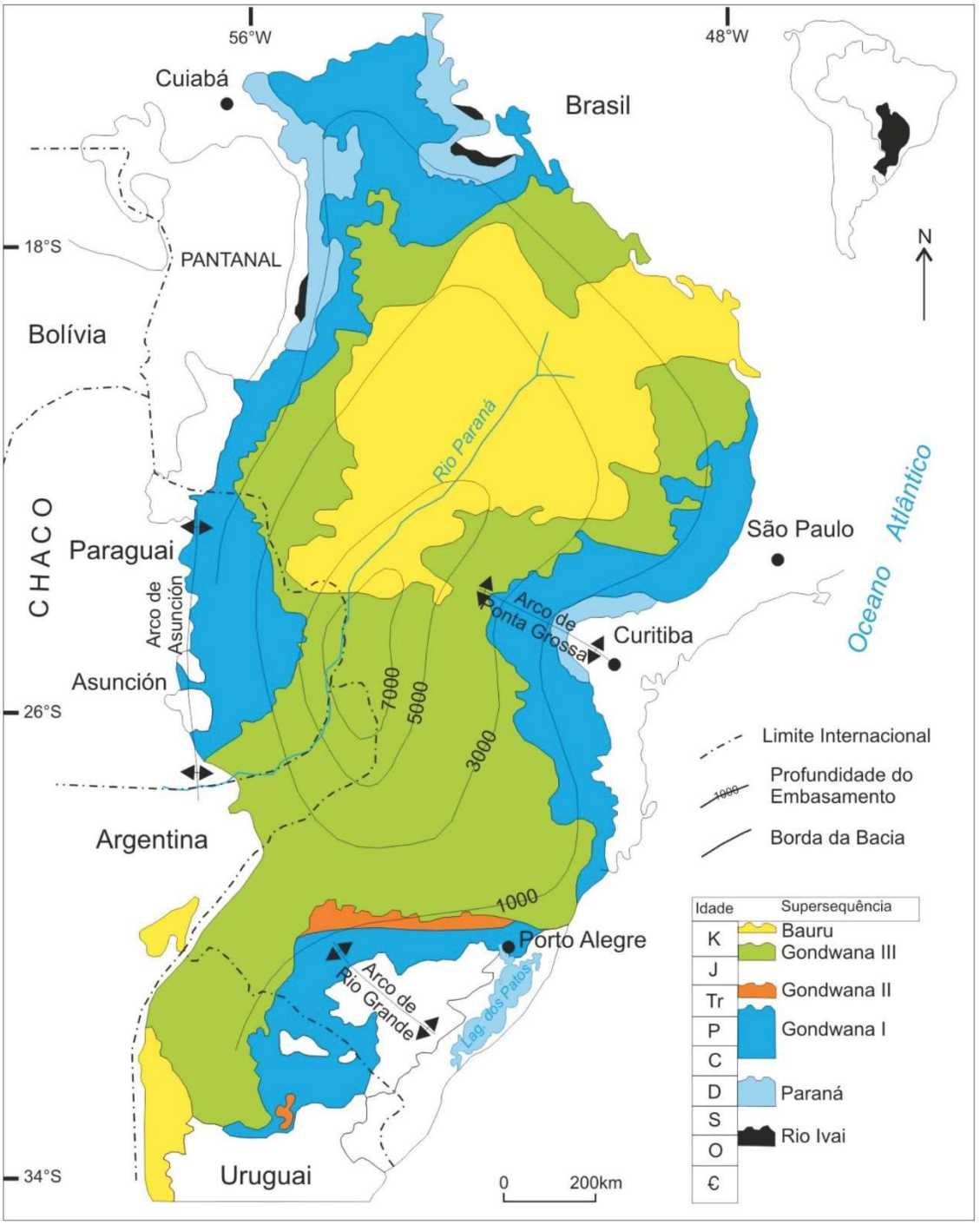
2.2.4 Caracterização Geológico-Geotécnica

O município de Ivoti encontra-se localizado em uma região constituída pelas rochas areníticas da Formação Botucatu e pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, inseridas no contexto geológico da Bacia do Paraná.

A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica alongada na direção NE-SW, localizada na porção centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 1,7 milhões de km² dos quais cerca de 1,1 milhões de km² se encontram em território brasileiro (Figura 9). Seu registro sedimentar e vulcânico tem espessura cumulativa de aproximadamente 7.500 m, com início da deposição no Ordoviciano e término no Cretáceo, perfazendo um intervalo de 385 milhões de anos.

Segundo Milani (1997), o registro sedimentar-magmático da Bacia do Paraná é representado por seis Supersequências deposicionais: Rio Ivaí (Ordoviciano - Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero - Eocretáceo), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico - Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo). Destas, apenas as Supersequências Gondwana I, II e III ocorrem no Rio Grande do Sul, ocupando as áreas centrais e norte do estado (Figura 9).

Figura 9 –Distribuição da Bacia do Paraná no interior do continente sul-americano



Fonte: CPRM (2010).

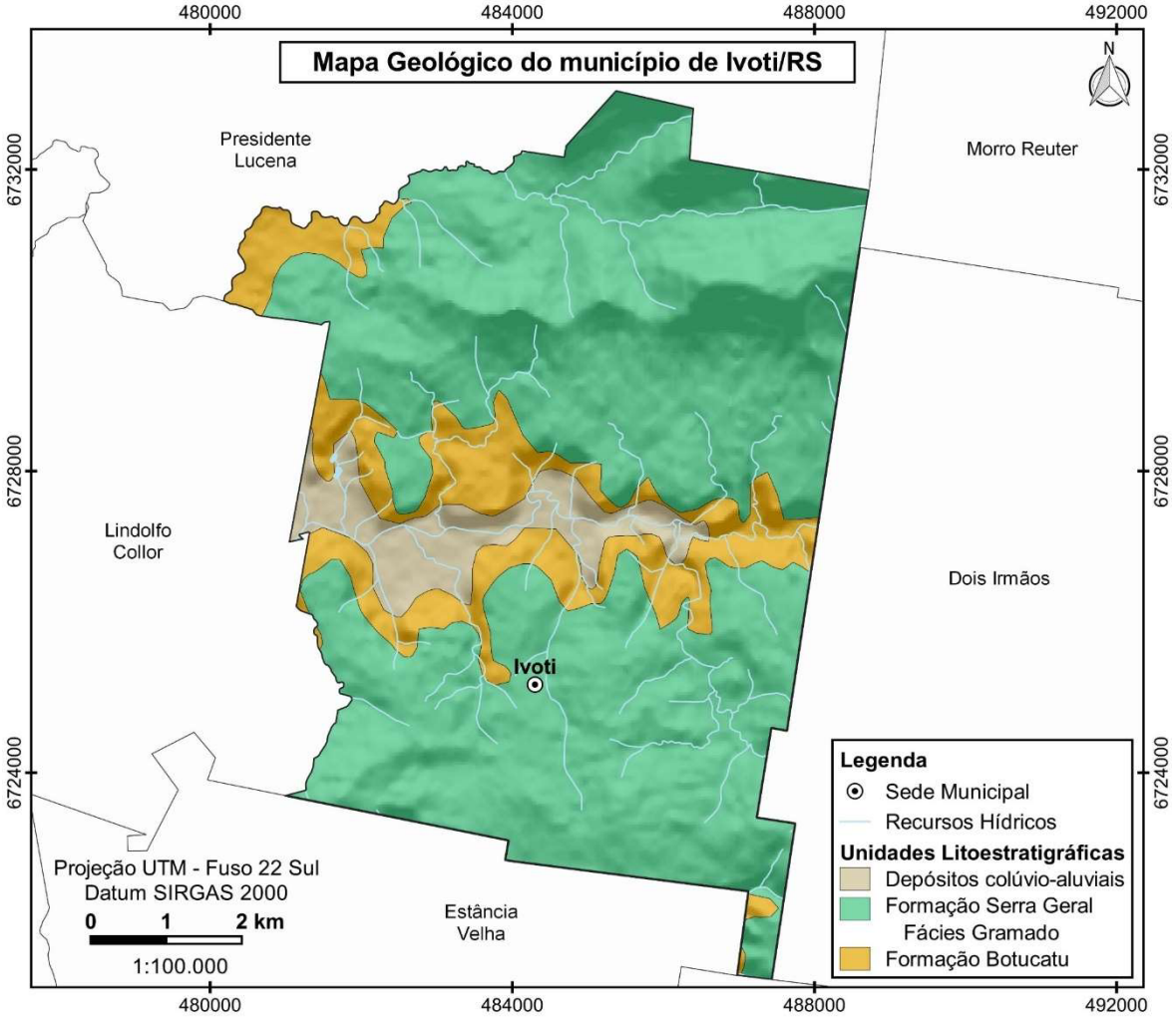
O registro da acumulação sedimentar da Supersequência Gondwana I no Rio Grande do Sul inicia com as rochas relacionadas aos depósitos do final da glaciação carbonífera, representadas na Formação Taciba do Grupo Itararé por diamictitos, arenitos, siltitos, argilitos e ritmitos. Logo acima, é registrado um episódio de transgressão representado por arenitos, pelitos, pelitos carbonosos e camadas de carvãi de deposição em ambiente litorâneo

da Formação Rio Bonito, que são sucedidos por heterolitos e arenitos de deposição em ambiente marinho da Formação Palermo e por folhelhos pirobetuminosos da Formação Irati, alcançando seu máximo de inundação ou máxima expansão da bacia representada pelos folhelhos, argilitos e siltitos marinhos da Formação Serra Alta. A fase regressiva, que representa o assoreamento da bacia, inicia pelos heterolitos cinza-esverdeados e arenitos plataformais da Formação Terezina, aos quais se sucedem os pelitos e arenitos transicionais da Formação Rio do Rastro, seguidos pelos depósitos de sistemas deposicionais continentais das formações Piramboia e Sanga do Cabral (CPRM, 2010).

A Supersequência Gondwana II insere-se no contexto de um evento distensivo generalizado na porção sul do paleocontinente Gondwana ocorrido no início do Triássico. É representada por uma sedimentação acumulada em bacias do tipo gráben e caracterizada pelos arenitos fluviais e pelitos lacustres fossilíferos da Formação Santa Maria e pelos arenitos fluviais da Formação Caturrita e arenitos e pelitos fluviodeltaicos e lacustres da Formação Guará (CPRM, 2010).

Sobre a Supersequência Gondwana II depositou-se, a partir do final do Jurássico, a Supersequência Gondwna III, representada pelos arenitos da Formação Botucatu, registro de extensos campos de dunas eólicas, que forma sucedidos por intenso magmatismo registrado pelos derrames e intrusões de rochas básicas e ácidas da Formação Serra Geral, relacionadas à ruptura do Gondwana, contexto em que se encontra inserido o município de Ivoti, conforme pode ser observado no mapa geológico da Figura 10. Além das rochas sedimentares e vulcânicas, ocorrem ainda, depósitos sedimentares recentes.

Figura 10 – Mapa Geológico do município de Ivoti/RS.



Fonte: Dados de CPRM (2008).

Formação Botucatu

Segundo Scherer (1998, 2000, 2002), a Formação Botucatu representa um imenso campo de dunas eólicas, caracterizado por estratos cruzados de médio a grande porte, interpretados como depósitos resíduas de dunas eólicas. Sua espessura é bastante variável, provavelmente devido à preservação do paleo-relevo das dunas, podendo atingir até 100 m de espessura.

No Estado do Rio Grande do Sul esta formação é composta por arenitos médios a finos, bimodais, com deposição continental eólica e com estratificação cruzada de grande porte e laminação plana paralela (CPRM, 2008), as quais são características nos afloramentos ocorrentes no município de Ivoti.

Geotecnicamente, as camadas de arenito apresentam boa homogeneidade geomecânica e hidráulica, tanto horizontalmente, como verticalmente. Em geral, apresentam média capacidade de suporte e boa escavabilidade. No entanto, os solos residuais são excessivamente arenosos, friáveis, permeáveis e erodíveis, sendo instáveis em taludes de corte. Nos relevos mais acidentados, a suscetibilidade à erosão e a movimentos de massa é alta, sendo desaconselhável a ocupação nesses locais.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral está situada no topo da sequência estratigráfica da Bacia do Paraná, correspondendo a um dos eventos vulcânicos mais expressivos do planeta, que marcou a ruptura do supercontinente Gondwana e consequentemente a abertura do Oceano Atlântico. A Formação Serra Geral é formada dominantemente por basaltos e andesitos de afinidade toleítica, acompanhados localmente por rochas ácidas (riolitos e riodacitos), localizadas no topo da sequência.

As variações composicionais, os dados geocronológicos, as características texturais e o arranjo entre os derrames, possibilitaram a divisão dessas rochas em diferentes fácies, ocorrendo no município de Ivoti somente as rochas da Fácies Gramado.

A Fácies Gramado corresponde às primeiras manifestações vulcânicas sobre os sedimentos arenosos do então deserto Botucatu, apresentando idade de 132,4±1,4 Ma obtida através do método Ar-Ar. É composta por derrames basálticos maciços e andesitos, com espessura entre 15 e 30 metros, cor cinza escuro e marrom, equigranulares finos a afaníticos, por vezes microporfiríticos em matriz vítrea a afanítica. São comuns zonas vesiculares espessas, preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilita e saponita, estruturas de fluxo e *pahoehoe*, disjunções colunares e esfoliações esferoidais. Podem ocorrer ainda, diques centimétricos de areia preenchendo fraturas, e níveis de brechas peperíticas próximos aos contatos dos derrames com arenitos (CRPM, 2008).

Geotecnicamente, as rochas basálticas apresentam um comportamento geomecânico e hidráulico bastante variável na horizontal e na vertical como resultado da estruturação interna dos derrames. Nos níveis vesiculares ou brechados, são comuns materiais menos coesos e mais permeáveis, com menor resistência ao intemperismo físico-químico. Já nos níveis de rocha maciça apresentam alto grau de coesão, alta resistência ao corte e à

penetração, o que confere boa capacidade de suporte, sendo necessário o uso de explosivos para seu desmonte.

Estruturalmente, os principais lineamentos da região apresentam duas direções preferenciais, NE-SW e NW-SE, seguindo o padrão do restante da Bacia do Paraná, onde se pode observar um marcante padrão de feições lineares em forma de "X", podendo ser divididas em três grupos de acordo com as orientações (NW-SE, NE-SW e E-W), sendo as mais importantes NW-SE e NE-SW, as quais constituem zonas de fraqueza antigas que foram reativadas durante a evolução da bacia (ZALÁN et al., 1990).

Nas regiões onde o maciço rochoso apresenta muitas descontinuidades, seja pelo diaclasamento vertical e horizontal dos derrames, seja pela presença de fraturas, podem ocorrer problemas relacionados à estabilidade de taludes de corte, caso sejam realizadas intervenções inadequadas, o que em áreas urbanas pode acarretar risco.

Depósitos Colúvio-aluviais

Segundo CPRM (2008), os Depósitos Colúvio-aluviais são compostos por conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos, siltitos e lamitos maciços ou com laminação plano-paralela e estratificação cruzada acanalada. Os sedimentos inconsolidados quaternários encontram-se depositados ao longo do Arroio Feitoria.

2.2.5 Caracterização Pedológica

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

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

Tabela 30 - Classificação dos solos no primeiro nível categórico - Ordem.

Ordem	Características
Argissolos	Solos bem evoluídos, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do

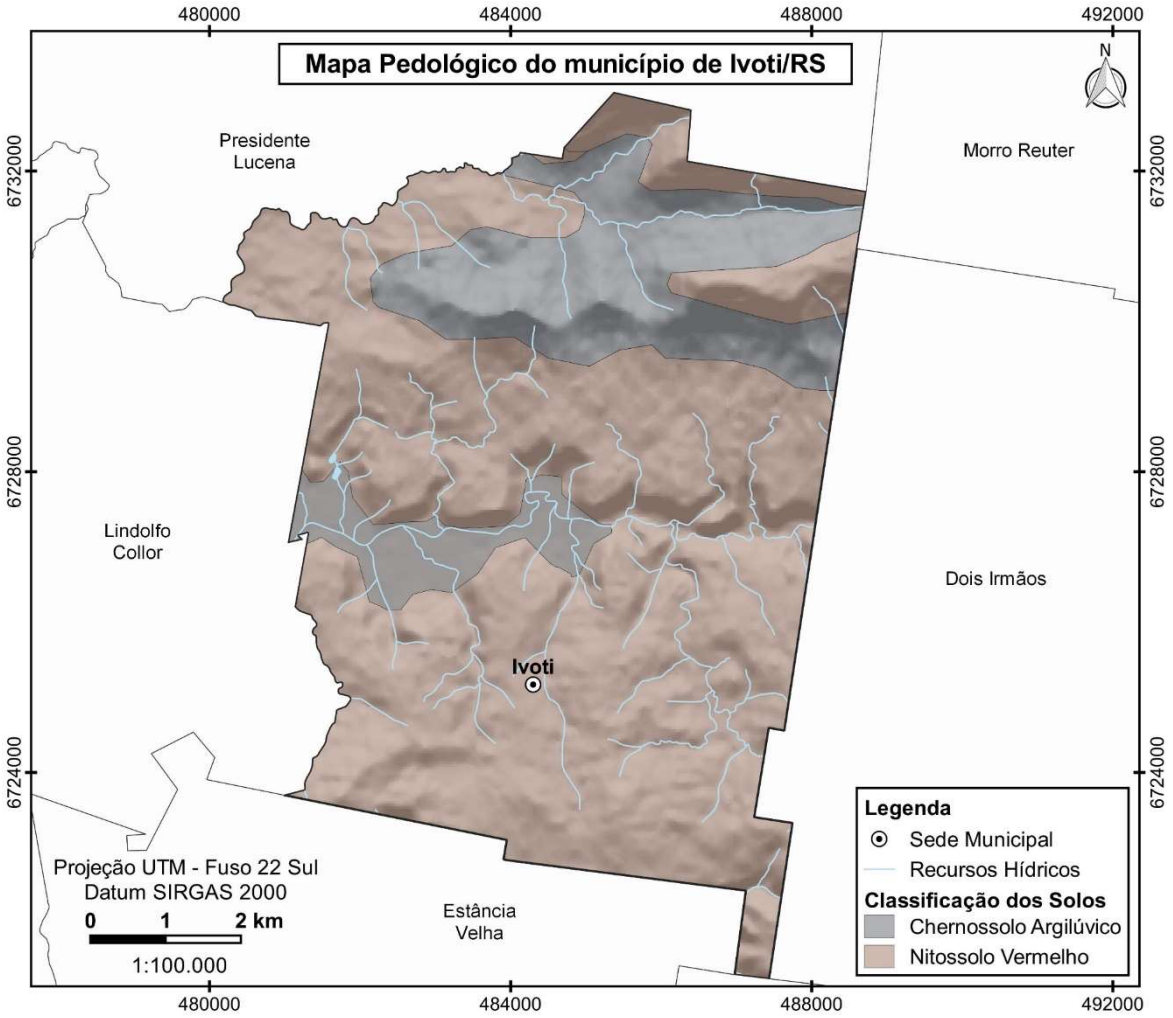
	horizonte A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta, desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B.
Cambissolos	Solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial ou horizonte A chernozênico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases altas.
Chernossolos	Solos com desenvolvimento médio, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozênico seguido por horizonte B incipiente ou B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta; horizonte cálcico, petrocálcico ou caráter carbonático coincidindo com o horizonte A chernozênico e/ou horizonte C ou contato lítico desde que o horizonte A chernozênico contenha 150 g/kg de solo ou mais de carbonato de cálcio equivalente.
Espodossolos	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico imediatamente abaixo de horizonte E, A, ou horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo ou de 400 cm se a soma dos horizontes A+E ou dos horizontes hístico + E ultrapassar 200 cm de profundidade.
Gleissolos	Solos hidromórficos (saturados em água), ricos em matéria orgânica, constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se nos primeiros 150 cm da superfície ou entre 50 e 150 cm, desde que imediatamente abaixo do horizonte A ou E.
Latossolos	Solos altamente evoluídos, laterizados, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresentar mais que 150 cm de espessura.
Luvissolos	Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B de acumulação (B textural) com argila de atividade alta e saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A ou sob horizonte E.
Neossolos	Solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 20 cm de espessura e com ausência de horizonte B, onde predominam as características herdadas do material original.
Nitossolos	Solos bem evoluídos, fortemente estruturados, constituídos por material mineral, com 350 g/kg ou mais de argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte N nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B ítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm da superfície do solo. Praticamente não apresentam variação de cor em profundidade (policromia), devendo

	satisfazer os seguintes critérios de cor: a) Para solos com todas as cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de, no máximo, 2 unidades para valor e/ou 3 unidades para croma; b) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de ≤ 1 unidade de valor e ≤ 2 unidades de croma; c) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de ≤ 1 unidade de croma.
Organossolos	Solos essencialmente orgânicos, com conteúdo de carbono orgânico maior ou igual a 80 g/kg de TFSA.
Planossolos	Solos com forte perda de argila na parte superficial e concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial. Constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico.
Plintossolos	Solos com expressiva plintitização (segregação e concentração localizada de ferro), constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário, iniciando dentro de 40 cm da superfície ou dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, E ou de outro horizonte de cor pálida.
Vertissolos	Solos com desenvolvimento restrito, apresentando expansão e contração pela presença de argilas expansivas. Constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100 cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar B textural. Devem conter teor de argila nos 20 cm superficiais de no mínimo 300 g/kg de solo, fendas verticais em período seco com pelo menos 1 cm de largura e no mínimo 50 cm de profundidade, ausência de matéria com contato lítico, expansão linear (COLE) igual ou superior a 0,06 em áreas irrigadas ou mal drenadas e ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.

Fonte: EMBRAPA (2018).

Segundo IBGE (2014), o município de Ivoti é abrangido por dois tipos distintos de solos: Chernossolos Argilúvicos e Nitossolos Vermelhos, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Mapa Pedológico do município de Ivoti/RS.



Fonte: Adaptado de IBGE (2012).

Chernossolos Argilúvicos

Os Chernossolos Argilúvicos são solos rasos a profundos, com horizonte superficial A chernozêmico sobre horizonte B textural ou acumulação, de cor avermelhada, com argila de atividade e saturação por bases alta (alta fertilidade química). Caracterizam-se por apresentarem razoáveis teores de matéria orgânica, o que confere cores escuras ao horizonte superficial (A chernozêmico).

Ocorrem geralmente associados às rochas pouco ácidas, em climas com estação seca acentuada. A fertilidade é bastante elevada, com condições para o enraizamento em profundidade muito boas, principalmente se a profundidade do solo for adequada. As limitações de uso estão relacionadas ao risco de erosão, pois apesar de normalmente apresentarem textura argilosa ou muito argilosa, geralmente ocorrem em relevos ondulados

ou fortemente ondulados. Outro aspecto refere-se à dificuldade no preparo do solo devido a sua consistência muito dura no estado seco, sendo o solo sujeito à compactação (EMBRAPA).

Nitossolos Vermelhos

Os Nitossolos são solos constituídos de material mineral, com horizonte B nítico em sequência a qualquer tipo de horizonte. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa desde a superfície do solo, estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva e/ou superfícies de compressão nas faces dos agregados e/ou caráter retrátil. Os Nitossolos Vermelhos caracterizam-se pela coloração vermelha e vermelha-escura, com diferenciação de horizontes pouco notável (EMBRAPA).

Esta classe de solo está bastante relacionada ao material de origem, neste caso, rochas vulcânicas básicas. São solos profundos, bem drenados, de coloração. Em geral, são moderadamente ácidos a ácidos, apresentando saturação por base alta ou baixa com composição caulinítico-oxídica implicando na presença de argila de atividade baixa.

São identificados em diversos ambientes climáticos, estando normalmente associados às áreas de relevos desde suave ondulado a forte ondulado. Em áreas mais planas, os Nitossolos, principalmente os de maior fertilidade natural e de maior profundidade, apresentam alto potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, apresentam alguma limitação para uso agrícola relacionada à restrição a mecanização e à susceptibilidade à erosão.

2.2.5.1 Suscetibilidade Erosiva

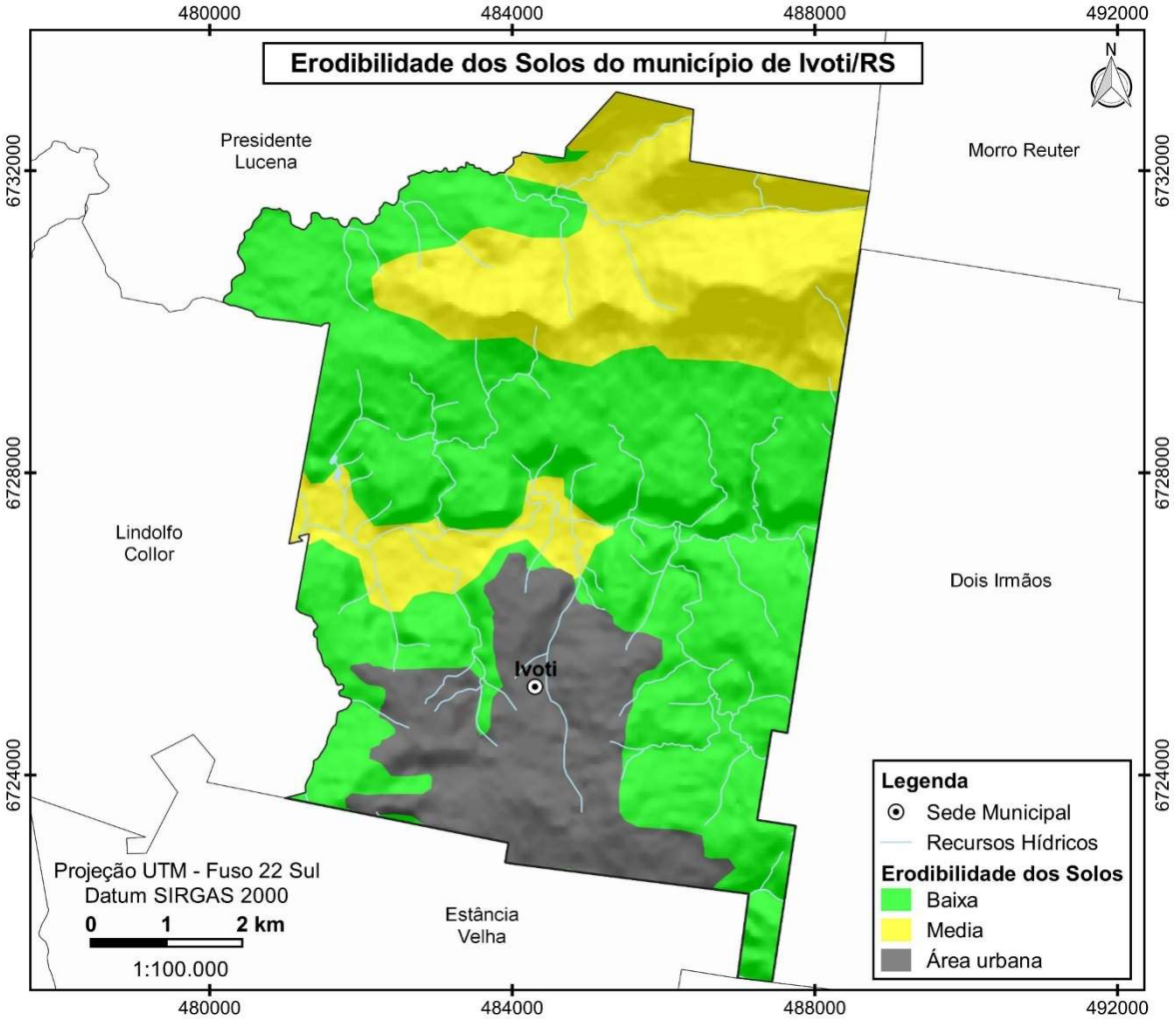
A erosão é um processo natural de evolução da paisagem, ocorrendo em condições naturais e, geralmente, associado à formação dos solos. Esse fenômeno envolve diferentes etapas, iniciando pela desagregação, passando pelo transporte e finalizando com a deposição do material.

Segundo Coutinho e Silva (2006), a erosão constitui um grupo de processos sob os quais o material rochoso é desagregado, decomposto e removido de alguma parte da superfície terrestre. A água é considerada o agente mais importante devido ao seu poder

desagregador e transportador dos sedimentos. A intensidade com que se manifesta depende de uma série de fatores como: geologia, clima da região, topografia, entre outros.

A erodibilidade do solo é uma característica que representa a suscetibilidade do solo ao processo erosivo e está relacionada aos atributos intrínsecos do solo, como granulometria, estrutura, conteúdo de carbono orgânico, permeabilidade, profundidade, presença ou ausência de camada compactada e pedregosidade (WISCHMEIER e SMITH, 1978; RAMALHO-FILHO e BEEK, 1995), não levando em consideração fatores extrínsecos como condições climáticas, relevo e cobertura vegetal. O Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica, elaborado por EMBRAPA (2020) baseado no mapeamento de solos do IBGE, indica que no município de Ivoti a erodibilidade dos solos é baixa e média, conforme pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 – Mapa de Erodibilidade dos Solos do município de Ivoti/RS.

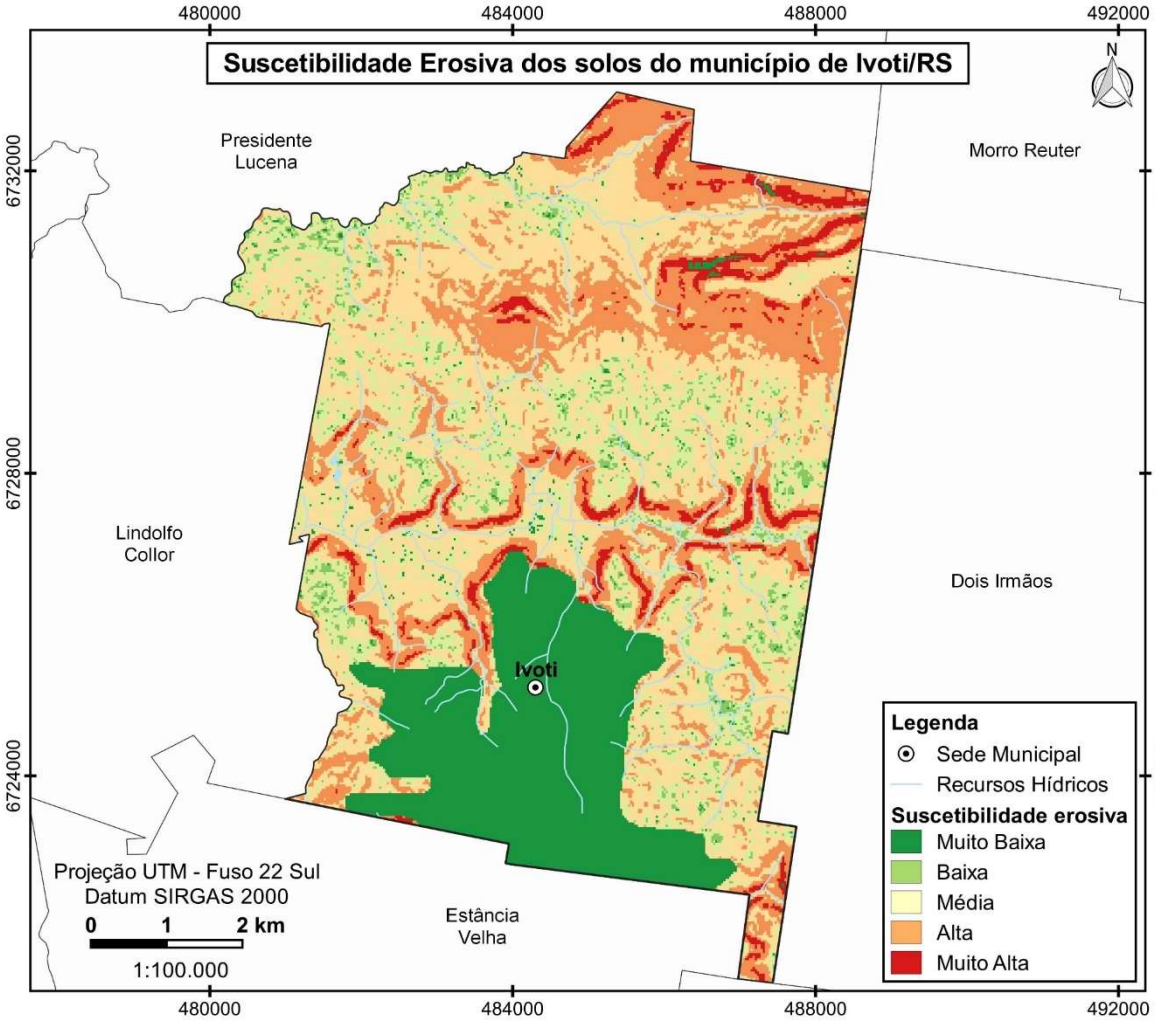


Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2020).

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

Já o Mapa da Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil, elaborado pela EMBRAPA (2020), que constitui um modelo espacial que expressa a sensibilidade dos solos à erosão hídrica em sua ambiência, ou seja, considerando a situação topográfica e as condições climáticas às quais se encontram, demonstra que os solos do município apresentam desde muito baixa até muita alta suscetibilidade erosiva, predominando a suscetibilidade média e alta, conforme pode ser visualizado na Figura 13.

Figura 13 – Mapa de Suscetibilidade Erosiva dos solos do município de Ivoti/RS.



Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2020).

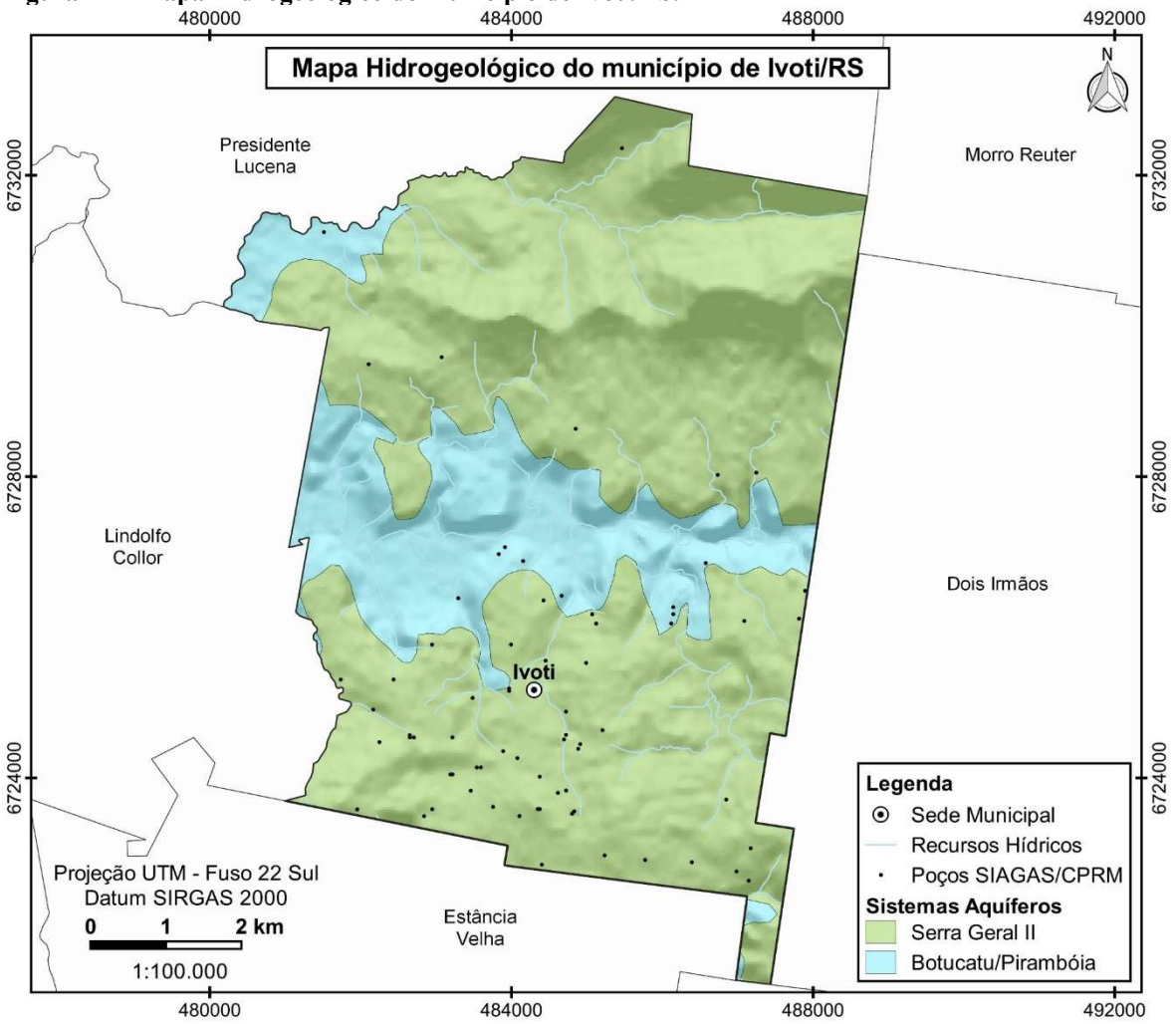
2.2.6 Caracterização Hidrogeológica

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul elaborado pela CPRM (2005), o município de Ivoti encontra-se inserido na área de abrangência dos Sistemas Aquíferos Serra Geral II e Botucatu/Pirambóia, conforme pode ser observado no mapa hidrológico do município apresentando na Figura 14.

O sistema aquífero Serra Geral II é constituído por aquíferos com média a baixa possibilidade de águas subterrâneas em rochas com porosidade por fratura. Suas litologias predominantes são riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, porém podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m em regiões mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema. Apresentam baixos valores de salinidade, normalmente inferiores a 250 mg/L (CPRM, 2005).

Já o sistema aquífero Botucatu/Pirambóia é formado por aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas e sedimentos com porosidade intergranular, sendo constituído por arenitos médios, róseos, endurecidos em afloramentos e com condições topo-estruturais em geral desfavoráveis para armazenamento de águas. As capacidades específicas raramente excedem 0,5 m³/h/m e as salinidades geralmente são inferiores a 250 mg/L (CPRM, 2005).

Figura 14 – Mapa Hidrogeológico do município de Ivoti/RS.



Fonte: Adaptado de CPRM (2005).

Além desses, também ocorre o Aquífero Livre ou Freático, relacionado ao manto intempérico existente sobre as rochas vulcânicas e sedimentares, estando condicionado à fatores como: tipo e espessura do solo, litologia e clima (REGINATO e STRIEDDER, 2005). Devido aos diferentes tipos de condicionantes, esse tipo de aquífero, embora seja poroso, possui um comportamento heterogêneo, com dimensões e continuidade lateral reduzidas, além de uma circulação localizada. Apresenta menor capacidade de produção, sendo mais utilizado pela população através de poços escavados (cacimbas), especialmente na zona rural do município.

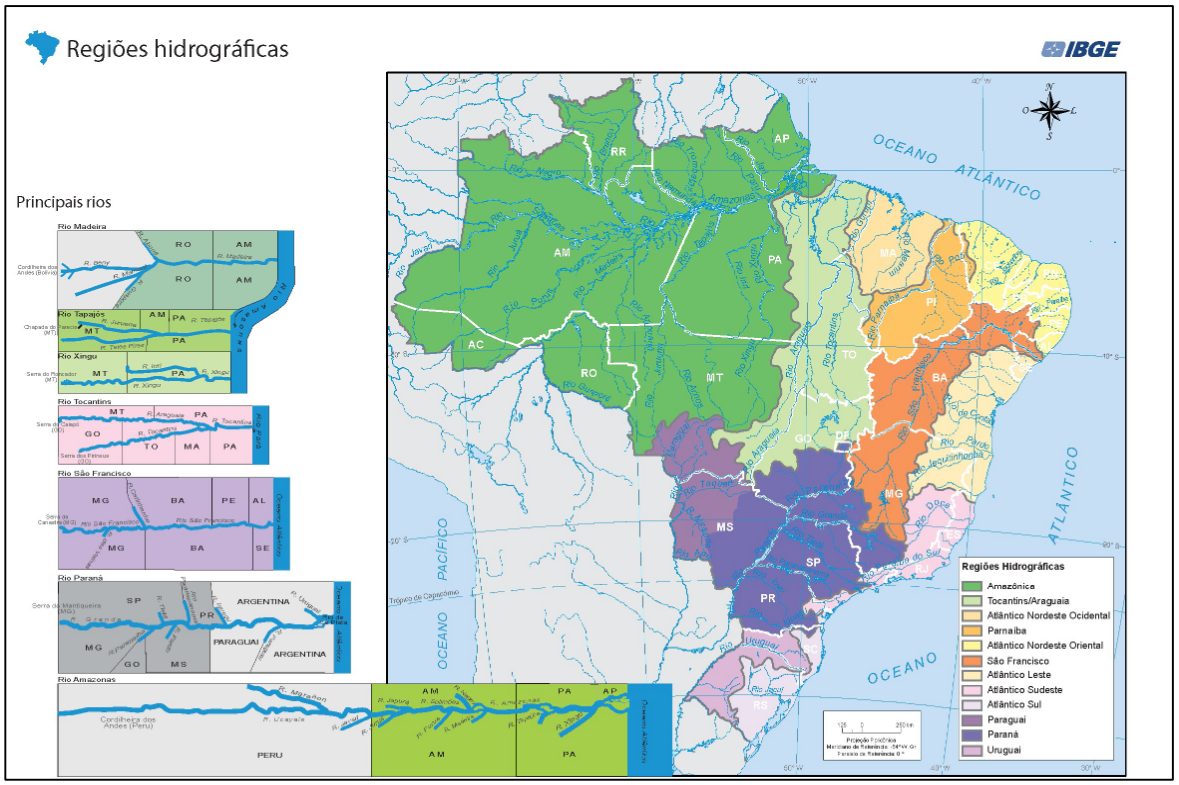
Em relação aos usos da água subterrânea, no portal SIAGAS da CPRM encontram-se cadastrados no município de Ivoti 71 poços tubulares profundos para a captação de água subterrânea, cujos usos principais informados são abastecimento público, abastecimento doméstico, irrigação e abastecimento industrial.

2.2.7 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos compreendem as águas subterrâneas e superficiais disponíveis para os diversos usos em uma região. O estudo das bacias e sub-bacias hidrográficas para a compreensão da dinâmica de escoamento das águas superficiais é fundamental para o dimensionamento da disponibilidade hídrica para os processos produtivos bem como os impactos causados pelos eventos naturais adversos. Mapear e dimensionar as bacias e Sub-bacias onde a área de estudo está inserida torna-se crucial para o dimensionamento das situações de risco, objetivo deste diagnóstico.

Estudar os recursos hídricos na perspectiva das bacias hidrográficas torna possível o dimensionamento do potencial hídrico e do impacto das intervenções humanas inseridas na área. O Brasil está dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo que o Município de Ivoti, está inserido na Bacia do Atlântico Sul.

Figura 15 - Regiões Hidrográficas brasileiras.



Fonte: IBGE (2003).

A Região hidrográfica do Atlântico Sul ocupa cerca de 2% do território nacional, com aproximadamente 186 mil Km², abrangendo os estados do Paraná (3,1%), Santa

Catarina (19,7%), Rio Grande do Sul (76,4%) e São Paulo (0,8 %). Nesta Bacia encontramos cerca de 7% da população do país distribuída em 450 municípios.

O Estado do Rio Grande do Sul é divido em três grandes regiões hidrográficas: Uruguai, Guaíba e Litoral, sendo estas subdivididas em 25 bacias hidrográficas (Figura 16). Segundo essa compartimentação, o município de Ivoti situa-se na Região Hidrográfica Guaíba, sendo abrangido pelas Bacias Hidrográficas do Rio Caí e do Rio dos Sinos (Figura 17).

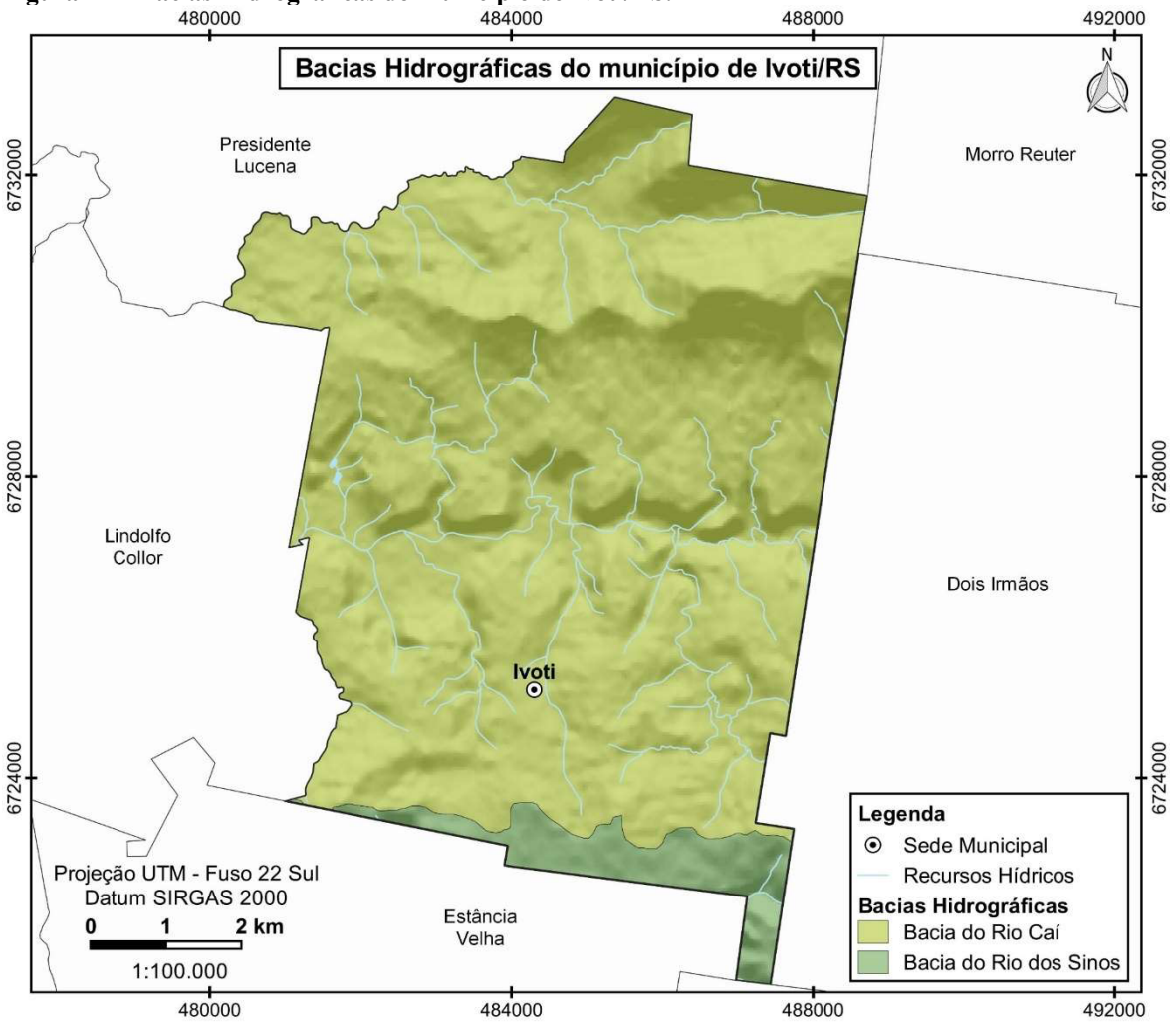
A Bacia Hidrográfica do Rio Caí possui uma área de 4.983 km², percorrendo 42 municípios. Sua hidrografia tem como curso principal o Rio Caí e alguns afluentes de maior porte como o Arroio Piaí, o Arroio Forromeco, o Rio Cadeia e o Arroio Maratá. No município de Ivoti, o principal curso da bacia é o Arroio Feitoria.

Já a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos apresenta uma área de 3.746,68 km², abrangendo, total ou parcialmente, 30 municípios. Os principais corpos de água são o Rio Rolante, o Rio da Ilha, o Rio Paranhana e o Rio dos Sinos, de onde é captada água principalmente para os usos de abastecimento público, industrial e irrigação (SEMA/RS).

Figura 16 – Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul.

Figura 17 – Bacias Hidrográficas do município de Ivoti/RS.



Fonte: Dados de CPRM (2012).

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

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

Dados e mapas oficiais, ortofotos, imagens de satélite, o conhecimento das equipes técnicas do município, recursos computacionais, foram empregados para a retificação das

informações referentes aos cursos d´água e posterior confecção do Sistema de Informações Geográficas – SIG, que é um dos produtos finais do Diagnóstico Socioambiental.

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

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

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

As análises de campo envolvendo os recursos hídricos do município foram realizadas através de vistorias de campo em novembro de 2022 onde todos os corpos d'água com divergências, foram aferidos, pelo menos uma vez, salvo àqueles onde a conferência não foi possível devido à dificuldade de acesso, por exemplo nas morrarias, ou onde o proprietário da área não permitiu ou autorizou a entrada na propriedade. Para esses casos, foi considerado as informações do levantamento do estado, aliado a imagens aéreas atualizadas e informações de moradores vizinhos.

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

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

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

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

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

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

Figura 18 - Exemplo de imagens obtidas em campo para verificação dos recursos hídricos existentes.

Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

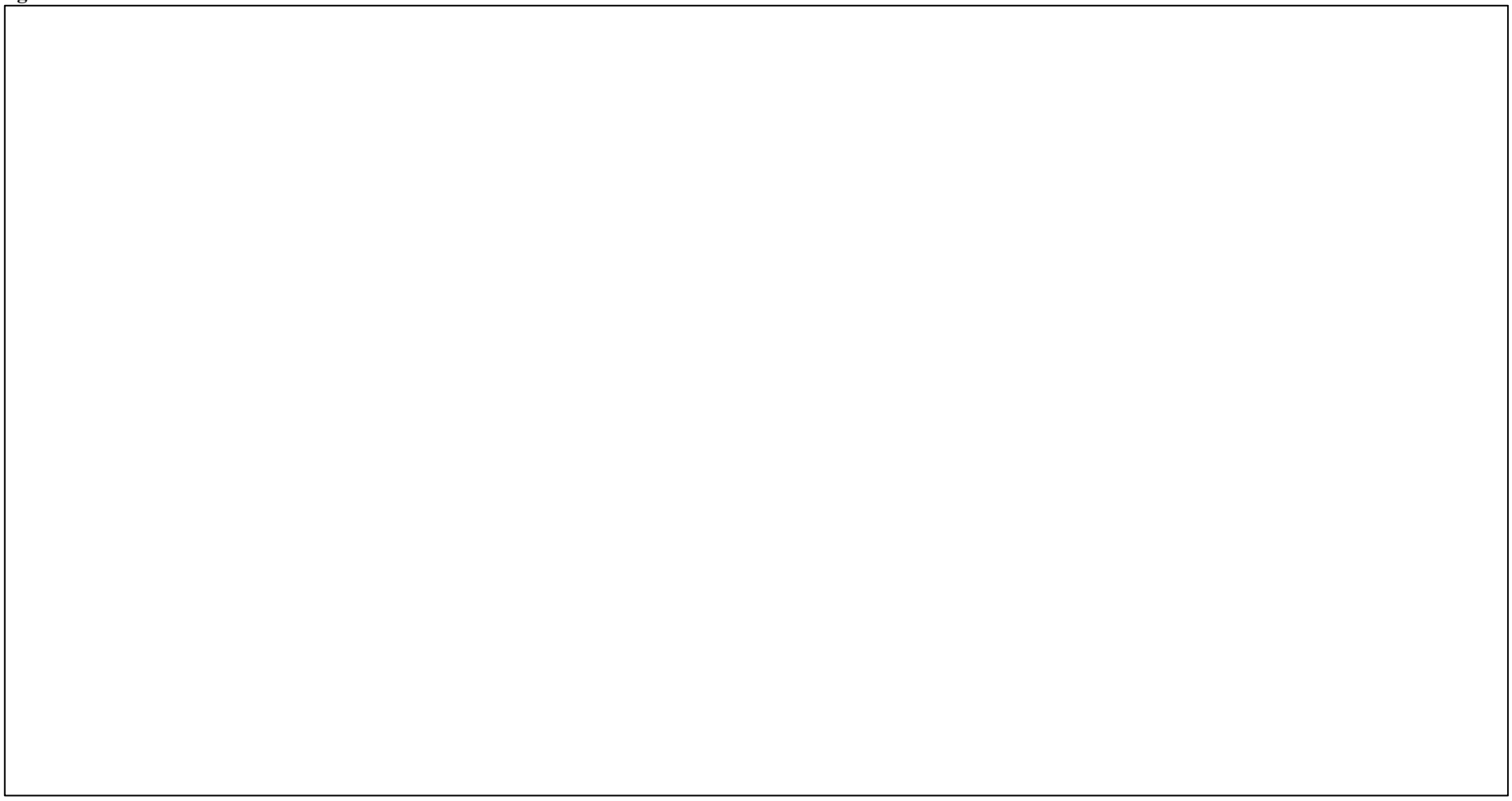
A partir dessas imagens georreferenciadas, em comparação com os dados disponíveis, foi possível se fazer a retificação de parte das bases cartográficas.

Em relação aos dados oficiais, esses estão relacionados aos shapes produzidos pela Agencia Nacional de Águas – ANA, que precisam ser conferidos e retificados, sempre que necessário. Representam o ponto de partida para a elaboração do SIG.

Esses dados são sobrepostos e comparados com o mosaico de ortofotos do município, no software livre *Quantum Gis*, que possibilita a adequação dos cursos d'água visíveis.

As imagens possuem informações de geolocalização e podem ser inseridas no SIG, na posição geográfica que foram obtidas, com a utilização do Software GeoSetter.

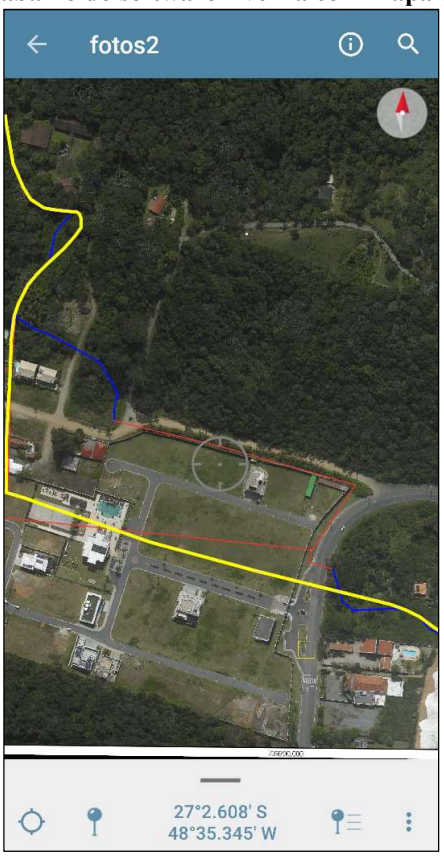
Figura 19 – Software GeoSetter.



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

Para o trabalho de campo foi empregado o Software *Avenza,* que carrega uma base cartográfica georreferenciada, editável e navegável, em conjunto com os *shapes* que devem ser conferidos.

Figura 20 – Modelo da tela de trabalho do software Avenza com mapa carregado.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

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

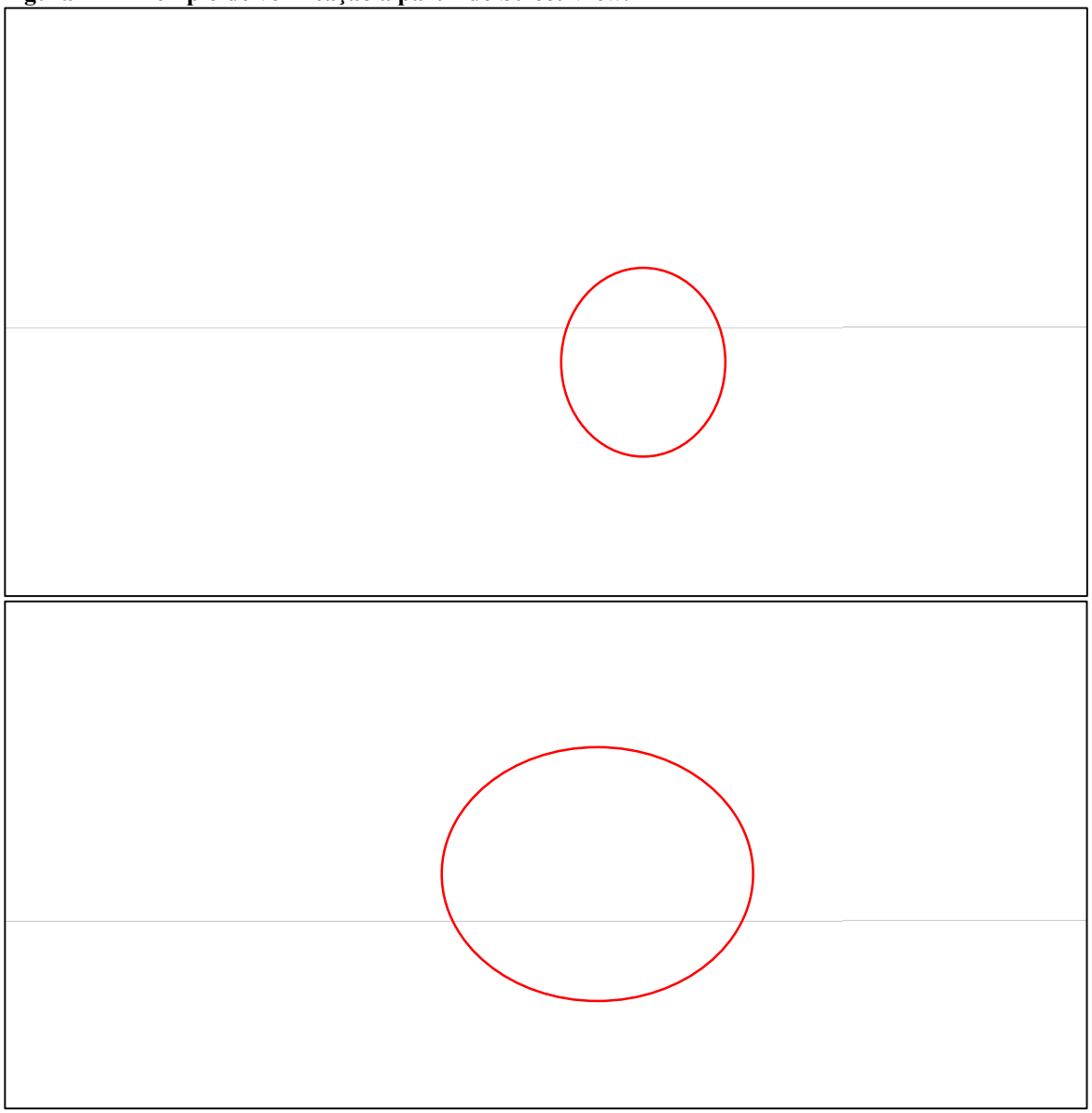
Em laboratório, as imagens foram inseridas em softwares como Google Earth, Auto CAD, QGIS, a partir do software GeoSetter, que exporta a localização através dos formatos KMZ e KML.

Para as situações que não podem ser confirmadas por esse método, recorre-se às soluções adicionais. É o caso dos trabalhos de campo para confirmação de informações ou resolução de dúvidas, nos casos em que não se pode determinar a localização dos cursos d´água canalizados, por exemplo, foram feitas reuniões técnicas com as equipes do município que possuem conhecimento da infraestrutura da cidade, que, através de visitas

guiadas e consultas aos mapas disponíveis, orientaram na elaboração do traçado de tais canalizações.

Outro recurso utilizado, para obtenção de informações suplementares é foi o Google Street View, que permite localizar, através de imagens 3D os locais urbanos mapeados. O Quantum Gis possui integração com essa ferramenta o que facilita a confirmação.

Figura 21 - Exemplo de verificação a partir do Street View.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2022).

Além dos recursos mencionados a utilização de imagens históricas do Google Earth serviu de subsídio para a definição dos traçados originais de cursos d´água, também se

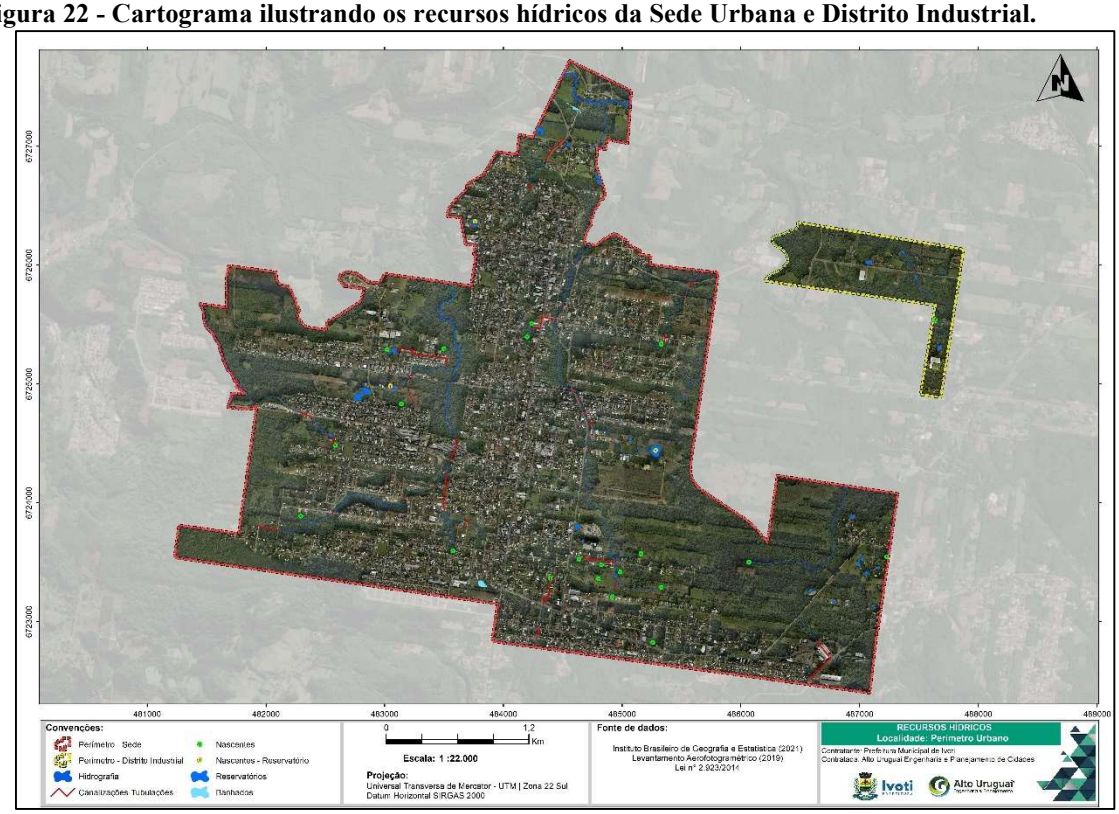
recorreu as entrevistas informais com moradores para a localização ou definição do traçado de alguns cursos.

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

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

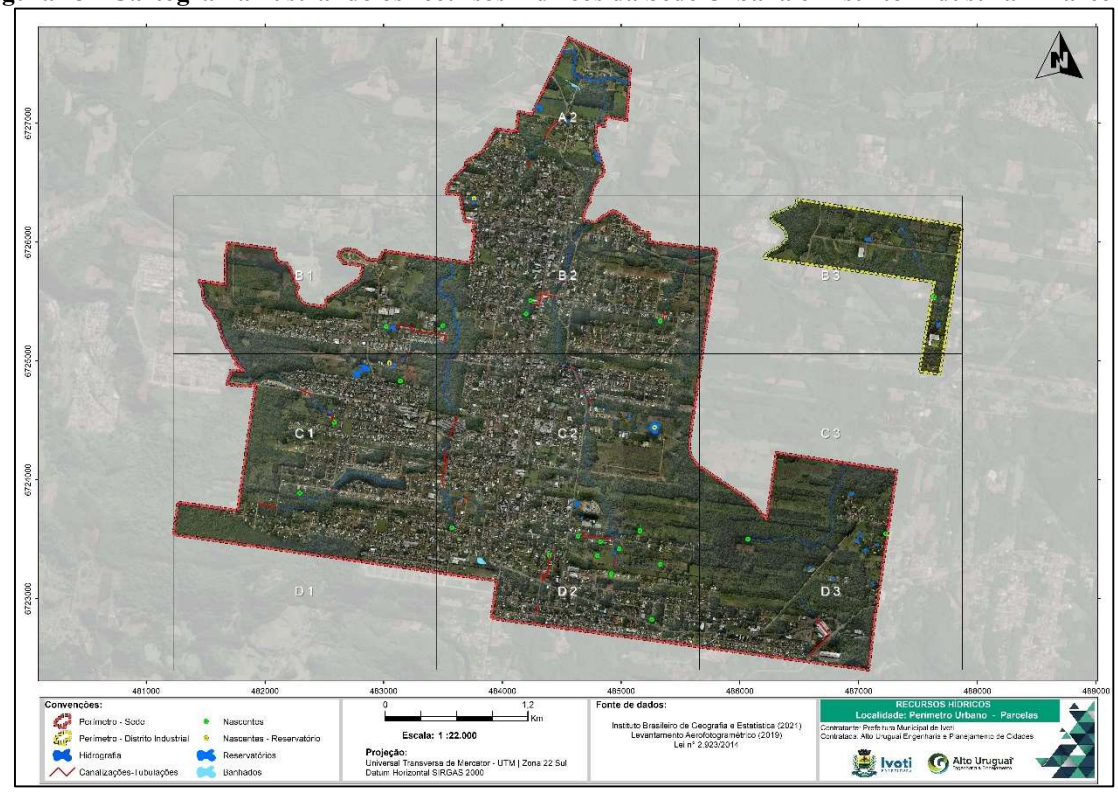
Os cartogramas a seguir apresentam os cursos d'água e as nascentes identificadas no perímetro urbano do município de Ivoti.

Figura 22 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial.



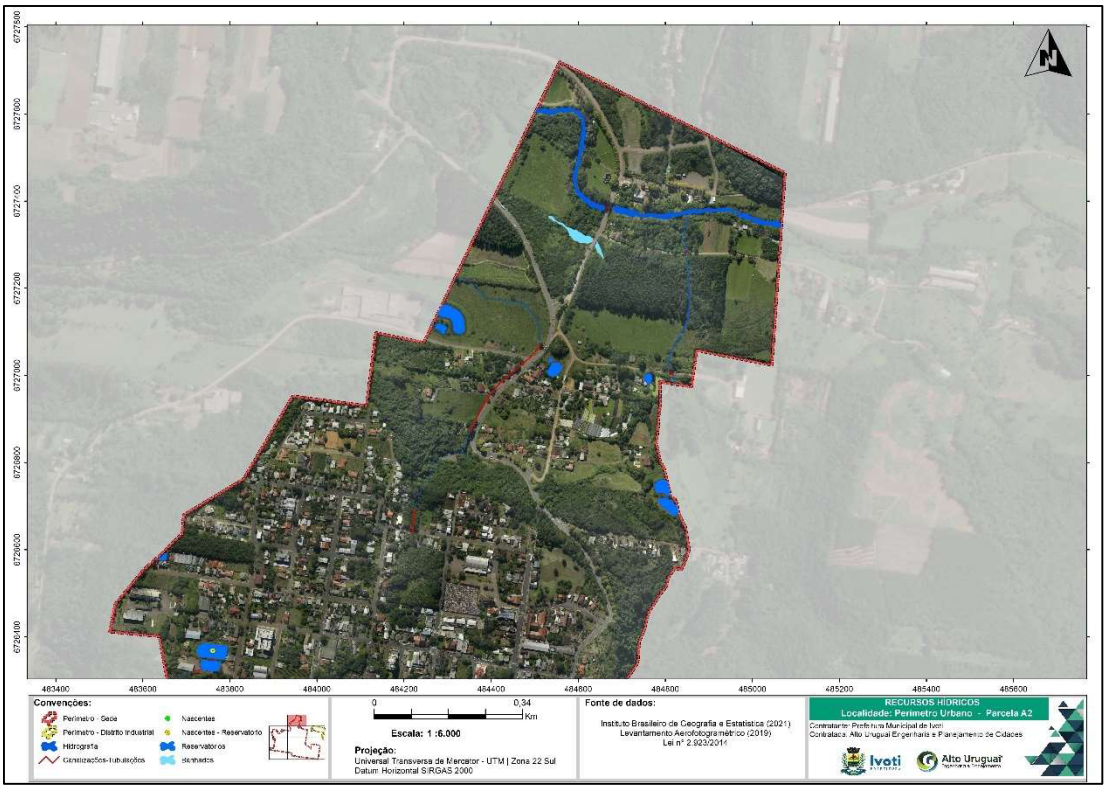
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 23 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial - Parcelas.



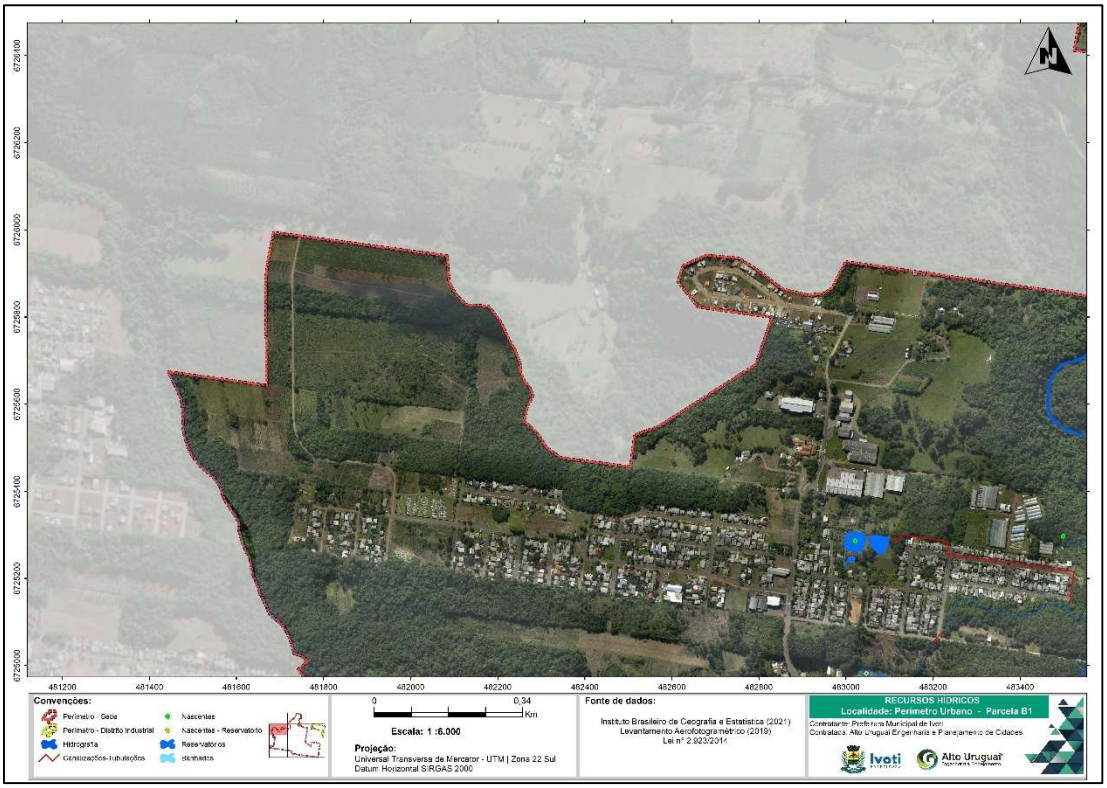
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 24 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela A2.



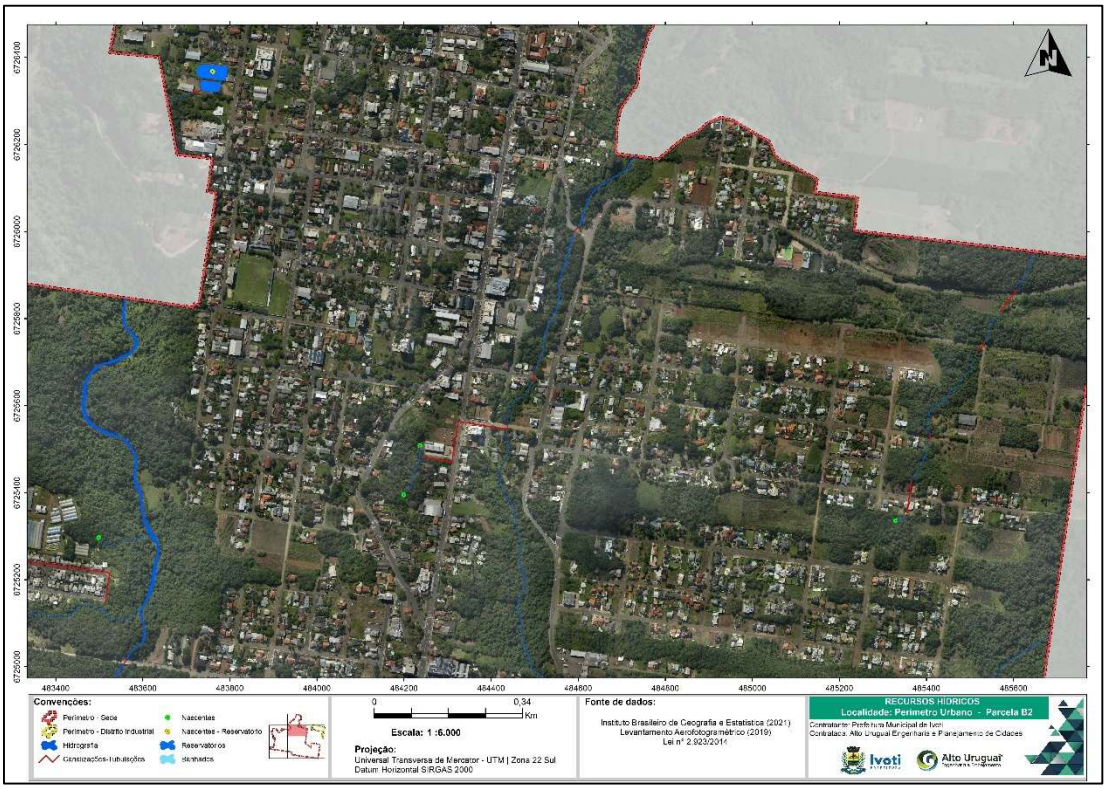
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 25 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B1.



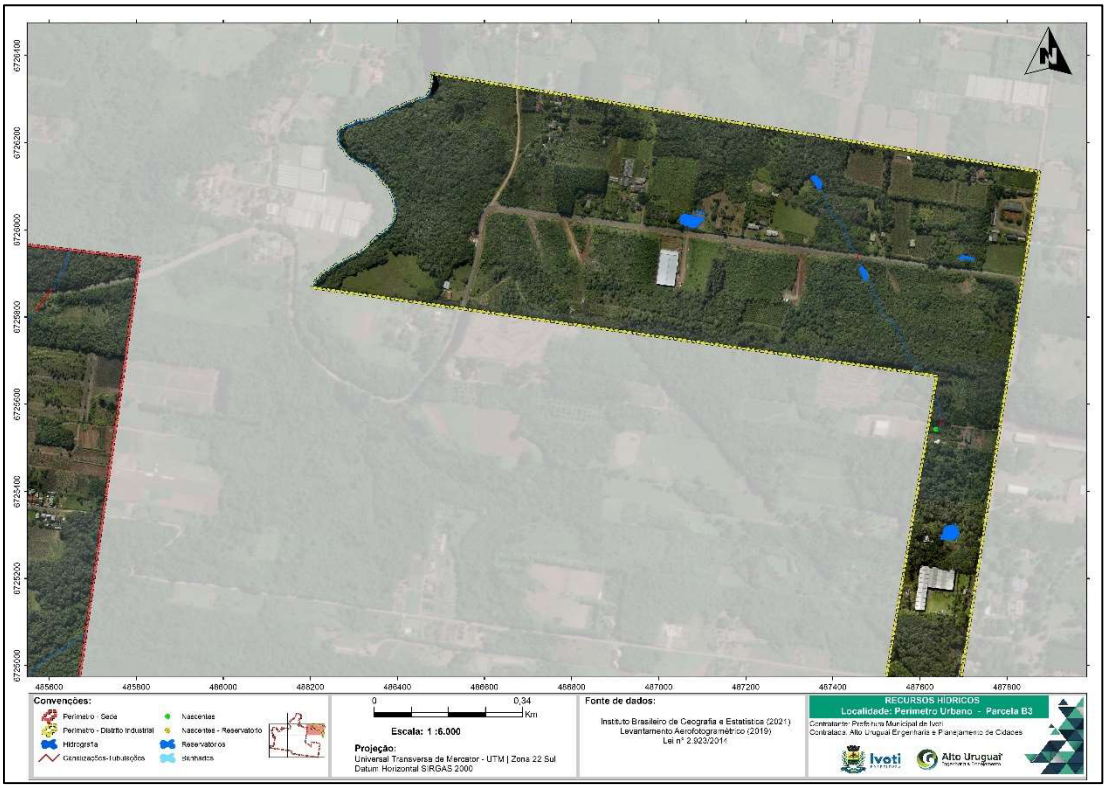
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 26 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B2.



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

Figura 27 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela B3.

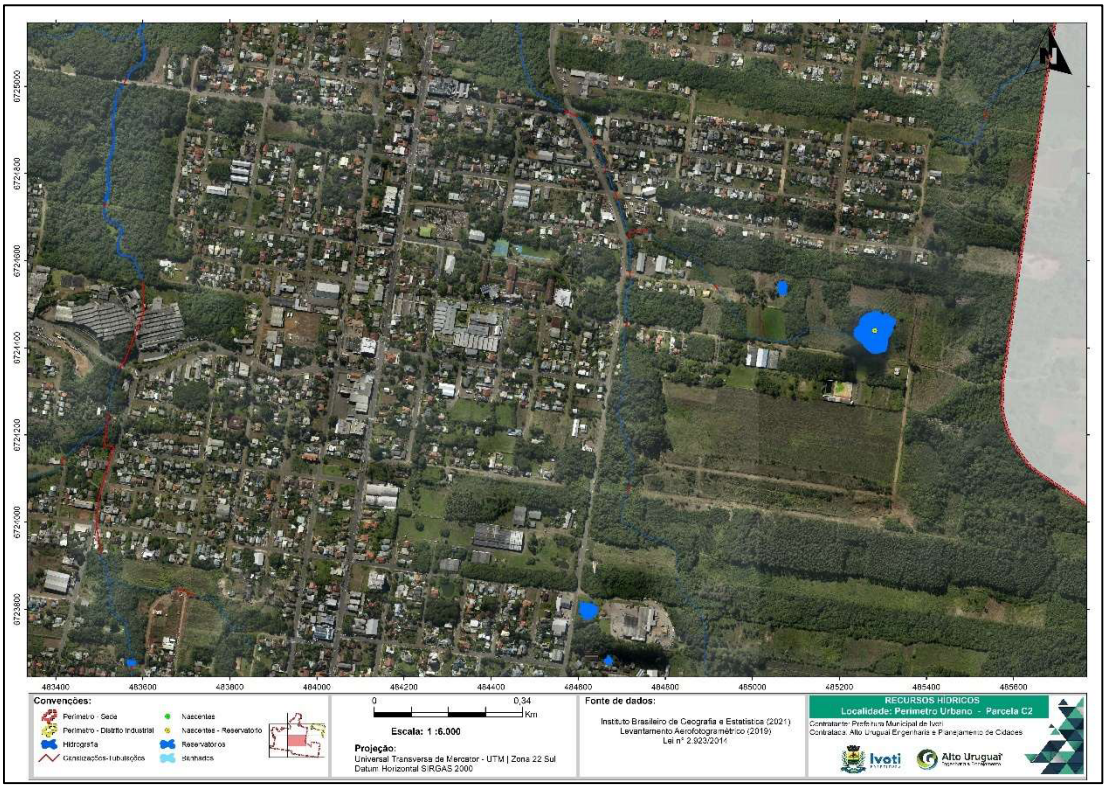


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 28 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C1.

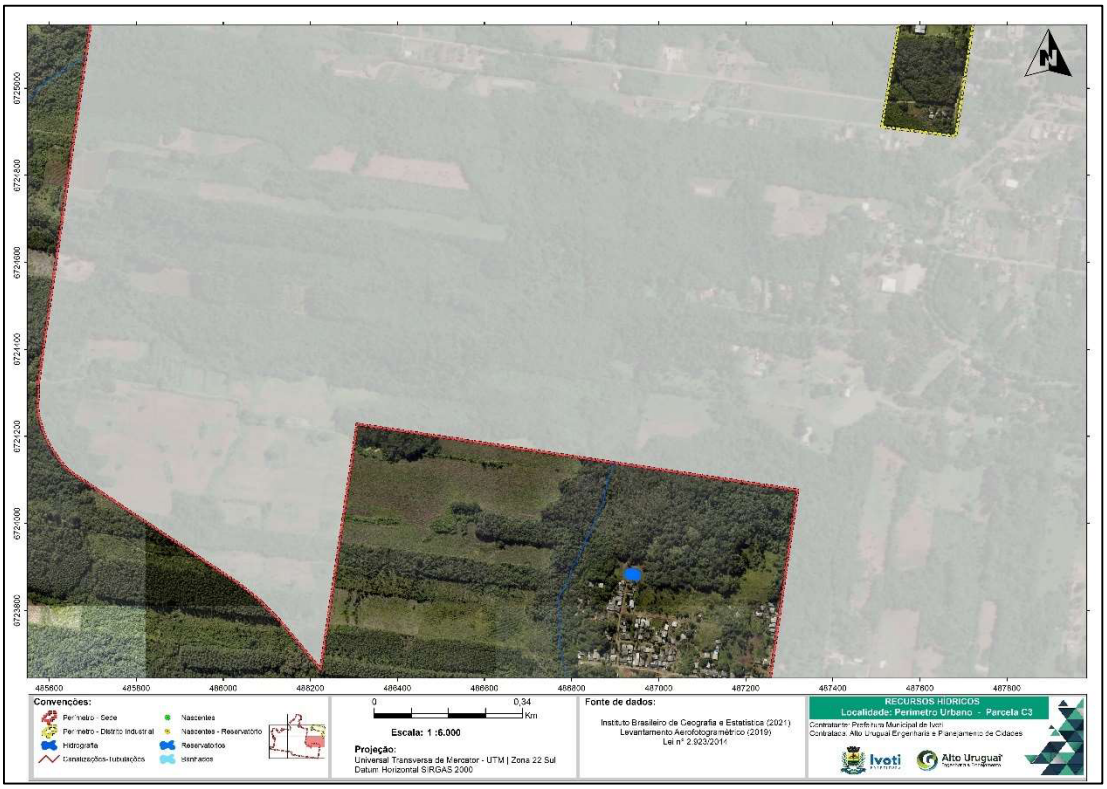
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 29 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C2.



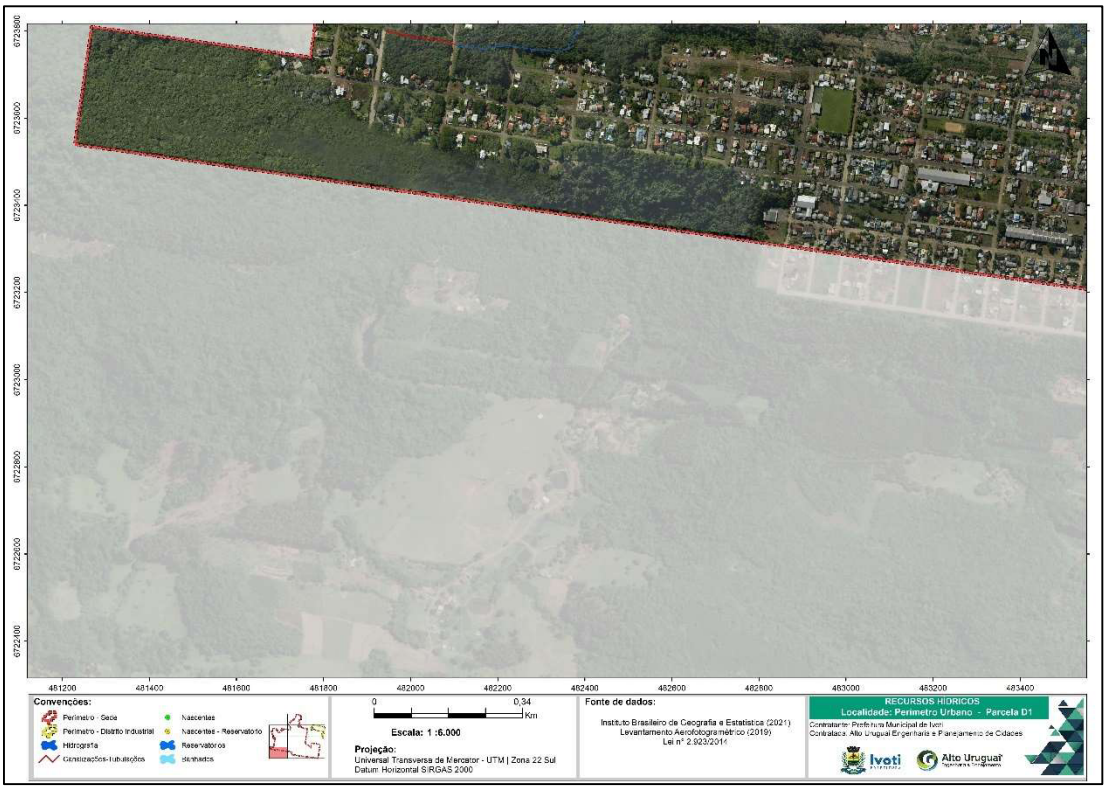
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 30 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela C3.



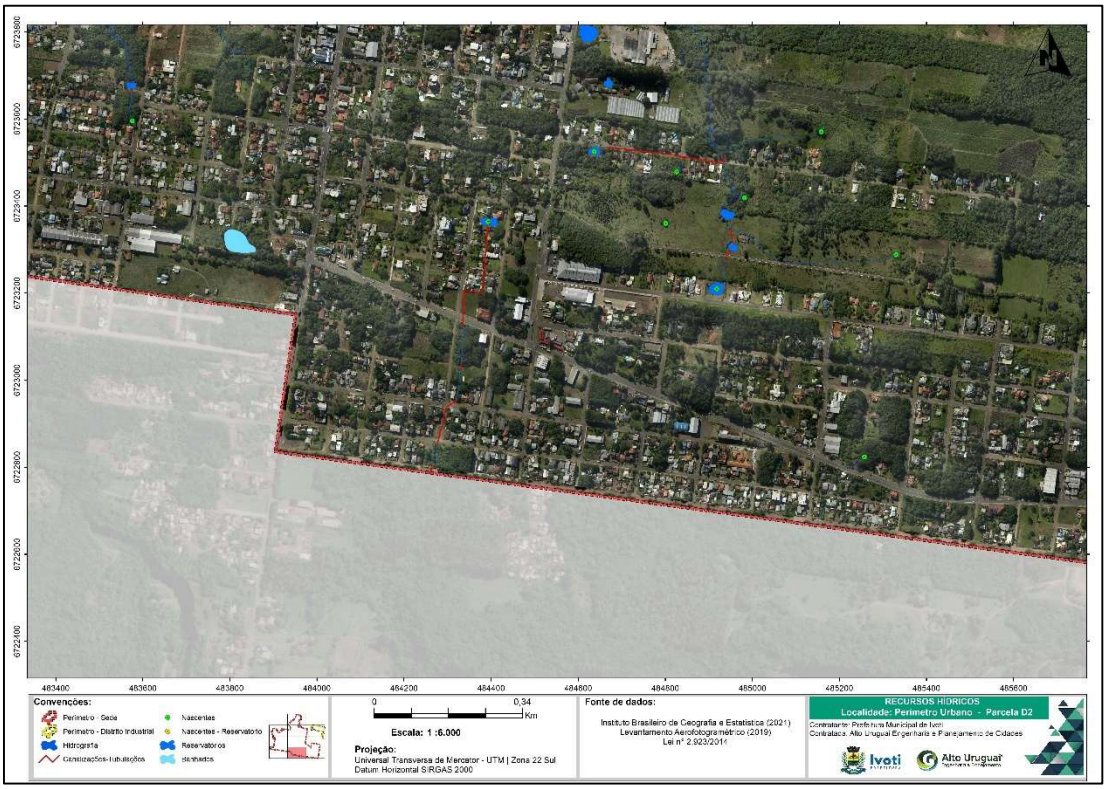
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 31 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D1.



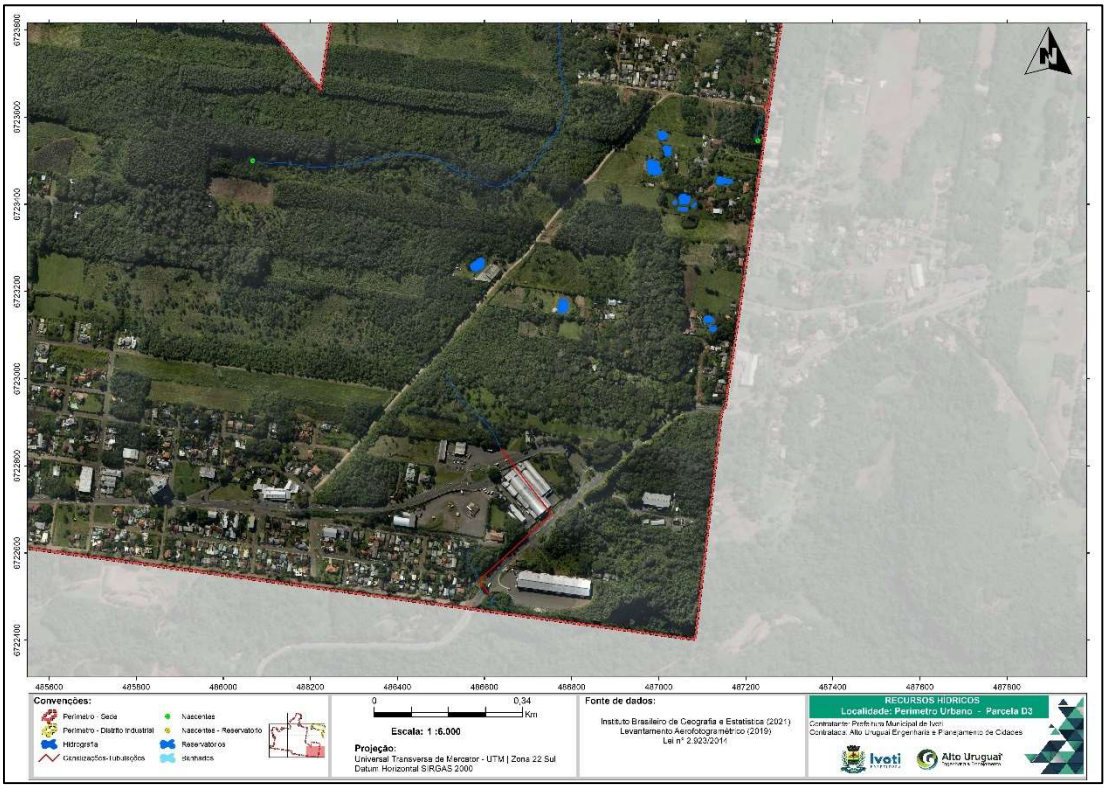
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Figura 32 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D2.



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

Figura 33 - Cartograma ilustrando os recursos hídricos da Sede Urbana e Distrito Industrial – Parcela D3.



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

2.2.8 Flora

O Brasil possui uma vasta biodiversidade que caracteriza os diferentes biomas encontrados no seu território, sendo eles apresentados na Tabela 31 de acordo com os dados do IBGE.

Tabela 31 – Áreas ocupadas por cada Bioma Brasileiro

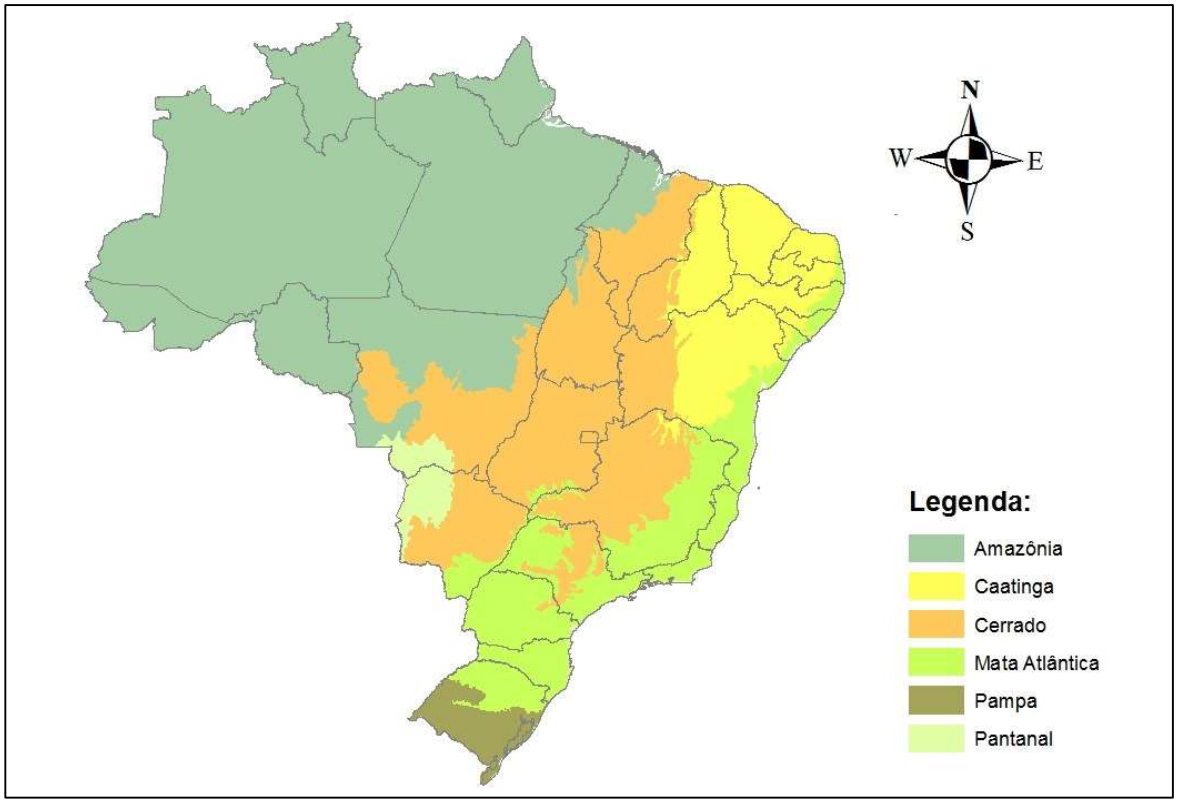
Biomas Continentais Brasileiros	Área Aproximada (km²)	Ocupação do Território Brasileiro (%)
Bioma Amazônia	4.196.943	49,29
Bioma Cerrado	2.036.448	23,92
Bioma Mata Atlântica	**1.110.182**	**13,04**
Bioma Caatinga	844.453	9,92
Bioma Pampa	**176.496**	**2,07**
Bioma Pantanal	150.355	1,76

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

Fonte: IBGE (2004).

A área de estudo está inserida em sua minoria no Bioma Pampa que abrange o estado do Rio Grande do Sul (ocupando aproximadamente 63% do estado), o Uruguai e algumas províncias da Argentina e em sua maioria no Bioma Mata Atlântica que se estende da costa do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, passando pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe (Figura 34).

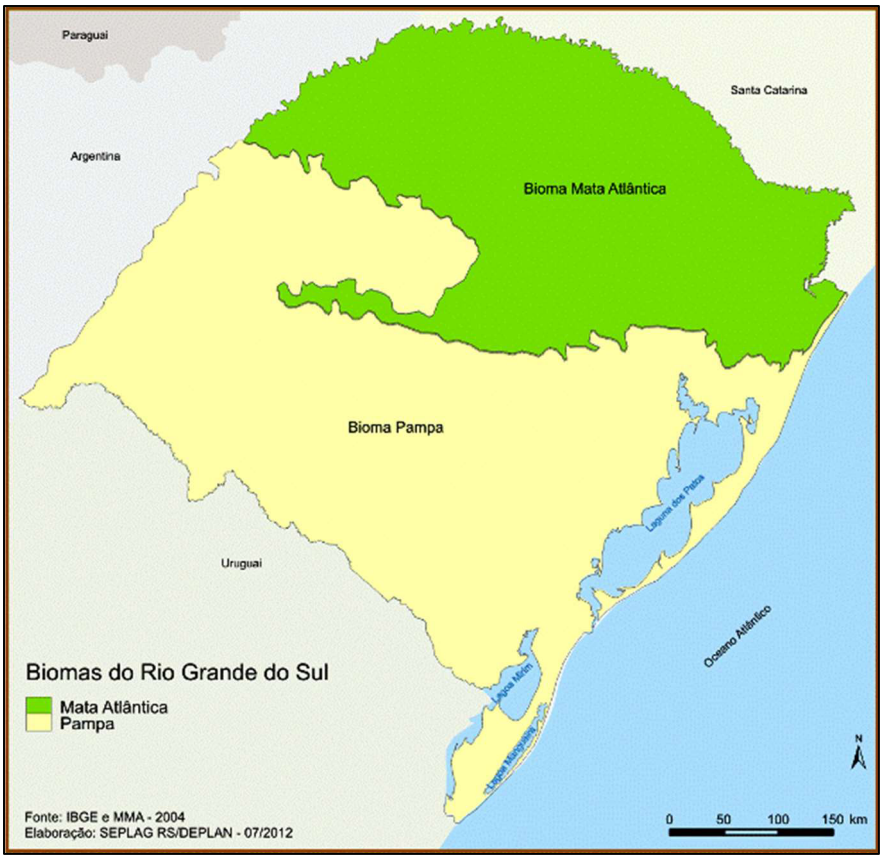
Figura 34 – Biomas brasileiros.



Fonte: IBGE, adaptado SFB.

O estado do Rio Grande do Sul está na área de transição do Bioma Mata Atlântica para o Bioma Pampa (Figura 35).

Figura 35 – Biomas do Rio Grande do Sul.



Fonte: IBF (2022).

O estado do Rio Grande do Sul localiza-se em sua maioria no Bioma Pampa, que ocupa uma área de aproximadamente 176,5 mil km² constituído de vegetação campestres como gramíneas, herbáceas e algumas árvores (IBF, 2022). Este bioma é constituído por diferentes fitofisionomias, com predominância de formações campestres, incluindo também formações arbustivas e florestas, além de área úmidas (BENCKE; CHOMENKO; SANT'ANNA, 2016).

A atividade econômica principal no bioma Pampa é a produção pecuária, tendo em vista a suas características forrageiras, sustentando cerca de 18 milhões de animais, principalmente bovinos (CARVALHO; BATELLO, 2009). Além do potencial econômico, este bioma conserva recursos hídricos superficiais e subterrâneos das áreas de reposição do Aquífero Guarani (GENRO, 2014; PEREIRA, 2014). Segundo dados disponibilizados pela Embrapa (2022), este bioma possui uma variedade de mais de 3 mil espécies de plantas, 70 tipos de cactos, 100 tipos de árvores, 450 espécies de gramíneas e 150 espécies de leguminosas.

O Bioma Mata Atlântica, em cerca de 500 anos de ocupação, sua vegetação remanescente foi reduzida a 30 %, sendo que apenas 7% está bem conservada. 62% dos municípios brasileiros, pertencentes a 15 estados, estão inseridos no Bioma Mata Atlântica, com aproximadamente 120 milhões de pessoas vivendo nestas áreas e dependem da qualidade ambiental para a manutenção de sua qualidade de vida, tanto pela dependência do abastecimento público de água, quanto à regulação do microclima, o regime das chuvas, a qualidade dos solos, a contenção dos processos erosivos.

O bioma Mata Atlântica é considerado um patrimônio nacional assegurado na Constituição Federal de 1988. Possui regime jurídico próprio dado pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, assim como pelo Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta artigos específicos da citada lei. Dentro do arcabouço legal que rege este bioma, cita-se ainda a Resolução CONAMA nº 4, de 4 de maio de 1994 que define a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica. A Lei mantém todos os dispositivos relacionados ao Código Florestal como a Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente, no entanto, determina a utilização e a supressão da vegetação nativa de forma diferenciada para a vegetação primária e secundária, conforme seus estágios de regeneração: inicial, médio ou avançado.

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

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

> § 2º A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e

plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

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

Do início da ocupação do estado até a década de 90, foi observado intenso desmatamento no território, para atividades relacionadas à fumicultura, os assentamentos de reforma agrária, os reflorestamentos, a exploração madeireira, a especulação imobiliária e a pecuária. Já a partir de 1990, devido ao aumento das restrições ambientais, da fiscalização e dos trabalhos de educação ambiental, começa a se perceber a regeneração natural e espontânea de florestas, segundo o Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica (SOS, INPE, ISA), entre 1990 e 1995, aproximadamente 70.000 hectares passaram do estágio inicial para o médio ou avançado de regeneração no Estado. Apesar disso, a velocidade do desmatamento ainda é maior do que a regeneração.

De acordo com o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica do período 2020-2021, identificou-se uma taxa anual de desmatamento de 21.642 ha, equivalente a 59 hectares desmatados por dia. Tendo em vista o estado do Rio Grande do Sul, ocorreu um aumento de aproximadamente 78% no desmatamento entre os períodos de 2019-2020 e 2020-2021. As informações referentes ao estado podem ser observadas na tabela a seguir.

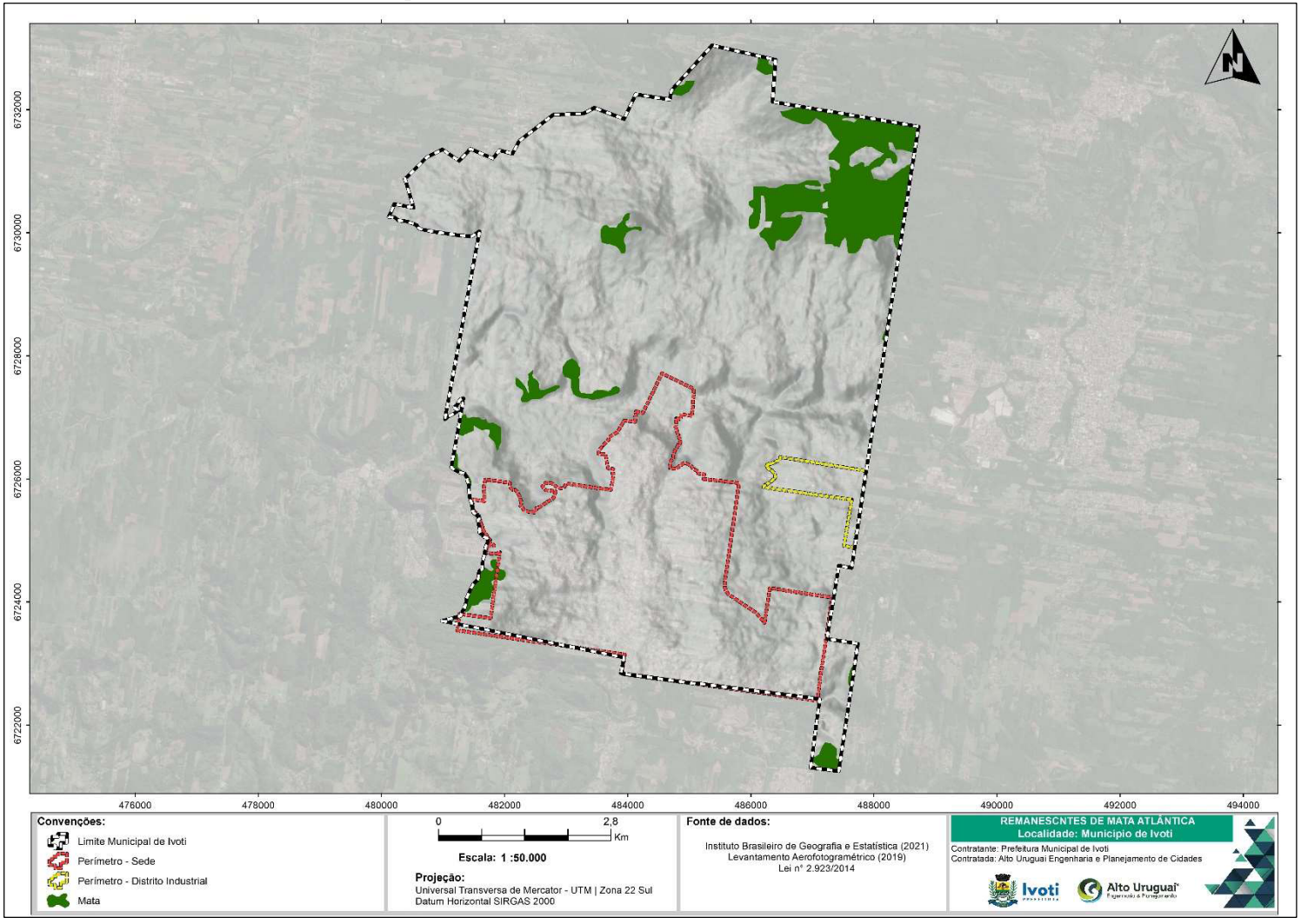
Tabela 32 - Informações Remanescentes Florestais no Rio Grande do Sul.

UF	Área Total (ha)	Área na LMA (%)	Área de Mata 2020 (ha)	Desmatamento 2020-2021 (ha)	Remanescentes Florestais
RS	26.863.785	52	1.083.234	447	1.082.787

Fonte: SOS, INPE (2022).

A Figura a seguir apresenta os remanescentes de Mata Atlântica presentes no município de Ivoti/RS.

Figura 36 – Remanescente de Mata Atlântica no município de Ivoti.



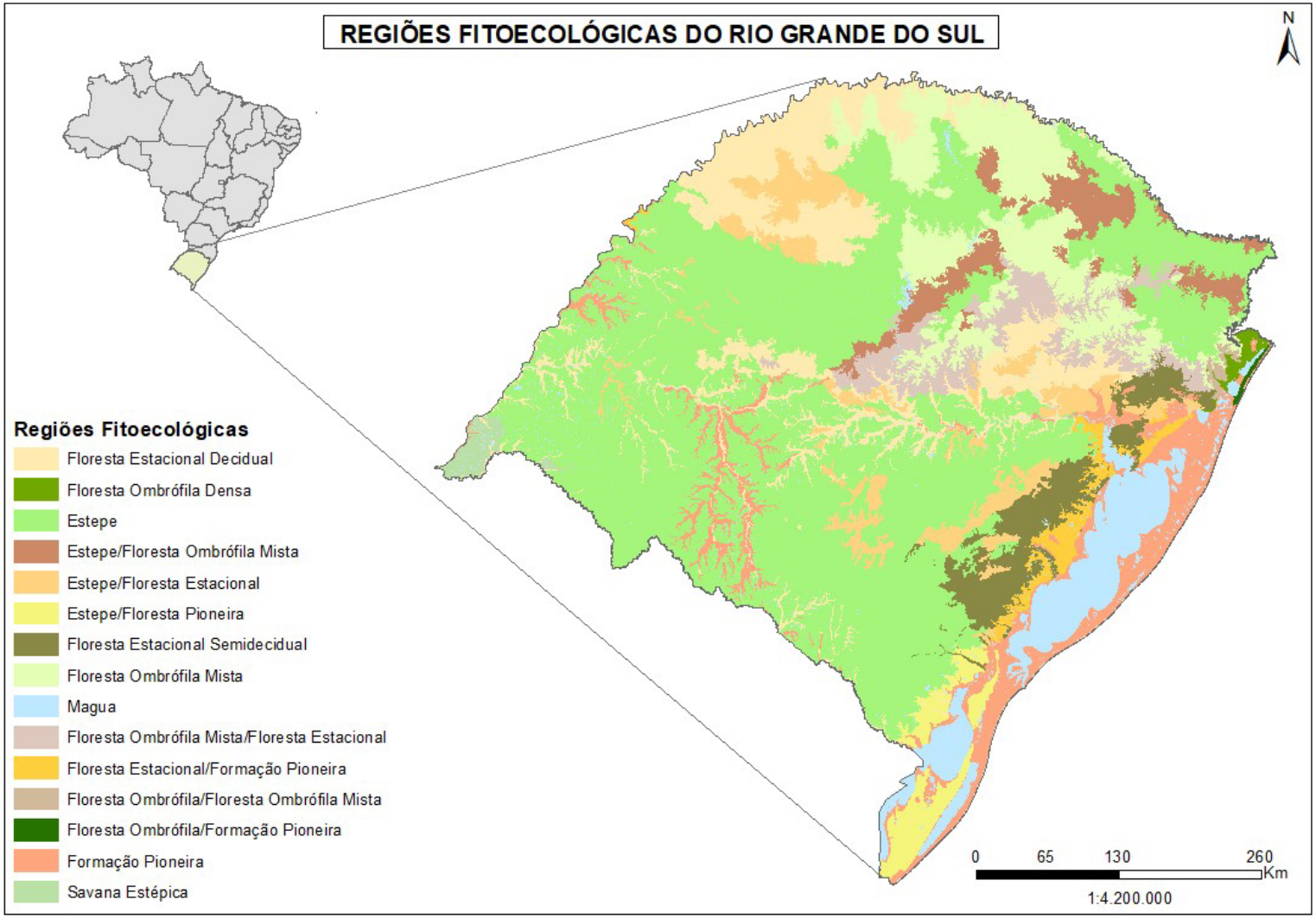
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

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

O município de Ivoti está inserido na transição do Bioma Mata Atlântica para o Bioma Pampa, tendo seu território quase que em sua totalidade localizado no Bioma da Mata Atlântica. A Macrozona Urbana no município encontra-se no Bioma Mata Atlântica, considerada como um dos conjuntos de ecossistemas mais valioso e abundante em termos de diversidade biológica do Planeta, a Mata Atlântica, é composta por uma série muito diversificada de fitofisionomias, característica que gerou a grande pluralidade ambiental e como consequência a evolução de um complexo biótico altamente rico de natureza vegetal e animal, o que justifica o fato de que 50% das plantas vasculares conhecidas no Bioma Mata Atlântica são endêmicas.

A seguir são apresentadas as regiões fitoecológicas do estado do Rio Grande do Sul, de acordo com IBGE (2019).

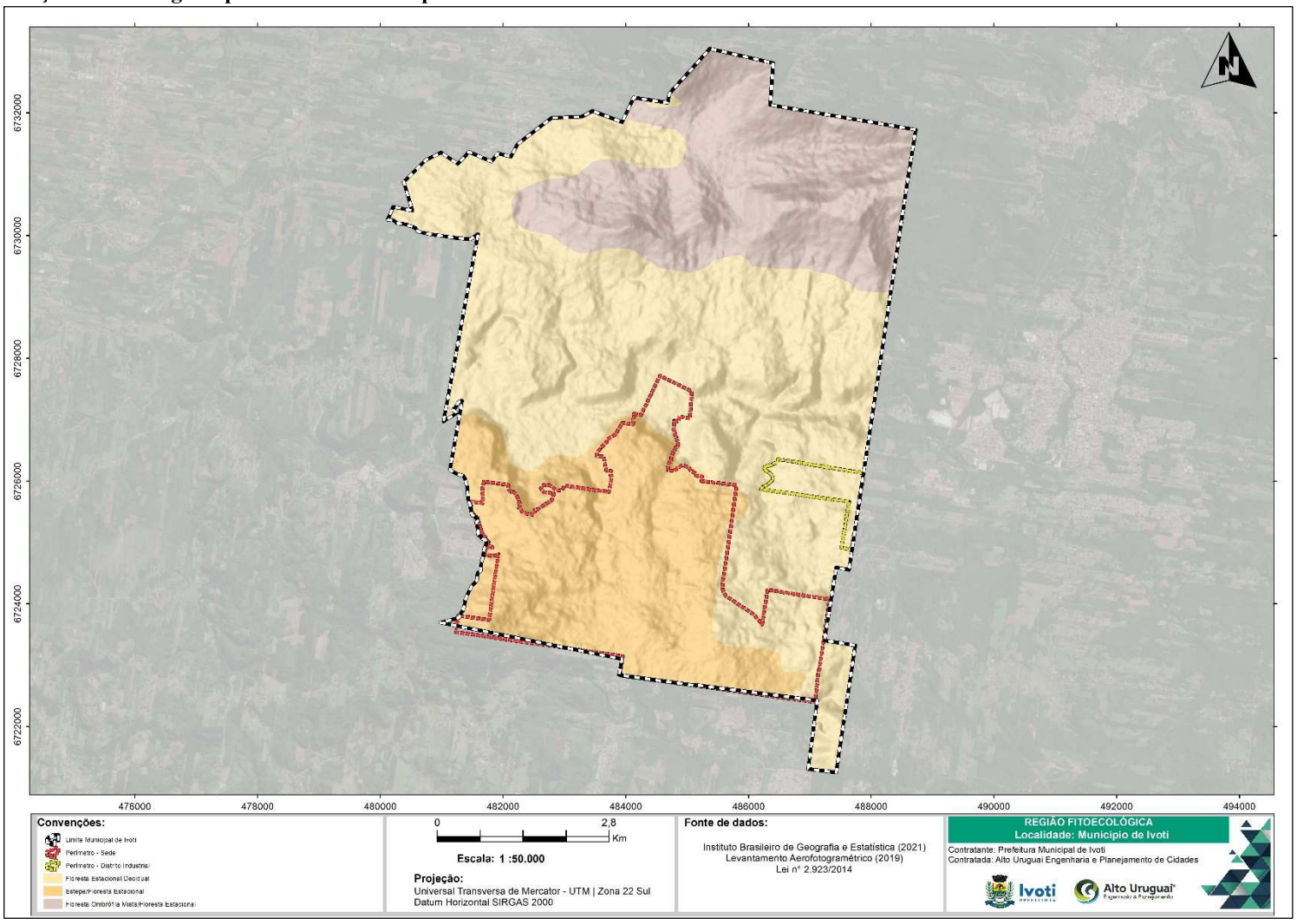
Figura 37 – Formações fitoecológicas no Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: IBGE (2019). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

Ivoti localiza-se na área de transição de tipologias florestais recorrentes do Bioma Mata Atlântica: Floresta Estacional Decidual, transição entre Estepe/Floresta Estacional, Floresta Estacional Semidecidual e transição entre Floresta Ombrófila Mista/Floresta Estacional. O perímetro urbano do município localiza-se em parcelas das formações tipoecológicas de Floresta Estacional Decidual e transição de Estepe para Floresta Estacional, como observa-se na Figura abaixo.

Figura 38 – Formações fitoecológicas presentes no município de Ivoti.



Fonte: IBGE (2019). Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades (2023).

A Floresta Estacional Decidual apresenta o estrato arbóreo dominante com mais de 50% dos indivíduos desprovidos de folhagem no período desfavorável, em transição para a Floresta Ombrófila Mista conhecida como Floresta de Araucárias.

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

Já o Estepe é um tipo de vegetação herbácea rasteiras, predominantemente formada por gramíneas e plantas arbustivas dispersas em uma vasta área, onde predomina o clima semiárido, com invernos frios e secos e verões quentes.

O Serviço Florestal Brasileiro coordena o Inventário Florestal Nacional – IFN, o qual visa a obtenção de informações estratégicas sobre os recursos florestais brasileiros. Segundo dados do SFB (2018) Ivoti – RS apresenta uma área total de 6.308,07 ha e uma área de floresta natural de 1.098,63 ha, o que representa um percentual de cobertura florestal natural de 17%. A Tabela 33 apresenta as espécies de identificadas pelo Inventário Florestal Nacional no Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 33 – Espécies de vegetação identificas no Inventário Florestal Nacional no Estado do Rio Grande do Sul.

Espécie	Nome Popular
Família ACANTHACEAE	
Hygrophila costata Nees	-
Justicia brasiliana Roth	-
Justicia floribunda (C.Koch) Wassh	-

Família ACHATOCARPACEAE	
Achatocarpus praecox Griseb.	Quebra-machado
Família AMARANTHACEAE	
Amaranthus viridis L.	Caruru
Chamissoa altissima (Jacq.) Kunth	Mofungo-gigante
Família ANACARDIACEAE	
Lithraea brasiliensis Marchand	Aroeira-brava
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.	Aroeira
Mangifera indica L.	Manga, mangueira
Myracrodruon balansae (Engl.) Santin	Pau-ferro
Schinus lentiscifolia Marchand	Aroeira-do-campo
Schinus molle L.	Aroeira-folha-de-salso, aroeiramansa
Schinus polygama (Cav.) Cabrera	Aroeira-de-espinho
Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira-vermelha
Família ANEMIACEAE	
Anemia phyllitidis (L.) Sw	Avenca-de-espiga, Avenca-decacho, Feto-pluma, Pluma-decacho
Família ANNONACEAE	
Annona neosalicifolia H.Rainer	Araticum, Ariticum
Annona rugulosa (Schltdl.) H.Rainer	Araticum, Ariticum
Annona sylvatica A.St.-Hil.	Araticum, Ariticum
Família APIACEAE	
Bowlesia incana Ruiz & Pav	-
Centella asiatica (L.) Urb.	-
Família APOCYNACEAE	

Asclepias curassavica L.	Oficial-de-sala
Aspidosperma australe Müll.Arg.	Guatambu
Forsteronia glabrescens Müll.Arg.	-
Forsteronia leptocarpa (Hook. & Arn.) A.DC.	-
Forsteronia thyrsoidea (Vell.) Müll.Arg.	Cipó-de-leite
Orthosia urceolata E.Fourn.	-
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	Jasmim-catavento, Erva-cobrina, Leiteiro-dois-irmãos
Família AQUIFOLIACEAE	
Ilex brevicuspis Reissek	Caúna
Ilex dumosa Reissek	Caúna
Ilex microdonta Reissek	-
Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	Erva-mate
Ilex pseudobuxus Reissek	-
Ilex taubertiana Loes.	-
Ilex theezans Mart. ex Reissek	Congonha
Família ARALIACEAE	
Aralia warmingiana (Marchal) J.Wen	-
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.	-
Hydrocotyle bonariensis Lam.	-
Hydrocotyle leucocephala Cham. & Schltdl.	-
Oreopanax fulvus Marchal	Tamaqueira
Schefflera calva (Cham.) Frodin & Fiaschi	Caixeta
Família ARAUCARIACEAE	
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Araucária, Pinheiro-do-paraná, Pinheiro-brasileiro, Pinho-doparaná

Família ARECACEAE	
Bactris setosa Mart.	-
Syagrus *romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Jerivá
Família ASPARAGACEAE	
Asparagus setaceus (Kunth) Jessop	-
Família ASPLENIACEAE	
Asplenium brasiliense Sw.	-
Asplenium claussenii Hieron	-
Asplenium gastonis Fée	-
Asplenium harpeodes Kunze	-
Família ASTERACEAE	
Achyrocline satureioides (Lam.) DC.	Marcela, macela
Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	Mal-me-quer
Austroeupatorium inulaefolium (Kunth) R.M.King & H.Rob.	-
Baccharis aliena (Spreng.) Joch.Müll.	Alecrim-do-campo
Baccharis angusticeps Dusén ex Malme	-
Baccharis anomala DC.	-
Baccharis articulata (Lam.) Pers.	Carqueja-branca, carqueja-doce, carquejinha
Baccharis cognata DC.	Alecrim, vassoura
Baccharis coridifolia DC.	-
Baccharis crispa Spreng.	Carqueja, carqueja-amargosa
Baccharis dracunculifolia DC.	Vassoura
Baccharis pseudomyriocephala Malag.	-

Baccharis punctulata DC.	Arrebentão, cambará-cheiroso, chirca-do-mato, erva-de-sant'ana, mata-pasto, rebentão
Baccharis semiserrata DC.	-
Baccharis vulneraria Baker	Erva-de-sant'ana
Barrosoa candolleana (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	-
Bidens pilosa L.	Picão, picão-preto
Calea pinnatifida (R.Br.) Less.	-
Calyptocarpus brasiliensis (Nees & Mart.) B. Turner	Carrapicho-de-carneiro
Campuloclinium macrocephalum (Less.) DC.	-
Chaptalia nutans (L.) Pol.	-
Chaptalia piloselloides (Vahl) Baker	-
Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.	-
Conyza sumatrensis (Retz.) E.Walker	Buva
Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera	Sucará
Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera	Sucará
Elephantopus mollis Kunth	-
Erechtites valerianifolius (Wolf) DC.	-
Eupatorium betoniciforme (DC.) Baker	-
Eupatorium bupleurifolium DC.	-
Eupatorium laetevirens Hook. & Arn.	-
Eupatorium pedunculosum Hook. & Arn	-
Galinsoga parviflora Cav.	-
Gamochaeta americana (Mill.) Wedd.	-
Grazielia intermedia (DC.) R.M.King & H.Rob.	-

Grazielia serrata (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	-
Kaunia rufescens (Lund ex DC.) R.M. King	Mangerona, mangerona brava, mata-campo
Mikania campanulata Gardner	-
Mikania cordifolia (L.f.) Willd.	-
Mikania glomerata Spreng.	Guaco
Mikania hirsutissima DC.	Cipó-cabeludo
Mikania involucrata Hook. & Arn.	-
Mikania micrantha Kunth	-
Mikania parodii Cabrera	-
Moquiniastrum polymorphum (Less.) G. Sancho	Cambará
Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme	Vassoura
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	-
Pterocaulon rugosum (Vahl) Malme	-
Radkolferotoma cistifolium (Less.) Kuntze	-
Raulinoreitzia tremula (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	-
Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.	Maria-mole
Senecio madagascariensis Poir	-
Senecio oxyphyllus DC.	-
Senecio selloi (Spreng.) DC.	-
Solidago chilensis Meyen	Erva-lanceta
Solidago microglossa DC.	-
Soliva sessilis Ruiz & Pav.	Roseta
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom	-
Trixis praestans (Vell.) Cabrera	-

Vernonanthura chamaedrys (Less.) H.Rob.	-
*Vernonanthura discolor (*Spreng.) H.Rob.	Vassourão-branco
Vernonanthura nudiflora (Less.) H.Rob.	-
Vernonanthura puberula (Less.) H.Rob.	-
Vernonanthura tweediana (Baker) H.Rob.	Assa-peixe
Xanthium strumarium L.	Carrapicho
Família ATHYRIACEAE	
Diplazium cristatum (Desr.) Alston	-
Família BERBERIDACEAE	
Berberis laurina Billb.	Espinho-de-judeu
Família BIGNONIACEAE	
Amphilophium crucigerum (L.) L.G.Lohmann	Pente-de-macaco
Bignonia callistegioides Cham	-
Bignonia sciuripabulum (K.Schum.) L.G.Lohmann	-
Cuspidaria convoluta (Vell.) A.H.Gentry	-
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	Ipê-verde
Dolichandra uncata (Andrews) L.G.Lohmann	
Dolichandra unguis-cati (L.) L.G.Lohmann	Cipó-unha-de-gato
Fridericia chica (Bonpl.) L.G.Lohmann	Guajuru, paripari
Handroanthus albus (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Ipê-roxo
Handroanthus pulcherrimus (Sandwith) Mattos	Ipê-amarelo
Jacaranda micrantha Cham.	Caroba, Caroba-do-mato

Jacaranda mimosifolia D. Don	Jacarandá-mimoso
Jacaranda puberula Cham.	Caroba, Carobinha
Mansoa difficilis (Cham.) Bureau & K.Schum.	-
Tanaecium selloi (Spreng.) L.G.Lohmann	-
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Carobinha,Ipê-de-jardim
Tynanthus cognatus (Cham.) Miers	-
Família BLECHNACEAE	
Blechnum auriculatum Cav	-
Neoblechnum brasiliense (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	-
Blechnum occidentale L.	-
Família BORAGINACEAE	
Cordia americana (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira
Cordia ecalyculata Vell.	Louro-mole
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo
Família BRASSICACEAE	
Lepidium bonariense L.	-
Raphanus sativus L.	-
Família BRASSICACEAE	
Billbergia nutans H.H.Wendl. ex Regel	-
Bromelia antiacantha Bertol.	-
Tillandsia stricta Sol.	-
Família CACTACEAE	
Cereus hildmannianus K.Schum.	Tuna
Família CANELLACEAE	
Cinnamodendron dinisii Schwacke	Pimenteira

Família CANNABACEAE	
Celtis ehrenbergiana (Klotzsch) Liebm.	Esporão-de-galo
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg	Esporão-de-galo
Trema micrantha (L.) Blume	Grandiúva, Crindiúva, Pau-pólvora
Família CAPRIFOLIACEAE	
Lonicera japonica Thunb.	-
Família CARDIOPTERIDACEAE	
Citronella gongonha (Mart.) R.A.Howard	Congonha
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard	Congonha
Família CARICACEAE	
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá
Vasconcellea quercifolia A.St.-Hil	Mamoeiro-do-mato
Família CELASTRACEAE	
Maytenus aquifolia Mart	-
Maytenus boaria Molina	-
Maytenus cassineformis Reissek	-
Maytenus dasyclada Mart.	-
Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek	Cancorosa, Espinheira-santa
Pristimera celastroides (Kunth) A.C.Sm.	-
Schaefferia argentinensis Speg.	Falsa-coronilha
Família CHRYSOBALANACEAE	
Hirtella hebeclada Moric. ex DC.	Cinzeiro, Pau-de-lixa
Família CLETHRACEAE	
Clethra scabra Pers.	Carne-de-vaca

Família CLUSIACEAE	
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi	Bacupari
Família COMBRETACEAE	
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz	Escova-de-macaco
Terminalia australis Cambess.	Sarandi-amarelo
Família COMMELINACEAE	
Commelina erecta L.	Erva-de-santa-luzia
Tradescantia fluminensis Vell.	-
Tradescantia umbraculifera Hand.- Mazz	-
Tripogandra diuretica (Mart.) Handlos	-
Família CONVOLVULACEAE	
Ipomoea batatas (L.) Lam.	Batata, Batata-da-terra, Batata-doce
Família CUNONIACEAE	
Lamanonia ternata Vell.	Guaperê
Família CUPRESSACEAE	
Cupressus lusitanica Mill.	-
Sequoia sempervirens	Sequoia
Família CYATHEACEAE	
Alsophila setosa Kaulf.	Xaxim-de-espinho, Samambaiaçu
Família CYPERACEAE	
Androtrichum trigynum (Spreng.) H.Pfeiff.	-
Cyperus distans L	-
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl	-
Cyperus virens Michx	-
Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult.	-

Eleocharis bonariensis Nees	-
Eleocharis minima Kunth	-
Eleocharis montana (Kunth) Roem. & Schult.	-
Eleocharis obtusetrigona (Lindl. & Nees) Steud	-
Fimbristylis autumnalis (L.) Roem. & Schult.	-
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl	-
Kyllinga odorata Vahl	-
Lipocarpha humboldtiana Nees	-
Pycreus lanceolatus (Poir.) C.B.Clarke	-
Pycreus polystachyos (Rottb.) P.Beauv.	-
Rhynchospora corymbosa (L.) Britton	-
Rhynchospora emaciata (Nees) Boeckeler	-
Rhynchospora tenuis Link	-
Família DENNSTAEDTIACEAE	
Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon	Samambaia-da-tapera
Família DICKSONIACEAE	
Dicksonia sellowiana Hook.	Xaxim-bugio
Família DRYOPTERIDACEAE	
Ctenitis submarginalis (Langsd. & Fisch.) Ching	-
Rumohra adiantiformis (G.Forst.) Ching	Samambaia-preta
Família EBENACEAE	
Diospyros inconstans Jacq.	Maria-preta, fruto-de-jacu
Diospyros kaki L.f..	Caqui
Família ELAEOCARPACEAE	
Sloanea hirsuta (Schott) Planch. ex Benth.	Sapopema

Sloanea lasiocoma K.Schum.	Sapopema
Família ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum argentinum O.E.Schulz	Cocão
Erythroxylum *deciduum* A.St.-Hil.	Cocão
Erythroxylum myrsinites Mart.	Baga-de-pomba, Fruta-de-pomba, Fruta-de-pombo, Concon, cocão
Família ESCALLONIACEAE	
Escallonia bifida Link & Otto	Canudo-de-pito, Esponja-do-mato, Escalônia
Família EUPHORBIACEAE	
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.	Laranjeira-do-mato
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.	Tanheiro, tapiá, Folha-de-bolo
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Tapiá, Tanheiro
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá
Aleurites fordii Hemsl.	Tungue
Bernardia pulchella (Baill.) Müll.Arg.	-
Dalechampia micromeria Baill.	-
Euphorbia heterophylla L.	Amendoim-bravo
Gymnanthes klotzschiana Müll.Arg.	Branquilho
Gymnanthes schottiana Müll.Arg.	Sarandi-vermelho
Gymnanthes serrata Baill. ex Müll.Arg.	-
Manihot grahamii Hook.	Mandioca-brava
Pachystroma longifolium (Nees) I.M.Johnst.	Mata-olho
Ricinus communis L.	Mamona
Sapium glandulosum (L.) Morong	Leiteiro
Sapium haematospermum Müll.Arg.	Toropi

Sebastiania brasiliensis Spreng.	Branquilho-leiteiro
Stillingia oppositifolia Baill. ex Müll.Arg.	Leiteira
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	Canemuçu, embirão
Tragia volubilis L.	-
Família FABACEAE	
Acacia mearnsii De Wild.	Acacia-negra
Albizia edwallii (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	Angico-pururuca, Angico-branco
Albizia inundata (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	-
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	Angico-branco
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Grápia
Ateleia glazioveana Baill.	Timbó
Bauhinia forficata Link	Pata-de-vaca
Bauhinia variegata L.	Pata-de-vaca
Calliandra foliolosa Benth.	-
Calliandra tweedii Benth.	Quebra-foice, Topete-de-cardeal
Dahlstedtia muehlbergiana (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Farinha-seca
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	Pega-pega
Desmodium incanum (Sw.) DC.	Pega-pega
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúva, orelha-de-macaco
Erythrina crista-galli L.	Corticeira-do-banhado
Erythrina falcata Benth.	Corticeira-da-serra
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.	Açucará-faveiro, Sucará
Glycine max (L.) Merr.	Soja
Holocalyx balansae Micheli	Alecrim

Inga lentiscifolia Benth.	Ingá
Inga marginata Willd.	Ingá-feijão
Inga vera Willd.	Ingá-macaco
Inga virescens Benth.	Ingá-verde
Lonchocarpus nitidus (Vogel) Benth.	Farinha-seca
Machaerium aculeatum Raddi	-
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	-
Machaerium paraguariense Hassl.	Canela-do-brejo
Machaerium stipitatum Vogel	Farinha-seca
Mimosa adpressa Hook. & Arn.	-
Mimosa adpressa Hook. & Arn.	Maricá
Mimosa glycyrrhizoides Barneby	-
Mimosa ramulosa Benth.	-
Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga
Mimosa sprengelii DC.	-
Muellera campestris (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Farinha-seca
Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Angico-vermelho
Parkinsonia aculeata L.	Cina-cina
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Canafístula
Schnella microstachya Raddi	-
Senegalia tucumanensis (Griseb.) Seigler & Ebinger	Unha-de-gato
Senna neglecta (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	-
Sesbania virgata (Cav.) Pers	

Trifolium polymorphum Poir.	Trevo
Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger	Espinilho
Família FAGACEAE	
Castanea sativa Mill.	Castanheira-portuguesa
Família HYPOXIDACEAE	
Hypoxis decumbens L.	-
Família IRIDACEAE	
Crocosmia aurea (Pappe ex Hook.) Planch.	-
Família JUNGLANDACEAE	
Carya illinoiensis K. Koch	Noz-pecã
Família LAMIACEAE	
Aegiphila brachiata Vell.	Gaioleira
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	-
Glechon thymoides Spreng.	-
Ocimum carnosum (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	-
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Tarumã
Família LAURACEAE	
Aiouea saligna Meisn.	Canela-vermelha
Cinnamomum amoenum (Nees & Mart.) Kosterm.	-
Cinnamomum pseudoglaziovii LoreaHern.	-
Laurus nobilis L.	Louro
Nectandra grandiflora Nees	Canela
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-merda
Nectandra oppositifolia Nees	Canela-ferrugem

Ocotea acutifolia (Nees) Mez	Canela
Ocotea catharinensis Mez	Canela-preta
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	Canela
Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez	Canela
Ocotea lancifolia (Schott) Mez	Canela
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá
Ocotea pulchella (Nees & Mart.) Mez	Canela-lajeana
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	Canela
Persea americana Mill.	Abacateiro
Família LAXMANNIACEAE	
Cordyline spectabilis Kunth & Bouché	-
Família LINDERNIACEAE	
Micranthemum umbrosum (Walter ex J.F.Gmel.) S.F.Blake	-
Família LOGANIACEAE	
Strychnos brasiliensis Mart	Anzol-de-lontra
Família LORANTHACEAE	
Tripodanthus acutifolius (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Erva-de-passarinho
Família LYTHRACEAE	
Cuphea racemosa (L.f.) Spreng.	-
Heimia apetala (Spreng.) S.A.Graham & Gandhi	-
Lagerstroemia indica L.	Extremosa
Família MAGNOLIACEAE	
Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.	Pinha-do-brejo
Família MALPIGHIACEAE	
Heteropterys microcarpa Skottsb.	-

Janusia guaranitica (A.St.-Hil.) A.Juss.	-
Stigmaphyllon ciliatum (Lam.) A.Juss.	-
Família MALVACEAE	
Abutilon umbelliflorum A.St.-Hil.	
Byttneria australis A.St.-Hil.	
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira
Heliocarpus americanus L.	Embirão-de-sapo
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo
Pavonia sepium A.St.-Hil.	
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	Embiruçu
Sida planicaulis Cav.	
Sida rhombifolia L.	Guanxuma
Família MELASTOMATACEAE	
Leandra australis (Cham.) Cogn	-
Miconia cinerascens Miq.	-
Miconia hyemalis A.St.-Hil. & Naudin	-
Tibouchina asperior (Cham.) Cogn.	-
Miconia pusilliflora (DC.) Naudin	-
Miconia sellowiana Naudin	-
Pleroma asperior (Cham.) Triana	-
Chaetogastra gracilis (Bonpl.) DC.	-
Família MELIACEAE	
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana
Cedrela fissilis Vell.	Cedro
Guarea macrophylla Vahl	Catigua-morcego

Melia azedarach L.	Cinamomo
Trichilia catigua A.Juss.	Catiguá
Trichilia clausseni C.DC.	Catiguá-vermelho
Trichilia elegans A.Juss.	Pau-de-ervilha
Trichilia pallens C.DC.	-
Família MONIMIACEAE	
Hennecartia omphalandra J.Poiss.	Canema, Gema-de-ovo
Mollinedia elegans Tul.	Pimenteira
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	-
Família MORACEAE	
Dorstenia brasiliensis Lam.	Figueirilha
Ficus adhatodifolia Schott in Spreng.	Figueira-purgante
Ficus carica L.	Figueira, figo
Ficus cestrifolia Schott ex Spreng.	Figueira-da-praia
Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	Figueira
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Tatajuba
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger et al.	Cincho
Família MYRISTICACEAE	
Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba
Família MYRTACEAE	
Acca sellowiana (O.Berg) Burret	Acca sellowiana (O.Berg) Burret
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Murta
Calyptranthes concinna DC.	Guamirim-de-facho
Calyptranthes grandifolia O.Berg	-
Campomanesia aurea O.Berg	Guabiroba-do-campo

Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	Sete-capotes
Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg	Guabiroba
Eugenia hiemalis Cambess.	Aperta-cu
Eugenia involucrata DC.	Cerejeira-do-mato
Eugenia multicostata D.Legrand	Araçá-piranga
Eugenia myrcianthes Nied.	Pessegueiro-do-mato
Eugenia pyriformis Cambess.	Uvaia
Eugenia ramboi D.Legrand	Batinga-branca
Eugenia rostrifolia D.Legrand	Batinga-vermelha
Eugenia uniflora L.	Pitangueira, pitanga
Eugenia uruguayensis Cambess.	Batinga
Eugenia verticillata (Vell.) Angely	Guamirim
Myrceugenia cucullata D.Legrand	-
Myrceugenia euosma (O.Berg) D.Legrand	Camboim
Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel	-
Myrceugenia mesomischa (Burret) D.Legrand & Kausel	-
Myrceugenia miersiana (Gardner) D.Legrand & Kausel	-
Myrcia aethusa (O.Berg) N.Silveira	-
Myrcia glabra (O.Berg) D.Legrand	-
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	-
Myrcia hartwegiana (O.Berg) Kiaersk.	-
Myrcia hatschbachii D.Legrand	-
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	-
Myrcia oblongata DC.	-

Myrcia palustris DC.	-
Myrcia retorta Cambess.	-
Myrcia selloi (Spreng.) N.Silveira	-
Myrcia tijucensis Kiaersk.	-
Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O.Berg	
Myrcianthes gigantea (D.Legrand) D.Legrand	Araçá-do-mato
Myrcianthes pungens (O.Berg) D.Legrand	Guabijú
Myrciaria cuspidata O.Berg	Camboim
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Camboim
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg	Camboim
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	Camboim
Myrrhinium atropurpureum Schott	Carrapato
Plinia peruviana (Poir.) Govaerts	Jaboticabeira
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman	Guapuriti
Psidium cattleianum Sabine	Araçá
Psidium guajava L.	Goiabeira
Psidium salutare (Kunth) O.Berg	Araçá-do-campo
Siphoneugena reitzii D.Legrand	Camboim
Família NYCTAGINACEAE	
Guapira opposita (Vell.) Reitz	-
Pisonia zapallo Griseb	-
Família OLEACEAE	
Chionanthus filiformis (Vell.) P.S.Green	Azeitona-do-mato
Ligustrum lucidum W.T.Aiton	-

Família ONAGRACEAE	
Ludwigia sericea (Cambess.) H.Hara	-
Família OPILIACEAE	
Agonandra excelsa Griseb.	-
Família OXALIDACEAE	
Oxalis linarantha Lourteig	Azedinha
Oxalis eriocarpa DC.	-
Oxalis hispidula Zucc.	-
Oxalis latifolia Kunth	-
Oxalis linarantha Lourteig	-
Oxalis sellowiana Zucc.	-
Família PASSIFLORACEAE	
Passiflora caerulea L.	Maracujá-azul, Maracujá-de-cobra
Passiflora morifolia Mast.	Maracujá
Passiflora suberosa L.	Maracujá-cortiça, Maracujazinho, Maracujá-mirim, Uva-do-mato
Família PHYLLANTHACEAE	
Hyeronima alchorneoides Allemão	-
Petiveria alliacea L.	Guiné, erva guiné
Phytolacca dioica L.	Umbu
Seguieria aculeata Jacq	-
Família PICRAMNIACEAE	
Picramnia parvifolia Engl.	Cedrinho
Família PINACEAE	
Pinus elliottii L.	Pinheiro
Pinus taeda L.	Pinheiro

Família PIPERACEAE	
Piper aduncum L.	Pariparoba
Piper amalago L.	Pariparoba
Piper gaudichaudianum Kunth	Pariparoba
Piper mikanianum (Kunth) Steud.	-
Piper xylosteoides (Kunth) Steud.	-
Família PLANTANACEAE	
Platanus x acerifolia (Aiton) Willd	Plátano
Família POACEAE	
Agrostis montevidensis Spreng. ex Nees	-
Andropogon leucostachyus Kunth	-
Andropogon bicornis L.	Capim-rabo-de-cavalo, Capimpeba, Capim-andaime, Capimrabo-de-boi
Andropogon hypogynus Hack.	-
Andropogon lateralis Nees	-
Andropogon selloanus (Hack.) Hack.	-
Aristida circinalis Lindm.	-
Aristida jubata (Arechav.) Herter	-
Aristida laevis (Nees) Kunth	-
Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlm.	-
Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.	-
Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlm.	-
Axonopus obtusifolius (Raddi) Chase	-
Bothriochloa laguroides (DC.) Herter	-
Calamagrostis viridiflavescens (Poir.) Steud.	-
Cenchrus latifolius (Spreng.) Morrone	-

Cynodon dactylon (L.) Pers.	-
Dichanthelium sabulorum (Lam.) Gould & C.A. Clark	-
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Capim-colhão, Milhã
Digitaria nuda Schumach.	-
Digitaria sellowii (Mül. Hal.) Henrard	Capim-amargoso, Capim-pororó
Echinochloa crusgalli (L.) P.Beauv	-
Eleusine indica (L.) Gaertn.	-
Eleusine tristachya (Lam.) Lam	-
Eustachys distichophylla (Lag.) Nees	-
Eragrostis bahiensis Schrad. ex Schult.	-
Eragrostis lugens Nees	-
Eragrostis minor Host	-
Eragrostis pilosa (L.) P.Beauv.	-
Eragrostis plana Nees	-
Eustachys retusa (Lag.) Kunth	-
Guadua trinii (Nees) Nees ex Rupr.	Taquaruçu, Taquara, Taquara de espinho
Homolepis glutinosa (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	-
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees	-
Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.	-
Ischaemum minus J.Presl	-
Luziola peruviana Juss. ex J.F.Gmel.	-
Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	-
Melinis repens (Willd.) Zizka	-

Merostachys multiramea Hack.	Taquara, Taquara-mansa, Taquaralisa, Taquara-poca
Microchloa indica (L.f.) P. Beauv.	-
Ocellochloa stolonifera (Poir.) Zuloaga & Morrone	-
Oplismenus hirtellus (L.) P.Beauv.	-
Panicum repens L.	-
Panicum sellowii Nees	-
Parodiophyllochloa ovulifera (Trin.) Zuloaga & Morrone	-
Parodiophyllochloa pantricha (Hack.) Zuloaga & Morrone	-
Paspalum almum Chase	-
Paspalum conjugatum P.J.Bergius	Capim-azedo, Capim-rapé, Capim-gordo, Capim-de-marreca, Grama-tê
Paspalum conspersum Schrad.	Capim-de-mula
Paspalum distichum L.	-
Paspalum hyalinum Nees ex Trin.	Capim cabelo de porco
Paspalum inaequivalve Raddi	Capim-do- mato
Paspalum jesuiticum Parodi	-
Paspalum mandiocanum Trin.	-
Paspalum notatum Flüggé	Grama, grama-forquilha
Paspalum paniculatum L.	Capim-vassoura
Paspalum plicatulum Michx.	
Paspalum polyphyllum Nees	Paspalum pumilum Nees
Paspalum pumilum Nees	grama-baixa
Paspalum urvillei Steud.	capim-das-roças

Pennisetum setosum (Sw.) Rich.	-
Pharus lappulaceus Aubl.	-
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi	-
Polypogon chilensis (Kunth) Pilg.	-
Pseudechinolaena polystachya (Kunth) Stapf	-
Saccharum asperum (Nees) Steud.	-
Saccharum villosum Steud.	-
Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees	-
Schizachyrium microstachyum (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	-
Schizachyrium tenerum Nees	-
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen	-
Setaria sphacelata (Schumach.) M.B.Moss ex Stapf & C.E.Hubb.	-
Setaria vulpiseta (Lam.) Roem. & Schult	-
Sorghastrum nutans (L.) Nash	-
Sporobolus indicus (L.) R.Br	-
Steinchisma decipiens (Nees ex Trin.) W.V.Br	-
Urochloa decumbens (Stapf) R.D.Webster	-
Urochloa plantaginea (Link) R.D.Webster	-
Zea mays L.	Milho
Família PODOCARPACEAE	
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.	Pinheiro-bravo
Família POLYGONACEAE	
Coccoloba cordata Cham.	Pau-de-junta
Polygonum punctatum Elliott	Erva-de-bicho

Ruprechtia laxiflora Meisn.	Marmeleiro-do-mato
Família POLYPODIACEAE	
Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	-
Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.	-
Família PONTEDERIACEAE	
Eichhornia azurea (Sw.) Kunth	-
Heteranthera reniformis Ruiz & Pav	-
Família PRIMULACEAE	
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Capororocão
Myrsine laetevirens (Mez) Arechav.	Capororoca
Myrsine loefgrenii (Mez) Imkhan.	Capororoca
Myrsine parvifolia A.DC.	Capororoca
Myrsine parvula (Mez) Otegui	Capororoca
Myrsine umbellata Mart.	Capororocão
Família PROTEACEAE	
Roupala asplenioides Sleumer	Carvalho
Roupala montana Aubl.	Carvalho-brasileiro
Família PTERIDACEAE	
Doryopteris concolor (Langsd. & Fisch.) Kuhn	-
Família QUILLAJACEAE	
Quillaja brasiliensis (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	Sabão-de-soldado
Família RHAMNACEAE	
Colletia paradoxa (Spreng.) Escal.	Quina-do-rio-grande
Hovenia dulcis Thunb.	Uva-do-japão

Rhamnus sphaerosperma Sw	-
Scutia buxifolia Reissek	Coronilha
Família ROSACEAE	
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Ameixa, nêspera
Malus sylvestris Mill.	Maçã, macieira
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo
Prunus persica (L.) Batsch	Pessegueiro
Rubus sellowii Cham. & Schltdl.	Amora-do-mato
Rubus urticifolius Poir.	Amora-do-mato
Família RUBIACEAE	
Borreria palustris (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	
Chiococca alba (L.) Hitchc.	
Chomelia obtusa Cham. & Schltdl.	
Coccocypselum geophiloides Wawra	anil, piririca
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.	anil, erva-de-corococho, fruta-decorococho, fruto-de-corococho, piririca
Cordiera concolor (Cham.) Kuntze	-
Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.	-
Faramea montevidensis (Cham. & Schltdl.) DC.	-
Galianthe brasiliensis (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	-
Guettarda uruguensis Cham. & Schltdl.	Veludinho
Machaonia acuminata Bonpl.	-
Psychotria brachyceras Müll.Arg.	-
Psychotria carthagenensis Jacq.	-

Psychotria leiocarpa Cham. & Schltdl	-
Palicourea mamillaris (Müll.Arg.) C.M.Taylor	-
Psychotria suterella Müll.Arg.	-
Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.	Limoeiro-do-mato
Richardia brasiliensis Gomes	-
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	Jasmim-do-mato
Rudgea parquioides (Cham.) Müll.Arg.	Jasmim-do-mato
Família RUTACEAE	
Esenbeckia grandiflora Mart.	Cutia
Helietta apiculata Benth.	Canela-de-veado
Pilocarpus pennatifolius Lem.	Cutia, jaborandi
Zanthoxylum caribaeum Lam.	Mamica-de-cadela
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	Coentrilho
Zanthoxylum kleinii (R.S.Cowan) P.G.Waterman	Juvevê
Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.	Mamica-de-cadela
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-cadela
Família SABIACEAE	
Meliosma sellowii Urb.	Pau-fernandes
Família SALICACEAE	
Banara parviflora (A.Gray) Benth.	Guaçatunga
Banara tomentosa Clos	Guaçatunga
Casearia decandra Jacq.	Guaçatunga
Casearia obliqua Spreng	-
Casearia sylvestris Sw.	Carvalinho, Chá-de-bugre
Salix humboldtiana Willd.	Salseiro

Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler	Sucará
Xylosma pseudosalzmanii Sleumer	Sucará
Xylosma schroederi Sleumer ex Herter	Sucará
Xylosma tweediana (Clos) Eichler	Sucará
Família SANTALACEAE	
Jodina rhombifolia (Hook. & Arn.) Reissek	-
Família SAPINDACEAE	
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal
Allophylus guaraniticus (A. St.-Hil.) Radlk.	Vacum
Cardiospermum grandiflorum Sw.	Balãozinho
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá-vermelho
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria-preta
Dodonaea viscosa Jacq	Vassoura-vermelha
Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco
Família SAPOTACEAE	
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl	Aguaí, aguaí-da-serra
Chrysophyllum inornatum Mart.	-
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí-leiteiro
Chrysophyllum viride Mart. & Eichler	Aguaí
Pouteria gardneriana (A.DC.) Radlk.	Aguaí
Pouteria salicifolia (Spreng.) Radlk.	Mata-olho
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Coronilha
Família SCROPHULARIACEAE	

Buddleja stachyoides Cham. & Schltdl.	-
Família SIMAROUBACEAE	
Castela tweedii Planch.	Romãzeirinha
Picrasma crenata (Vell.) Engl.	Pau-amargo
Família SOLANACEAE	
Brunfelsia australis Benth.	Primavera, manacá-de-cheiro
Brunfelsia cuneifolia J.A.Schmidt	-
Cestrum euanthes Schltdl.	-
Cestrum intermedium Sendtn.	-
Cestrum strigilatum Ruiz & Pav	-
Solanum americanum Mill.	Erva-moura, maria-pretinha
Solanum compressum L.B.Sm. & Downs	-
Solanum inodorum Vell.	-
Solanum laxum Spreng.	-
Solanum lycopersicum L.	Tomate
Solanum mauritianum Scop.	Fumo-bravo
Solanum paranense Dusén	-
Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	-
Solanum sanctae-catharinae Dunal	-
Vassobia breviflora (Sendtn.) Hunz.	Esporão-de-galo
Família STYRACACEAE	
Styrax leprosus Hook. & Arn.	Leproseira
Família SYMPLOCACEAE	
Symplocos pentandra (Mattos) Occhioni ex Aranha	-
Symplocos tetrandra Mart	-

Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	Sete-sangrias
Família THEACEAE	
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Pau-de-santa-rita
Família THELYPTERIDACEAE	
Christella hispidula (Decne.) Holttum	-
Família THYMELAEACEAE	
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling	Embira
Daphnopsis racemosa Griseb.	Embira
Família URTICACEAE	
Boehmeria caudata Sw	Urtigão-manso
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	Mata-pau
Pilea pubescens Liebm.	-
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão-bravo
Família VERBENACEAE	
Aloysia gratissima (Gillies & Hook.) Tronc.	Erva-santa, alfazema-do-brasil
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.	Cambará
Citharexylum montevidense (Spreng.) Moldenke	Tarumã-de-espinho
Citharexylum myrianthum Cham.	-
Citharexylum solanaceum Cham.	-
Duranta vestita Cham.	-
Lantana camara L.	Chumbinho
Verbena rigida Spreng.	-
Família VIOLACEAE	
Pombalia bigibbosa (A.St.Hil.) PaulaSouza	-

Família VITACEAE	
Clematicissus striata (Ruiz & Pav.) Lombardi	-
Vitis vinifera L.	Videira
Família WINTERACEAE	
Drimys brasiliensis Miers	Casca-de-anta
Família ZINGIBERACEAE	
Hedychium coronarium J.Koenig	Falso-cardamomo

Fonte: Serviço Florestal Brasileiro (2018).

Das espécies apresentadas da Tabela 33, o Inventário Florístico Florestal – RS registrou 32 espécies ameaçadas, destas 9 espécies se encontram em categorias ameaças do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora e na Lista de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente – MMA (Portaria nº443/2014), e outras 23 espécies são consideradas ameaçadas de extinção em esfera estadual pelo Decreto nº 52.109/2014.

Tabela 34 – Espécies de vegetação identificas no Inventário Florestal Nacional no Estado do Rio Grande do Sul.

Espécie	Família	Nome Popular	Categoria de ameaça MMA	Categoria de ameaça na Esfera Estadual
Apuleia leiocarpa	Fabaceae	Grápia	Vulnerável	Criticamente em perigo
Mimosa sprengelii	Fabaceae	-	-	Criticamente em perigo
Castela tweedii	Simaroubaceae	Romãzeirinha	Em perigo	Em perigo
Myracrodruon balansae	Anacardiaceae	Pau-ferro	Em perigo	Em perigo
Virola bicuhyba	Myristicaceae	Bicuída	Em perigo	Em perigo
Gleditsia amorphoides	Fabaceae	Açucará-faveiro, Sucará	Vulnerável	Em perigo
Aloysia virgata	Verbenaceae	Cambará	-	Em perigo