UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS

IMPLANTAÇÃO DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE

Jacinto Machado - SC

VOLUME I

CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE JACINTO MACHADO

2021

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT
CENTRO DE PESQUISAS E ESTUDOS AMBIENTAIS – CPEA

Prof. Drª Luciane Bisognin Ceretta
Reitora

Prof. Msc. Daniel Ribeiro Preve
Vice-Reitor

Prof. Msc. Fernando Marco Bertan
Gerente do Iparque

Prof. Msc. Sergio Luciano Galatto
Coordenador do CPEA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPLANTAÇAO PIONEIRA DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE

Jacinto Machado

CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACINTO MACHADO

CONTRATO Nº 074/2020

EQUIPE TÉCNICA

Eng.º Ambiental M.e Sérgio Luciano Galatto

Eng.ª Agrônoma M.ª Adriana Modolon Duart

Eng.º Agrimensor M.e Jóri Ramos Pereira

Biólogo M.e Renato Pereira Colares

Bióloga Mariluci Pereira

Geólogo M.e Gustavo Simão

Eng.º Civil Tiago Rosso Urbano

Eng.º Ambiental Ives Fiegenbaum

Eng.º Ambiental e Seg. Trabalho Eder Costa Cechella

Biólogo Caio Feltrin

Biólogo Gustavo Pilette Plucênio

Biólogo M.e. Luiz Fernando Rocha Uggioni

Bióloga Caroline Costa de Freitas

Analista Ambiental Bruna Borsatto Lima

Analista Hélen Bernardo Pagani

Analista Renata Moretto Urbano

Administradora de Empresa M.ª Nicole Victor Gomes

Arqueólogo Cauê Cristiano Cardoso

Analista de Cartografia Álan Sezara de Souza

Assistente de Pesquisa Tatielle Aprato Tristão

Assistente de Pesquisa Bruna Borges da Rocha

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 46
2 APRESENTAÇÃO 48
2.1 EMPREENDIMENTO 49
2.1.1 Identificação do empreendedor 49
2.1.2 Identificação da empresa de consultoria 49
2.1.3 Dados da equipe responsável pelo estudo 50
2.1.4 Identificação e localização do empreendimento 54
2.1.5 Identificação da atividade 56
2.1.6 Histórico 57
2.1.7 Objetivos do empreendimento 59
2.1.8 Justificativas para abertura da estrada da Serra do Fundo Grande 60
3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS 67
3.1 JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS 67
3.1.1 Área de estudo 67
3.1.2 Localização estratégica 67
3.1.3 Áreas ambientalmente protegidas 68
3.1.4 Relevo 70
4 LEGISLAÇÃO PERTINENTES 75
4.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 75
4.1.1 Políticas e licenciamento ambiental 75
4.1.2 Uso e ocupação do solo 78
4.1.3 Unidades de conservação e outras áreas protegidas e intervenções legalmente autorizadas 78
4.1.4 Conservação da fauna 82
4.1.5 Conservação da flora 83
4.1.6 Compensação ambiental 85
4.1.7 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos 86
4.1.8 Emissões atmosféricas 87
4.1.9 Ruídos 87
4.1.10 Poluição do solo 88
4.1.11 Efluentes líquidos 88
4.1.12 Resíduos sólidos 89
4.1.13 Saúde pública 90
4.1.14 Saneamento 91
4.1.15 Territórios tradicionais e outras comunidades tradicionais 92
4.1.16 Patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico 93
4.2 LEGISLAÇÃO TÉCNICA 94

5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 97
5.1 LIMITES MUNICIPAIS 97
5.2 ÁREAS URBANAS E DE EXPANSÃO URBANA 98
5.3 ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS 98
5.3.1 Unidades de conservação e zonas de amortecimento 98
5.3.2 Zoneamento ecológico econômico 99
5.4 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 99
5.5 COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 99
5.6 VEGETAÇÃO DA ÁREA POR ESTÁGIO SUCESSIONAL 99
5.7 RESTRIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 100
5.8 PROJETOS COLOCALIZADOS 100
5.9 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÊNEOS 100
5.10 PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL EXISTENTES NA AID 102
5.11 EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA 104
5.12 TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES TRADICIONAIS, PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO 106
5.13 ÁREAS TOMBADAS 107
5.14 ÁREA TOTAL A SER OCUPADA PELO EMPREENDIMENTO E QUANTITATIVO DAS PROPRIEDADES QUE SERÃO AFETADAS 107
6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 109
6.1 DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 109
6.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 109
6.3 PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DO EMPREENDIMENTO 112
6.4 CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS DE INTERSECÇÃO 112
6.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E CUSTOS DO EMPREENDIMENTO 112
6.6 CARACTERISTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO 113
6.6.1 Classe 113
6.6.2 Perfil tipo de pavimento 113
6.6.3 Extensão 114
6.6.4 Velocidade diretriz 114
6.6.5 Elementos constituintes da plataforma 114
6.6.6 Volume anual médio de tráfego previsto. 114
6.7 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO 115

7 ESTIMATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO....117
7.1 PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS DO EMPREENDIMENTO.....117
7.1.1 Fase de planejamento 117
7.1.2 Fase de Instalação..... 119
7.2 ESTIMATIVA DE CUSTO.....147
7.2.1 Cronograma 148
7.2.2 Resumo das características do empreendimento 148
8 ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....151
9 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 154
9.1 NÍVEL FEDERAL.....154
9.1.1 Plano Nacional de Turismo..... 154
9.1.2 Avançar cidades 155
9.1.3 Política Nacional de Mobilidade Urbana..... 156
9.2 NÍVEL ESTADUAL 157
9.2.1 Pacto por Santa Catarina 157
9.2.2 PLANO SC@2022 158
9.2.3 FUNDAM..... 159
9.2.4 Plano de desenvolvimento SC 2030..... 160
9.2.5 Revitalização SC 108 Trecho: Jacinto Machado - Ermo 162
9.2.6 Revitalização SC 449 Trecho: Jacinto Machado - Sombrio 162
9.2.7 Pavimentação da Rodovia SC-108, ligação entre Jacinto Machado – Praia Grande 163
9.3 NÍVEL MUNICIPAL.....163
9.3.1 Plano Diretor 163
9.3.2 Plano de Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável..... 165
9.3.3 Geoparque 167
9.3.4 Projetos Públicos Municipal 168
9.4 SÍNTESE DOS PLANOS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS.....169
10 PROJETOS PRIVADOS 176
10.1 HOTEL RURAL 176
10.2 POUSADA TIGRE DA FORTALEZA 176
10.3 CENTRO COMERCIAL GENTIL DELLA.....176
10.4 OPERADORA DE TURISMO, DESTINO DE TRILHAS 176
10.5 CHALÉS DESTINO DE TRILHAS 177
10.6 CHALÉS – BAIRRO ENGENHO VELHO 177
10.7 RESTAURANTE – BAIRRO ENGENHO VELHO 177
10.8 POUSADA – RIO CARÁ.....177
10.9 POUSADA SILVA & SANTOS.....177

10.10 CAFÉ COLONIAL, CASA DA NONA 177
10.11 EMPRESA DE CONFECÇÕES 178
10.12 EMPRESA DE BALAS 178
10.13 PROJETOS MINERÁRIOS 178
10.14 EMPREENDIMENTOS LINEARES 179
10.15 SÍNTESE DE PROJETOS PRIVADOS 179
11 ÁREAS DE INFLUÊNCIA 183
11.1 ÁREAS DE DE INFLUÊNCIA PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO 184
11.1.1 Área diretamente afetada 185
11.1.2 Área de influência direta 186
11.1.3 Área de influência indireta 187
11.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO 188
11.2.1 Área de influência direta para o meio socioeconômico 189
11.2.2 Área de influência direta para o meio socioecnonômico 189
12 MEIO FÍSICO 192
13 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA 193
13.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 194
13.2 RESULTADOS 196
13.2.1 Classificação climática 196
13.2.2 Sistemas instáveis 197
13.2.3 Temperatura do ar 198
13.2.4 Radiação solar e insolação 200
13.2.5 Caracterização dos ventos 204
13.2.6 Caracterização do regime de chuvas 205
14 GEOMORFOLOGIA 214
14.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 216
14.1.1 Planalto dos Campos Gerais 217
14.1.2 Escarpa da Serra Geral 218
14.1.3 Espigões da Escarpa da Serra Geral 220
14.1.4 Baixada Alúviocoluvionar 221
14.1.5 Planície Costeira 222
15 GEOLOGIA 224
15.1 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL 224
15.2 LITOESTRATIGRAFIA DA AID DA SERRA DO FUNDO GRANDE 226
15.2.1 Formação Botucatu 227
15.2.2 Formação Serra Geral 229
15.2.3 Depósitos Alúviocoluvionares 233

16 GEOLOGIA DE ENGENHARIA 235
16.1 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS SOLOS 235
16.1.1 Solos derivados da Formação Botucatu 235
16.1.2 Solos derivados da Formação Serra Geral 236
16.1.3 Solos derivados da Zona Amigdalóide 237
16.1.4 Solos derivados da Zona Vítrea 238
16.1.5 Solos derivados da Zona Colunar 238
16.1.6 Solos derivados da Zona Tabular ou de Fraturamento Horizontal 239
16.1.7 Solos derivados dos derrames ácidos 239
16.1.8 Solos derivados de depósitos gravitacionais 240
16.2 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS MATERIAIS ROCHOSOS 240
16.2.1 Materiais pétreos da Formação Botucatu 240
16.2.2 Materiais pétreos da Zona Amigdalóide 241
16.2.3 Materiais Pétreos da Zona Vítrea 241
16.2.4 Materiais Pétreos da Zona Colunar 242
16.2.5 Materiais pétreos dos derrames ácidos 243
17 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO 244
17.1 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DA FM. BOTUCATU 244
17.2 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DA FM. SERRA GERAL 247
18 PEDOLOGIA 250
18.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO 250
18.2 PEDOLOGIA NA ÁREA DE ESTUDO 251
18.3 SUSCEPTIBILIDADE A EROSÃO 258
18.3.1 Procedimentos metodológicos 258
18.3.2 Resultados 258
19 CONDIÇÕES NATURAIS DO SOLO 260
19.1 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS 260
19.2 RESULTADOS 261
20 RECURSOS HÍDRICOS 265
20.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUAS 265
20.2 RESULTADOS 269
21 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 277
21.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA 283
22 ESPELEOLOGIA – CAVIDADES NATURAIS 287
23 SISMICIDADES 289
24 RUÍDOS 291

24.1 MATERIAIS E MÉTODO PARA MEDIÇÃO 292
24.2 DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRADOS 293
24.3 RESULTADOS OBTIDOS 296
25 QUALIDADE DO AR 300
25.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 300
25.2 DESCRIÇÃO DOS PONTOS 301
25.3 RESULTADOS OBTIDOS 303
26 INTRODUÇÃO 308
27 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO 309
27.1 MÉTODO 309
27.2 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL 311
27.3 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO 314
27.4 CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICO 332
27.5 ENQUADRAMENTO SUCESSIONAL 335
27.6 RELEVÂNCIA AMBIENTAL 340
28 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA 342
28.1 ÁREAS AMOSTRAIS 343
28.2 ANFÍBIOS 348
28.2.1 Procedimentos metodológicos 348
28.2.2 Resultados 353
28.2.3 Considerações finais 367
28.3 RÉPTEIS 368
28.3.1 Procedimento metodológicos 369
28.3.2 Resultados 370
28.3.3 Considerações finais 377
28.4 AVIFAUNA 378
28.4.1 Procedimentos metodológicos 379
28.4.2 Resultados 382
28.4.3 Considerações finais 415
28.5 MASTOFAUNA TERRESTRE 415
28.5.1 Procedimentos metodológicos 416
28.5.2 Resultados 421
28.5.3 Considerações finais 443
28.6 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROFAUNA) 443
28.6.1 Procedimentos metodológicos 445
28.6.2 Resultados 448

28.6.3 Considerações finais 457
28.7 ICITIOFAUNA 457
28.7.1 Procedimentos metodológicos 458
28.7.2 Resultados 461
28.7.3 Considerações finais 472
28.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FAUNA 472
29 ÁREAS PROTEGIDAS E PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO 475
29.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 475
29.1.1 Margens de rios e nascentes 475
29.1.2 Inclinação 477
29.2 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA 477
29.3 RESERVAS DA BIOSFERA 478
29.4 RESERVA LEGAL 480
29.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 482
30 MEIO SOCIOECONÔMICO 486
30.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS 486
30.1.1 Objetivos e metas de ação 486
30.1.2 Diagnóstico do meio socioeconômico 487
31 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 489
31.1 LOCALIZAÇÃO DE JACINTO MACHADO 489
31.2 BREVE APRESENTAÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE JACINTO MACHADO 491
31.3 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DE JACINTO MACHADO 493
31.4 INDICADORES DE SAÚDE DE JACINTO MACHADO 497
31.4.1 Indíce de Desenvolvimento Humano Municipal de Jacinto Machado 498
31.4.2 IDHM Longevidade 499
31.4.3 Taxa de fecundidade de Jacinto Machado 499
31.4.4 Taxa de mortalidade geral 500
31.4.5 Taxa de mortalidade infantil de Jacinto Machado 501
31.4.6 Taxa de natalidade de Jacinto Machado 502
31.5 CARACTERISTICAS EDUCACIONAIS DE JACINTO MACHADO 503
31.6 CARACTERISTICAS ECONÔMICAS DE JACINTO MACHADO 508
31.6.1 Produto Interno Bruto de Jacinto Machado 508
31.6.2 Indicadores de renda de Jacinto Machado 510
31.6.3 Pobreza em Jacinto Machado 511
31.6.4 Índice de Gini 511

31.6.5 Produção agrícola de Jacinto Machado 512
31.6.6 Estabelecimentos de emprego de Jacinto Machado 515
31.7 CARACTERÍSTICAS HABITACIONAIS DE JACINTO MACHADO 516
31.7.1 Perfil de ocupação domiciliar de Jacinto Machado 517
31.7.2 Saneamento básico 518
31.8 INFRAESTRUTURA DE JACINTO MACHADO 520
31.8.1 Sistema de comunicação local de Jacinto Machado 520
31.8.2 Vias de acesso para Jacinto Machado e vias de acesso para a estrada da Serra do Fundo Grande 521
31.9 TURISMO DE JACINTO MACHADO 521
31.10 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE 529
31.11 SISTEMA DE TRÁFEGO LOCAL.....532
31.12 TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES TRADICIONAIS.....533
31.13 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO 533
32 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 536
32.1 TIMBÉ DO SUL 536
32.1.1 Localização de Timbé do Sul..... 536
32.1.2 Breve apresentação histórica de Timbé do Sul..... 539
32.1.3 Evolução demográfica de Timbé do Sul..... 540
32.1.4 Indicadores de saúde de Timbé do Sul 544
32.1.5 Características educacionais de Timbé do Sul 549
32.1.6 Características econômicas de Timbé do Sul 551
32.1.7 Características Habitacionais de Timbé do Sul..... 557
32.1.8 Turismo de Timbé do Sul..... 560
32.2 TURVO.....563
32.2.1 Localização de Turvo..... 563
32.2.2 Apresentação Histórica do Município de Turvo..... 565
32.2.3 Evolução Demográfica de Turvo 567
32.2.4 Indicadores de saúde de Turvo 570
32.2.5 Características Educacionais de Turvo 575
32.2.6 Características Econômicas de Turvo..... 577
32.2.7 Características Habitacionais de Turvo..... 583
32.2.8 Turismo de Turvo..... 586
32.3 ERMO.....590
32.3.1 Localização de Ermo 590
32.3.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Ermo 593

32.3.3 Evolução Demográfica de Ermo 594
32.3.4 Indicadores De Saúde de Ermo 596
32.3.5 Características Educacionais de Ermo 601
32.3.6 Características Econômicas de Ermo 603
32.3.7 Características Habitacionais de Ermo 609
32.3.8 Turismo de Ermo 612
32.4 SOMBRIO 614
32.4.1 Localização de Sombrio 615
32.4.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Sombrio 617
32.4.3 Evolução Demográfica de Sombrio 618
32.4.4 Indicadores De Saúde de Sombrio 621
32.4.5 Características Educacionais de Sombrio 626
32.4.6 Características Econômicas de Sombrio 628
32.4.7 Características Habitacionais de Sombrio 634
32.4.8 Turismo em Sombrio 637
32.5 SANTA ROSA DO SUL 638
32.5.1 Localização de Santa Rosa do Sul 638
32.5.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Santa Rosa do Sul 641
32.5.3 Evolução Demográfica de Santa Rosa do Sul 643
32.5.4 Características Educacionais de Santa Rosa doSul 650
32.5.5 Características Econômicas de Santa Rosa do Sul 652
32.5.6 Características Habitacionais de Santa Rosa do Sul 658
32.5.7 Turismo em Santa Rosa do Sul 661
32.6 SÃO JOÃO DO SUL 661
32.6.1 Localização de São João do Sul 662
32.6.2 Breve Apresentação Histórica do Município de São João do Sul 663
32.6.3 Evolução Demográfica de São João do Sul 665
32.6.4 Indicadores De Saúde de São João do Sul 667
32.6.5 Características Educacionais de São João do Sul 672
32.6.6 Características Econômicas de São João do Sul. 674
32.6.7 Características Habitacionais de São João do Sul 681
32.6.8 Turismo em São João do Sul 683
32.7 PRAIA GRANDE 684
32.7.1 Localização de Praia Grande 685
32.7.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Praia Grande 687
32.7.3 Evolução Demográfica de Praia Grande 688
32.7.4 Indicadores De Saúde de Praia Grande 690
32.7.5 Características Educacionais de Praia Grande 696
32.7.6 Características Econômicas de Praia Grande 697
32.7.7 Características Habitacionais de Praia Grande 703

32.7.8 Turismo em Praia Grande 706
33 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO (AID) 715
33.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 715
33.2 PERFIL DOS ENTREVISTADOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 715
33.3 CARACTERIZAÇÃO HABITACIONAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 719
33.3.1 Perfil De Ocupação Domiciliar da Área de Influência Direta 720
33.3.2 Perfil De Infraestrutura Domiciliar da Área de Influência Direta 720
33.4 SAÚDE DOS MORADORES DA ÁREA DE ESTUDO. 722
33.5 SERRA DO FUNDO GRANDE.....723
33.5.1 Afirmações sobre a Serra do Fundo Grande. 726
33.5.2 Locais e atrativos turísticos em Jacinto Machado. 732

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visualização do eixo poligonal da estrada da Serra do Fundo Grande - sem escala. 54

Figura 2 - Localização do munícipio de Jacinto Machado e do empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande. 56

Figura 3 - Condição da área de estudo e da estrada da Serra do Fundo Grande no ano de 1978. 58

Figura 4 - Paisagens e belezas naturais que fazem parte do trajeto na futura estrada da Serra do Fundo Grande, Jacinto Machado/SC. 60

Figura 5 - Escarpas da Serra Geral, em Jacinto Machado e a comunidade da Serra da Pedra. 70

Figura 6 - Mapa de hipsometria de Jacinto Machado. 71

Figura 7 - Hipsometria da área mais propícia ao desenvolvimento de um projeto rodoviário, na enconta da Serra Geral, no município de jacinto Machado. 72

Figura 8 - Áreas com inclinação não edificantes na área de estudo. 73

Figura 9 - Localização de Jacinto machado e dos munícipios limítrofes. 98

Figura 10 - Ponto de captação de água na AID próximo a ADA. 103

Figura 11 - Rodovias estaduais e federal próximas as áreas de influência do projeto de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande. 105

Figura 12 - Mapas de sítios arqueológicos e paleontocas localizadas no munícipio de Jacinto Machado/SC. 106

Figura 13 - Propriedades registradas na ADA e AID do projeto da estrada da Serra do Fundo Grande. 107

Figura 14 - Área Diretamente Afetada (ADA), compreendida pelo traçado e áreas de apoio para implantação da estrada da Serra do Fundo Grande. 110

CPEA, 2021.Figura 15 - Rodovias de acesso a Jacinto Machado e a estrada da Serra do Fundo Grande. 111

Figura 16 - Fluxograma de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande. ...141

Figura 17 – Processos minerários ativos nas áreas de influência do empreendimento. 179

Figura 18 - Áreas de influência do empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande, para os meios físico e biótico. 185

Figura 19 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. 186

Figura 20 - Área de Influência Direta do emprendimento. 187

Figura 21 - Área de Influência Indireta do empreendimento. 188

Figura 22 - Área Diretamente Afetada e Área de Influência Indireta para o meio socioeconômico.....190

Figura 23 - Estações pluviométricas utilizadas na descrição do clima. 195

Figura 24 - Instalação do Pluviômetro Ville de Paris na localidade de Cará/Jacinto Machado, na propriedade do Sr. Paulino dos Santos. 196

Figura 25 - Distribuição mensal das temperaturas registradas das estações climáticas de Meleiro (A) (Série 1943 a 2020), Sombrio (B) (Série 1976-2019) e Timbé do Sul (C) (Série 1976-2020). 199

Figura 26 - Variação mensal da radiação solar registradas nas estações de Meleiro (A), Sombrio (B) e Timbé do Sul (C). 202

Figura 27 - Variação mensal da insolação registradas nas estações de Meleiro (A), Sombrio (B) e Timbé do Sul (C). 203

Figura 28 - Variação da velocidade média dos ventos nas estações climáticas de Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul. 205

Figura 29 - Variação da pluviometria média mensal das estações de Meleiro (Série 1943-2020), Sombrio (Série 1976-2019) e Timbé do Sul (Série 1976-2020). 207

Figura 30 - Variação da pluviometria mensal na área de estudo registrada nos meses de janeiro a dezembro de 2021. 208

Figura 31 - Valores de pluviometria mensal e anual estimados com diferentes níveis de probabilidade da estação de Meleiro. 209

Figura 32 - Valores de pluviometria mensal e anual estimados com diferentes níveis de probabilidade da estação de Timbé do Sul. 210

Figura 33 - Pluviometria máxima anual observada nas estações de Timbé do Sul (A) e Meleiro (B). 212

Figura 34 – Perfil topográfico da AID da Serra do Fundo Grande. 216

Figura 35 – Geosistemas do Estado De Santa Catarina com destaque em vermelho para a área de estudo. 216

Figura 36 – Vista geral de um exemplar da unidade do Planalto dos Campos Gerais nas áreas altas, fora da AID da Serra do Fundo Grande. 217

Figura 37 – Vista geral de um exemplar da unidade geomorfológica escarpa da Serra Geral. 219

Figura 38 – Drenagem tipicamente encaixada. 220

Figura 39 – Exemplo de uma feição geomorfológica associada ao subdomínio dos Espigões da escarpa da Serra Geral. 221

Figura 40 – Depósitos Coluvionares associados a eventos de fluxo de detritos. 222

Figura 41 - Distribuição da bacia do Paraná no interior do continente sul-americano com destaque em vermelho para a localização esquemática da área de estudo. ..225

Figura 42 – Mapa Geológico da AID da Serra do Fundo Grande.....226

Figura 43 - Exposição das litologias que compõem a Formação Botucatu no município de Jacinto Machado, fora da AID. 229

Figura 44 – Representação esquemática da estruturação dos derrames da Bacia do Paraná.....231

Figura 45 – Exposição de rochas basálticas na base da AID. 232

Figura 46 – Exposição de rochas ácidas (vidro vulcânico) na AID em cotas superiores a 750m. 232

Figura 47 – Depósitos coluviais.....233

Figura 48 – Depósitos de tálus acima da cota 750m.....234

Figura 49 - Fragmento de rocha branda representante da zona amigdalar. 237

Figura 50 - Icnofósseis de invertebrados no deserto do Botucatu.....245

Figura 51 - A) Pegadas de dinossauro ornitópode e B) rastros identificados como *Brasilichnium elusivum*, atribuídas a mamíferos de pequeno porte. 245

Figura 52 - A) Pegadas ainda não caracterizadas de uma ocorrência no município de Turvo/SC. 246

Figura 53 - A) Sistema de túneis em Jacinto Machado/SC e B) Sistema de túneis em Morro Grande/SC. 247

Figura 54 – Exemplo de crotovina registrada por Buchmann; Lopes; Caron, (2009) no município de São José dos Ausentes. 248

Figura 55 – A) Paleotoca em São Francisco de Paula; B) Paleotoca aberta em São José dos Ausentes, perto do Cachoeirão dos Rodrigues.....249

Figura 56 – Localização dos pontos de classificação do perfil de solo nas áreas de influência de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande. 251

Figura 57 - Mapa pedológico da ADA e AID.....252

Figura 58 - Paisagem do local de descrição do perfil do solo 01 (607484 m E, 6793811 m S), em Jacinto Machado, SC. 253

Figura 59 - Perfil de solo 01 (607484 m E, 6793811 m S), descrito em Jacinto Machado, SC. 255

Figura 60 - Paisagem nos pontos de descrição do perfil de solo, na área diretamente afetada pelo empreendimento, em Jacinto Machado. 256

Figura 61 - Perfil de solo 02 e 03, na área diretamente afetada pelo empreendimento, Jacinto Machado. 257

Figura 62 - Susceptibilidade a erosão hidrica nas Áreas Diretamente Afetadas e de influência direta do empreendimento. 259

Figura 63 - Usos do solo na Área Diretamente Afetada pela abertura da estrada da Serra do Fundo Grande e pequena propriedade agrícola na AID do empreendimento. 262

Figura 64 - Bacias hidrográficas inseridas nas áreas de influência da estrada da Serra do Fundo Grande. 266

Figura 65 - Métodos de medição de vazão, Jacinto Machado/SC. A) Medição direta; B) Molinete Hidrométrico. 269

Figura 66 - Distribuição espacial dos recursos hídricos monitorados na Área de Intervenção do empreendimento Estrada da Serra do Fundo Grande. 270

Figura 67 - Estações amostrais de qualidade das águas superficiais. 278

Figura 68 - Resultados do IQA da primeira campanha amostral. 285

Figura 69 – Distribuição dos eventos sismicos nos raios de 50 km (vermelho) e 100 km (amarelo) em relação a AII. 290

Figura 70 – Imagem do sonometro digital utilizado no presente estudo. 292

Figura 71 – Distribuição dos pontos amostrais de ruídos, em relação a Área de Influência Direta. 294

Figura 72 – Pontos de avaliação sonora em campo aberto. 295

Figura 73 – Pontos de avaliação sonora em área de mata. 296

Figura 74 – Representação dos valores de pressão sonora obtidas no período diurno. 298

Figura 75 – Representação gráfica dos resultados LAeq comparados ao NCA da NBR10151.....298

Figura 76 - Distribuição espacial dos pontos amostrais de qualidade do ar nas áreas de influência. 302

Figura 77 – Equipamento instalado nos pontos de amostragem.....303

Figura 78 - Comparativo dos resultados das concentrações médias de 24h de Material Particulado (MP10) no ar ambiente, relacionando as faixas de concentrações de qualidade do ar (CONAMA n.º 491/2018) com o índice de qualidade do ar (IQAR) – CETESB. 305

Figura 79 – Localização das unidades amostrais do levantamento fitossociológico. 310

Figura 80 – Exemplos de etiquetas metálicas utilizadas. 311

Figura 81 – Classificação da vegetação da área de estudo segundo a classificação do IBGE.....313

Figura 82 – Campos naturais dentro da área de estudo. 314

Figura 83 – Riqueza específica segundo famílias botânicas.....322

Figura 84 – Exemplares de espécies da família Asteraceae registrados na área de estudo. A = *Adenostemma verbesina*; B = *Cirsium vulgare*; C = *Kaunia rufescens*; e D = *Vernonanthura discolor*. 323

Figura 85 – Exemplares de espécies epífitas das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae registrados na área de estudo. Onde: A = *Acianthera sonderiana*; B = *Aechemea gamosepatala*; C = *Campylocentrum ulaei*; D = *Dichaea pendula*; E =

Campyloneurum austrobrasilianum; F = *Gomesa albinoi*; G = *Nidularium inocentii*; H = *Niphidium crassifolium*; I = *Octomeria crassiflora*; J = *Pleopeltis pleopeltifolia*; K = *Vriesea incurvata*; e L = *Vriesea platynema*. 324

Figura 86 – Riqueza específica segundo hábito das espécies. 325

Figura 87 – Aspecto geral da vegetação florestal na área de estudo. 325

Figura 88 – Exemplares de espécies epífitas registrados na área de estudo. Onde: A = *Epidendrum rigidum*; B = *Hippeastrum aulicum*; C = *Maxillaria picta*; D = *Nematanthus australis*; E = *Peperomia delicatula*; F = *Peperomia tetraphylla*; G = *Philodendrum missionum*; H = *Phlegmariurus flexibilis*; I = *Pleopeltis mínima*; J = *Pleopeltis pleopeltidis*; K = *Rhipsalis teres*; e L = *Sinningia douglasii*. 326

Figura 89 – Exemplares de *Araucaria angustifolia* registrados na área de estudo..327

Figura 90 – Exemplares de *Dicksonia sellowiana* registrados na área de estudo…328

Figura 91 – Exemplar de *Ocotea odorifera* registrado na área de estudo. 329

Figura 92 – Exemplares de *Euterpe edulis* e *Virola bicuhyba* registrados na área de estudo. 330

Figura 93 – Exemplar de *Myrciaria plinioides* registrado na área de estudo e *Recordia reitzii* (fonte: Flora Digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina). 330

Figura 94 – Exemplar de *Grobya fascifera* registrado na área de estudo. 331

Figura 95 - Curva de densidade dos parâmetros de DAP e altura dos indivíduos registrados. Média expressa pela linha tracejada azul. 337

Figura 96 – Fisionomia dos campos de altitude na ADA. 340

Figura 97 - Registros fotográficos dos ambientes utilizados para levantamento da fauna silvestre, onde: A = açude artificial; B = área aberta; C = plantação de banana; D = borda de floresta; E = campestre; F = área aberta (pastagem); G = clareira em floresta; H = floresta. 346

Figura 98 - Registros fotográficos dos ambientes utilizados para levantamento da fauna silvestre, onde: A = brejo; B = riacho; C = floresta ; D = córrego; E = córrego; F = área aberta; G = transição entre floresta e campestre ; H = água empoçada. 347

Figura 99 - Registros fotográficos do técnico aplicando metodologia para levantamento de anfíbios, onde: A = Transecção não-linear; B = Levantamento de Sítios Reprodutivos. 352

Figura 100- Mapa de distribuição dos sítios reprodutivos dos anfíbios e transectos utilizados para levantamento da herpetofauna, bem como delimitação das Unidades Amostrais. 352

Figura 101 - Imagens fotográficas dos anfíbios registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Fritziana mitus;* B = *Scinax catharinae;* C = *Proceratophrys brauni*; D = *Rhinella icterica*; E = *Rhinella ornata;* F = *Boana marginata;* G = *Physalaemus lisei*; H = *Leptodactylus plaumanni*. 358

Figura 102 - Imagens fotográficas dos anfíbios registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Ischnocnema henselii;* B = *Scinax perereca;* C = *Scinax catharinae* (girino); D = *Hylodes aff. Meridionalis* (girino)*;* E = *Hylodes aff. Meridionalis;* F = *Physalaemus nanus; G = Dendropsophus minutus; H = Dendrophryniscus berthalutzae.*.....359

Figura 103 - Curva de rarefação de anfíbios anuros considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 361

Figura 104 - Abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento dos anfíbios.....364

Figura 105 - Riqueza registrada durante ao longo das três campanhas de levantamento dos anfíbios.....365

Figura 106 - Imagens fotográficas dos répteis registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Enyalius iheringii* (papa-vento)*;* B = *Bothrops jararaca* (jararaca)*.* 374

Figura 107 - Abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento dos répteis. 375

Figura 108 - Registros fotográficos do técnico aplicando metodologia para levantamento da avifauna, onde: A = observação da avifauna; B = registro de espécie. 380

Figura 109 - Mapa com detalhamento do transecto percorrido para levantamento da avifauna ao longo das três campanhas, bem como disposição dos pontos de escuta. 382

Figura 110: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Carpornis cucullata*; B = *Sarcoramphus papa*; C = *Strix hylophila*; D = *Spizaetus melanoleucus*; E = *Cacicus chrysopterus*; F = ninho de *Cacicus chrysopterus*; G = *Coereba flaveola*; H = *Stilpnia peruviana*. 396

Figura 111: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Thalurania glaucopis*; B = *Trogon rufus*; C = *Chiroxiphia caudata*; D = *Knipolegus nigerrimus*; E = *Micrastur ruficollis*; F = *Milvago chimachima*; G = *Tangara seledon*; H = *Pulsatrix koeniswaldiana*.....397

Figura 112: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Dacnis cayana* (macho); B = *Leucochloris albicollis*; C = *Vireo chivi*; D = *Myiarchus swainsoni*; E = *Hydropsalis longirostris*; F = *Rhopias gularis*; G = *Thamnophilus caerulescens*; H = *Heliobletus contaminatus.* 398

Figura 113 - Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Lepidocolaptes falcinellus*; B = *Elaenia mesoleuca*; C = *Syndactila rufosuperciliata*; D = *Lathrotriccus euleri*; E = *Sclerurus scansor*; F = *Cichlocolaptes leucophrus*; G = *Phyllomyias fasciatus*; H = *Synallaxis cinerascens.* 399

Figura 114 - Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Microspingus cabanisi*; B = *Drymophila malura*; C = *Sittasomus griseicapillus*; D = *Saltator maxillosus*; E = *Dacnis cayana* (fêmea); F = *Philydor rufum.* 400

Figura 115 - Curva de rarefação da avifauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 401

Figura 116 - Número de espécies registradas em cada campanha de levantamento da avifauna.....403

Figura 117 - Representatividade das guildas tróficas da avifauna em relação a riqueza, onde: INS = insetívoros; ONI = onívoros; FRU = frugívoros; GRA = granívoros; CAR = carnívoros; NCT = nectarívoros; NCF = necrófagos. 404

Figura 118 - Mapa especializando as armadilhas de captura (sherman e tomahawk), bem como a delimitação das Unidades Amostrais.....417

Figura 119 - Mapa espacializando as armadilhas fotográficas (câmeras trap) e delimitação das unidades amostrais. 418

Figura 120 - Registros fotográficos aplicando metodologia para levantamento da mastofauna terrestre de pequeno, médio e grande porte, onde: A = instalação de armadilha fotográfica (câmera trap); B = busca ativa por vestígios; C = pesagem com Pesola®; D = extração de dados biométricos; E = armadilha do tipo Sherman; F = armadilha do tipo Tomahawk. 420

Figura 121 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = Leopardus guttulus*;* B = *Cuniculus paca;* C = *Coendou spinosus;* D = *Cerdocyon thous;* E = *Dasyprocta azarae;* F = *Dasypus novemcintus;* G = *Eira barbara;* H = *Galictis cuja.*.....427

Figura 122 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Nasua nasua;* B = *Leopardus wiedii;* C = *Leopardus pardalis;* D = *Procyon cancrivorus;* E = *Sus scrofa;* F = *Lepus europaeus;* G = *Alouatta guariba;* H = *Puma concolor* (pegada).....428

Figura 123 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Euryoryzomys russatus;* B = *Akodon* spp; C = *Euryzygomatomys spinosus;* D = *Oligoryzomys* spp; E = *Philander frenatus;* F = subfamília Sigmodontinae; G = *Delomys* spp; H = *Sooretamys angouya*. 429

Figura 124 - Curva de rarefação da mastofauna terrestre registrada através de armadilhas fotográficas, considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 430

Figura 125 - Curva de rarefação da mastofauna terrestre registrada através das armadilhas de captura (Sherman e tomahawk), considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 431

Figura 126 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através das armadilhas fotográficas e busca ativa. .. 433

Figura 127 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através das armadilhas de captura (sherman e tomahwak). 434

Figura 128 - Riqueza registrada ao longo das três campanhas de levantamento da mastofauna terrestre, considerando método de armadilhamento fotográfico e busca ativa. 435

Figura 129 - Riqueza registrada ao longo das três campanhas de levantamento da mastofauna terrestre, considerando método de captura (sherman e tomahwak). 436

Figura 130 - Mapa de distribuição dos pontos amostrais dentro das Unidades Amotrais. 445

Figura 131 - Registros fotográficos aplicando metodologia para levantamento da mastofauna voadora (quiropterofauna), onde: A = montagem de rede de neblina; B = rede de neblina instalada; C = captura em rede de neblina; D = captura em abrigo. 446

Figura 132 - Imagens fotográficas da mastofauna voadora registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Anoura caudifer;* B = *Myotis cf. nigricans;* C = *Artibeus lituratus;* D = *Sturnira lilium;* E = *Artibeus fimbriatus;* F = registro de abrigo da *Anoura caudifer.* 451

Figura 133 - Curva de rarefação da quiropterofauna registrada através de redes de neblina e busca ativa, considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 452

Figura 134 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através do método de rede de neblinas e busca ativa. 454

Figura 135 - Riqueza registrada durante as campanhas de levantamento da mastofauna voadora. 455

Figura 136 - Representatividade das guildas tróficas da mastofauna voadora em relação a riqueza. 456

Figura 137 - Registro fotográfico do técnico aplicando metodologia para levantamento da ictiofauna. 459

Figura 138 - Mapa de distribuição dos pontos amotrais para levantamento da ictiofauna ao longo das áreas afetadas. 461

Figura 139 - Imagens fotográficas da ictiofauna registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Astyanax laticeps*; B = *Ancistrus multispinnis*; C = *Australoheros acaroides*; D = *Characidium pterostictum*; E = *Epactionotus gracilis*; F = *Geophagus iporangensis*; G = *Heptapterus mustelinus*; H = *Jenynsia unitaenia*. 466

Figura 140 - Imagens fotográficas da ictiofauna registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Mimagoniates microlepis*; B = *Mimagoniates rheocharis*; C = *Diapoma itaimbe*; D = *Hoplis cf. argentinensis*; E = *Phalloceros spiloura*; F = *Tuvira gymnotus*; G = *Pareiorhaphis stomias*; H = *Cambeva* spp (espécie nova). 467

Figura 141 - Curva de rarefação da ictiofauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 468

Figura 142 - Riqueza registrada por ponto amostral durante as campanhas de levantamento da ictiofauna 469

Figura 143 - Riqueza registrada durante as campanhas de levantamento da ictiofauna. 469

Figura 144 – Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica na área de estudo. 478

Figura 145 – Reservas da Biosfera da Mata Atlântica na área de estudo. 480

Figura 146 – Reservas Legais na área de estudo. 481

Figura 147 – Unidades de conservação e zonas de amortecimento na área de estudo. 483

Figura 148 – Mapa de localização do município de Jacinto Machado (SC). 490

Figura 149 - Formação administrativa do município de Jacinto Machado (SC). 492

Figura 150 - Evolução demográfica de Jacinto Machado, no período de 1997 a 2010. 493

Figura 151 - Evolução demográfica de Jacinto Machado, segundo situação domiciliar. 494

Figura 152 - Taxa de crescimento intercensitária da população residente de Jacinto Machado.....495

Figura 153 - População residente de Jacinto Machado, de acordo com o gênero. .496

Figura 154 - Pirâmide etária de Jacinto Machado, segundo Censo IBGE (2010). .497

Figura 155 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. 498

Figura 156 - Índice de Desenvolvimento Humano do município de Jacinto Machado de 2010. 498

Figura 157 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Jacinto Machado, nos anos 2000 e 2010. 500

Figura 158 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019. 501

Figura 159 - Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019. 502

Figura 160 - Taxa bruta de natalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019. 503

Figura 161 - Distribuição dos alunos matriculados por série, em Jacinto Machado no ano de 2021. 506

Figura 162 - Distribuição dos estudantes por modalidade de ensino, em Jacinto Machado, no ano de 2021.....506

Figura 163 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Jacinto Machado, 2010.....507

Figura 164 -Produto Interno Bruto (R$ milhões) e per capita do município de Jacinto Machado, no período de 2010 a 2018.....509

Figura 165 -Distribuição do PIB por setor em Jacinto Machado no ano de 2017....510

Figura 166 - Área de produção de banana, inserida na área de influência direta do projeto de abertura da estrada da Serra do Fundo Grande. 513

Figura 167 - Lavouras de arroz no município de Jacinto Machado, na safra 2020/2021. 514

Figura 168 - Produção de lavoura temporária (A) e produção de lavoura permanente em Jacinto Machado no ano de 2019. 515

Figura 169 - Estabelecimento por setor em Jacinto Machado, no ano de 2020.....516

Figura 170 - Domicílios por situação em Jacinto Machado, no ano de 2010. 517

Figura 171 - Regiões turísticas de Santa Catarina.....522

Figura 172 - Mapa da região turística Caminho dos Canyons.....523

Figura 173 - Vista do interior do Canyon Fortaleza em Jacinto Machado. 524

Figura 174 - Vista do Canyons da Pedra (A) e da Cachoeira Anna Schiratta (B). ..525

Figura 175 - Vista lateral do Cânion Fortaleza, Da Pedra e Cambajuva, da parte superior da Estrada da Serra do Fundo Grande. 526

Figura 176 - Vista panorâmica do Morro do Carasal. 527

Figura 177 - Cachoeira do Arco Íris (A), Cachoeira dos Piazza (B) e Cachoeira do Burin (C). 528

Figura 178 - Uso e classificação do solo das áreas de influência (ADA e AID) da Estrada da Serra do Fundo Grande. 531

Figura 179 - Mapa de localização de Timbé do Sul. 538

Figura 180 - Formação administrativa de Timbé do Sul. 539

Figura 181 - Evolução demográfica de Timbé do Sul, no período de 1970 a 2010. 541

Figura 182 - Evolução demográfica, segundo situação domiciliar, em Timbé do Sul, no período de 1970 a 2010. 542

Figura 183 Distribuição da população residente em Timbé do Sul, de acordo com o gênero, no período de 1970 a 2010. 543

Figura 184 - Pirâmide etária de Timbé do Sul, segundo Censo IBGE 2010. 543

Figura 185 - Faixas de desenvolvimento humano municipal. 544

Figura 186 - Índice de desenvolvimento humano municipal e seus componentes, referentes a Timbé do Sul, no ano de 2010. 545

Figura 187 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Timbé do Sul, nos anos 2000 e 2010. 546

Figura 188 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019. 547

Figura 189 - Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019. 548

Figura 190 - Taxa de Natalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019. 549

Figura 191 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, em Timbé do Sul, no ano de 2010. 551

Figura 192 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Timbé do Sul, 2010 a 2018. 552

Figura 193 - Distribuição do PIB por setor em Timbé do Sul, 2018.....553

Figura 194 - Produção lavoura temporária e produção pecuária em Timbé do Sul, 2019. 555

Figura 195 – Estabelecimentos por setor em Timbé do Sul, 2019. 556

Figura 196 - Domicílios por situação segundo a UTAP – Timbé do Sul, 2010. 558

Figura 197 - Vista da Serra da Rocinha. 560

Figura 198 - Vista da Rampa de voo livre e Poço do Caixão 561

Figura 199 - Cachoeira da cortina e Cascata do Padre 562

Figura 200 - Cachoeira Véu da Noiva. 563

Figura 201 - Mapa de Localização do município de Turvo. 565

Figura 202 - Formação administrativa de Turvo - SC.....566

Figura 203 - Evolução demográfica de Turvo, de 1970 a 2010.....567

Figura 204 - Evolução demográfica de Timbé do Sul, segundo situação domiciliar. 568

Figura 205 - População residente de Turvo, de acordo com o gênero, nos anos de 1970 a 2010. 569

Figura 206 - Pirâmide etária de Turvo, segundo Censo IBGE 2010. 570

Figura 207 - Faixas de desenvolvimento humano municipal.....571

Figura 208 - IDHM de Turvo.....571

Figura 209 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Turvo, nos anos de 2000 e 2010. 572

Figura 210 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Turvo, no período de 2009 a 2019. 573

Figura 211 - Taxa de mortalidade infantil (TMI) no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Turvo, no período de 2009 a 2019. 573

Figura 212 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019. 575

Figura 213 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, no município de Turvo, 2010. 577

Figura 214 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Turvo, 2010 a 2018. 579

Figura 215 - Distribuição do PIB por setor em Turvo, 2018. 580

Figura 216 - Produção lavoura temporária e Produção Pecuária em Turvo, 2019. . 582

Figura 217 – Estabelecimentos por setor em Turvo, 2018. 583

Figura 218 - Domicílios por situação – Turvo, 2010. 584

Figura 219 - Cachoeira Rio do Salto 587

Figura 220 - Rio Amola Faca 587

Figura 221 - Três Marias e Morro Pelado. 588

Figura 222 - Capela Nossa Senhora das Dores. 589

Figura 223 - Gruta São peregrino. 589

Figura 224 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes e a Capela Madre Gertrudes. 590

Figura 225 - Mapa de Localização do município de Ermo. 592

Figura 226 - Formação administrativa de Ermo - SC. 594

Figura 227 - Evolução demográfica de Ermo, segundo os Censos de 2000 e 2010. 595

Figura 228 - População residente de Ermo, de acordo com o gênero. 595

Figura 229 - Pirâmide etária de Ermo, segundo Censo IBGE 2010. 596

Figura 230 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal 597

Figura 231 - IDHM de Ermo. 597

Figura 232 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2000 e 2010. 598

Figura 233 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2009 e 2019. 599

Figura 234 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2009 e 2019. 600

Figura 235 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes em Ermo. 601

Figura 236 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Ermo, 2010. 603

Figura 237 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de Ermo, 2010 a 2018.....605

Figura 238 - Distribuição do PIB por setor em Ermo, 2018. 605

Figura 239 - Produção lavoura temporária e Produção Pecuária em Ermo, 2019. .608

Figura 240 – Estabelecimentos por setor em Ermo, 2018. 608

Figura 241 - Domicílios por situação – Ermo, 2010.....610

Figura 242: Museu Rural Municipal de Ermo. 613

Figura 243 - Gruta São Donato. 614

Figura 244 - Camping Rural. 614

Figura 245 - Mapa de Localização do município de Sombrio.....616

Figura 246 - Formação administrativa de Sombrio - SC. 618

Figura 247 - Evolução demográfica de Sombrio, segundo os Censos de 2000 e 2010. 619

Figura 248 - População residente de Sombrio, de acordo com o gênero. 620

Figura 249 - Pirâmide etária de Sombrio, segundo Censo IBGE 2010. 620

Figura 250 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. 621

Figura 251 - Índice de Desenvolvimento Humano do município de Sombrio, em 2010. 622

Figura 252 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, nos anos de 2000 e 2010.....623

Figura 253 - Taxa bruta de mortalidade do município de Sombrio.....623

Figura 254 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, no período de 2009 a 2019.....624

Figura 255 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 habitantes do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, no período de 2009 a 2019. 626

Figura 256 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Sombrio, 2010.....627

Figura 257 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Sombrio, 2010 a 2018.....629

Figura 258 - Distribuição do PIB por setor em Sombrio, 2018. 630

Figura 259 - Produção lavoura permanente e temporária de Sombrio, 2018.....632

Figura 260 – Estabelecimentos por setor em Sombrio 2018.....633

Figura 261 - Domicílios por situação em Sombrio, 2010.....635

Figura 262 - Lagoa do Sombrio e as Furnas. 637

Figura 263 - Morro da Moça e a Igreja Matriz. 638

Figura 264 - Mapa de Localização do município de Santa Rosa do Sul 640

Figura 265 - Formação administrativa de Santa Rosa do Sul. 642

Figura 266 - Evolução demográfica de Santa Rosa do Sul, segundo os Censos de 2000 e 2010. 643

Figura 267 - População residente de Santa Rosa do Sul, de acordo com o gênero. 644

Figura 268 - Pirâmide etária de Santa Rosa do Sul, segundo Censo IBGE 2010…644

Figura 269 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal 645

Figura 270 - Índice de desenvolvimento humano municipal de Santa Rosa do Sul. 646

Figura 271 - Taxa de fecundidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul. 647

Figura 272 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul. 647

Figura 273 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul. 648

Figura 274 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul. 649

Figura 275 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Santa Rosa do Sul, 2010. 651

Figura 276 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Santa Rosa do Sul, 2010 a 2018. 653

Figura 277 - Distribuição do PIB por setor em Santa Rosa do Sul, 2018. 654

Figura 278 - Produção de lavoura temporária e de pecuária de Santa Rosa do Sul, 2019. 656

Figura 279 – Estabelecimentos por setor em Santa Rosa do Sul, 2018. 657

Figura 280 - Domicílios por situação – Santa Rosa do Sul, 2010. 659

Figura 281 - Parque Municipal Cachoeira da Peroba.....661

Figura 282 - Mapa de Localização do município de São João do Sul.....663

Figura 283 - Formação administrativa de São João do Sul - SC.....664

Figura 284 - Evolução demográfica de São João do Sul, segundo os Censos de 2000 e 2010. 665

Figura 285 - População residente de São João do Sul, de acordo com o gênero...666

Figura 286 - Pirâmide etária de São João do Sul, segundo Censo IBGE 2010. 667

Figura 287 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal 668

Figura 288 - IDHM de São João do Sul.....668

Figura 289 - Taxa de fecundidade no município de São João do Sul. 669

Figura 290 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul.....670

Figura 291 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul.....671

Figura 292 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul. 672

Figura 293 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, São João do Sul, 2010.....674

Figura 294 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de São João do Sul, 2010 a 2018.....676

Figura 295 - Distribuição do PIB por setor em São João do Sul, 2018. 676

Figura 296 - Produção lavoura permanente e temporária de São João do Sul, 2019. 679

Figura 297 – Estabelecimentos por setor em São João do Sul, 2018. 680

Figura 298 - Domicílios por situação – São João do Sul, 2010. 681

Figura 299 - Balneário do Rio Taíta. 684

Figura 300 - Balneário Barrinha e Igreja de São João do Sul. 684

Figura 301 - Mapa de Localização do município de Praia Grande 686

Figura 302 - Formação administrativa de Praia Grande - SC 688

Figura 303 - Evolução demográfica de Praia Grande, segundo os Censos de 2000 e 2010. 689

Figura 304 - População residente de Praia Grande, de acordo com o gênero. 689

Figura 305 - Pirâmide etária de Praia Grande, segundo Censo IBGE (2010). 690

Figura 306 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. 691

Figura 307 - IDHM de Praia Grande 691

Figura 308 - Taxa de fecundidade do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande. 692

Figura 309 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande. 693

Figura 310 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande. 694

Figura 311 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande 695

Figura 312 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Praia Grande, 2010. 697

Figura 313 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de Praia Grande, 2010 a 2018. 699

Figura 314 - Distribuição do PIB por setor em Praia Grande, 2018. 699

Figura 315 - Produção lavoura permanente e temporária de Praia Grande, 2019. . 702

Figura 316 – Estabelecimentos por setor em Praia Grande 2018. 703

Figura 317 - Domicílios por situação – Praia Grande, 2010. 704

Figura 318 - Vista Trilha da Pedra Branca e Morro do Cabrito 708

Figura 319 - Cachoeira dos Ventura e Balneário Mampituba. 709

Figura 320 - Cachoeira dos Borges e a Cascata Magia das Águas 711

Figura 321 - Canyonismo e Rapel. 712

Figura 322 - Passeios de balão e Trilha Morro Campestre. 713

Figura 323 - Passeios a cavalo e a Passeios com 4X4 com piquenique. 714

Figura 324 - Bairro de moradia dos entrevistados, no município de Jacinto Machado. 715

Figura 325 – Gênero e idade dos entrevistados 716

Figura 326 – Grau de escolaridade dos entrevistados. 717

Figura 327 – Profissão e/ou ocupação dos entrevistados. 718

Figura 328 – Renda Mensal dos entrevistados 718

Figura 329 – Recebimento de benefícios pelos entrevistados. 719

Figura 330 – Forma de iluminação da residência dos entrevistados. 720

Figura 331 – Forma de abastecimento de água da residência dos entrevistados ... 721

Figura 332 – Destinação do esgoto da residência dos entrevistados. 721

Figura 333 – Destinação dos resíduos sólidos da residência entrevistados. 722

Figura 334 – Problemas de Saúde dos entrevistados. 723

Figura 335 – Meio pelo qual os entrevistados ouviram falar sobre a abertura da Serra do Fundo Grande. 724

Figura 336 – Grau de importância sobre a abertura da Serra do Fundo Grande....724

Figura 337 – Motivos de importância sobre a abertura da Serra do Fundo Grande. 725

Figura 338 - Motivos pelos quais considera importante a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande. 726

Figura 339 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A construção da Rodovia da Serra do Fundo Grande atrairá muitos turistas 727

Figura 340 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Aumentará as vendas dos estabelecimentos privados do município. 727

Figura 341 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Será possível trazer mais recursos para o município. 728

Figura 342 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Aumentará o fluxo de pessoas na nossa comunidade. 729

Figura 343 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande afetará a vida animal. 729

Figura 344 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará da poluição atmosférica.....730

Figura 345 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará a poluição atmosférica. 731

Figura 346 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará o número de acidentes envolvendo veículos e animais. 731

Figura 347 – Respostas dos entrevistados para o questionamento: Conhece locais de lazer e de práticas de atividades recreativas no município? 732

Figura 348 – Atividades e locais de lazer do município conhecido pelos entrevistados. 733

Figura 349 – Respostas dos entrevistados ao questionamento sobre a frequência com que visitam os locais e/ou praticam as atividades recreativas no município. 734

Figura 350 – Resposta dos entrevistados ao questionamento: Considera estes locais (recreativo) com infraestrutura adequada para receber turistas? 734

Figura 351 – Resposta dos entrevistados ao questionamento: O que estaria faltando para estes locais ficarem adequados para receber turistas? 735

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição da equipe técnica responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental para implantação da estrada Serra do Fundo Grande, Jacinto Machado/SC. 50

Tabela 2 - Dados sobre os estabelecimentos e a mão de obra no turismo da Região Caminho dos Canyons/SC. 64

Tabela 3 - Resumo dos preços básicos do empreendimento.....112

Tabela 4 – Previsão do volume de tráfego anual na estrada da Serra do Fundo Grande. 114

Tabela 5. Distância média de transporte. 122

Tabela 6 - Comprimento dos furos. D= Diâmetro em polegadas. 128

Tabela 7 - Distribuição da carga de fundo e do tampão. D= Diâmetro em polegadas. 128

Tabela 8. Razão de carga de fogo por tipo de rocha. 129

Tabela 9 - Estrutura para a implantação do revestimento primário. 133

Tabela 10 - Características das placas de regulamentação.....134

Tabela 11 - Dimensões das placas de regulamentação.....134

Tabela 12 - Características das placas de advertência. 135

Tabela 13 - Dimensões das placas de advertência. 135

Tabela 14 - Características das placas de indicação. 136

Tabela 15 - Relação de placas. 136

Tabela 16 - Mão de obra necessária. 140

Tabela 17 – Estimativa de geração de resíduos. 145

Tabela 18 - Resumo dos preços básicos do empreendimento.....148

Tabela 19 - Resumo das informações pertinentes ao projeto do empreendimento.148

Tabela 20 - Síntese de planos e programas governamentais, a nível federal, estadual e municipal. 170

Tabela 21 - Síntese de projetos privados. 180

Tabela 22 - Estações pluviométricas utilizadas na caracterização do clima. 194

Tabela 23 - Valores de pluviometria mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Meleiro (Série 1943-2020). 209

Tabela 24 - Valores de pluviometria mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Timbé do Sul (Série 1976-2020). 210

Tabela 25 - Precipitações extremas com duração de um dia em Timbé do Sul e Meleiro. 213

Tabela 26 - Localização dos pontos de classificação do solo. 250

Tabela 27 - Localização dos pontos de coleta de solo para quantificação das condições naturais do solo. 261

Tabela 29 - Resultado das análises químicas de solo com as condições naturais do solo. 262

Tabela 30 - Distância recomendada do número de verticais. 268

Tabela 31 - Métodos de cálculo da velocidade média da vertical. 269

Tabela 32 – Coordenadas das estações amostrais monitoradas, Jacinto Machado/SC. 271

Tabela 33 - Monitoramento fluviométrico (m³/h), Jacinto Machado/SC. 273

Tabela 34 - Precipitação total (mm) acumulada nas últimas 48 horas, Jacinto Machado/SC. 275

Tabela 35 - Variação da pluviometria média mensal, das Estações Meteorológicas de Sombrio (Série 1976-2019), Timbé do Sul (Série 1976-2020), Meleiro (Série 1942-2021) Iparque (Série 2020-2021). 276

Tabela 36 – Descrição das estações amostrais de água superficial. 277

Tabela 37 – Resultados dos indicadores ambientais nas estações amostrais da Serra do Fundo Grande em Jacinto Machado. 280

Tabela 38 – Temperatura e velocidade do vento verificados *in loco* no momento da amostragem em cada um dos pontos. 296

Tabela 39 – Nível de critério de avaliação para a área do empreendimento, em dB. 297

Tabela 40 – Resultados dos níveis de pressão sonora, medidos no traçado do futuro empreendimento no período diurno. Onde: LAeq – Nível de pressão sonora equivalente ponderado em A.....297

Tabela 41 – Localização e coordenadas dos pontos amostrais. 301

Tabela 42 - Resultados da amostragem de Particulas totais em suspensão. 304

Tabela 43 - Padrão de qualidade do ar para PTS. 304

Tabela 44 – Resultados da amostragem de partículas inaláveis MP10. 304

Tabela 45 - Padrão de qualidade do ar para MP10.....305

Tabela 46 – Tabela das espécies registradas no levantamento florístico. Onde; A = árvores; B = arbustos; E = epífitos e hemiepífitos; H = ervas e subarbustos terrícolas; e T = trepadeiras. 315

Tabela 47 – Espécies de hábito arbóreo/arborescente registradas na área de estudo. Onde: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; Vol = Volume (m^3). 333

Tabela 48 – Síntese dos parâmetros utilizados na determinação do estágio sucessional da área de estudo. 336

Tabela 49 - Apresentação e descrição da Unidades Amostrais (UA) utilizadas para levantamento faunístico. 344

Tabela 50 - Coordenadas dos sítios reprodutivos utilizados para levantamento de anfíbios ao longo das três campanhas. 351

Tabela 51 - Lista das espécies de anfíbios para a área de estudo, onde: registros a partir de dados primários (P) e secundários (S). 355

Tabela 52 - Descrição dos modos reprodutivos das espécies de anfíbios anuros registradas nas áreas amostrais. 360

Tabela 53 - Índices de diversidade e equitabilidade da anfíbios anuros considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 362

Tabela 54 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos durante levantamento de anfíbios anuros. 362

Tabela 55 - Status de conservação das espécies de anfíbios registrados a partir de levantamento primário. 365

Tabela 56 - Lista de espécies de répteis para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S). 371

Tabela 57 - Status de conservação das espécies de répteis registrados a partir de levantamento primário. 376

Tabela 58 - Coordenadas dos pontos de escuta da avifauna ao longo das três campanhas de levantamento. 381

Tabela 59 - Lista de espécies da avifauna para a área de estudo, onde: registros a partir de dados primários (P) e secundários (S). 384

Tabela 60 - Índices de diversidade e equitabilidade da avifauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 402

Tabela 61 - Indice de Frequência de ocorrências nas listas das espécies registradas em campo pelo método de Lista de *Mackinnon.* 402

Tabela 62 - Lista das espécies migratórias da avifauna registradas durante coleta de dados primários. 405

Tabela 63 - Status de conservação das espécies da avifauna registradas a partir de levantamento primário, ao longo das três campanhas de levantamento. 406

Tabela 64 – Coordenadas dos locais de instalação das armadilhas fotográficas (câmeras trap). 418

Tabela 65 - Lista de espécies da mastofauna terrestre para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S). 423

Tabela 66- Índices de diversidade e equitabilidade da mastofauna grande porte considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 431

Tabela 67 - Índices de diversidade e equitabilidade da mastofauna pequeno porte considerando os resultados das três campanhas de levantamento. 432

Tabela 68 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos através do método de armadilha fotográfica. 432

Tabela 69 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos através do método de captura (sherman e tomahawk). 433

Tabela 70 - Status de conservação das espécies da mastofauna terrestre registradas a partir de levantamento primário. 436

Tabela 71 - Coordenadas pontos amostrais da mastofauna voadora (quiropterofauna) ao longo das três campanhas de levantamento. 447

Tabela 72 - Lista de espécies da mastofauna voadora para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S). 449

Tabela 73 - Índices de diversidade e equitabilidade da quiropterofauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento e em cada unidade amostral.453

Tabela 74 - Similaridade entre as três unidades amostrais, considerando os dados obtidos durante levantamento da quiropterofauna. 453

Tabela 75 - Status de conservação das espécies da quiroptorofauna registradas a partir de levantamento primário. 456

Tabela 76 - Coordenadas dos pontos amostrais de levantamento da ictiofauna ao longo das três campanhas. 460

Tabela 77 - Lista de espécies da ictiofauna para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S). 462

Tabela 78 - Status de conservação das espécies da ictiofauna registrados a partir de levantamento primário. 470

Tabela 79 - Produto Interno Bruto de Jacinto Machado (deflacionados pelo IGP - DIA - valores base de março de 2021, referente ao período de 2010 a 2018). 508

Tabela 80 -Desigualdade em Jacinto Machado e Santa Catarina, pelo Índice de Gini, no período de 2000 e 2010. 512

Tabela 81 - Número de consumidores atendidos pela Cooperativa de Eletrificação Rural de Jacinto Machado, nos anos de 2016, 2017, 2018,2019 e 2020. 520

Tabela 82 - Cobertura em hectares e percentual que cada classe representa na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento. 530

Tabela 83 – Número de matrículas de alunos no Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Timbé do Sul. 550

Tabela 84 – Produto Interno Bruto de Timbé do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2017. 552

Tabela 85 – Desigualdade no município de Timbé do Sul. 555

Tabela 86 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Turvo 576

Tabela 87 – Produto Interno Bruto de Turvo (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2017 578

Tabela 88 – Desigualdade no município de Turvo. 581

Tabela 89 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Ermo 602

Tabela 90 – Produto Interno Bruto de Ermo (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.....604

Tabela 91 – Desigualdade no município de Ermo. 607

Tabela 92 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Sombrio 627

Tabela 93 – Produto Interno Bruto de Sombrio (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.....628

Tabela 94 – Desigualdade no município de Sombrio. 631

Tabela 95 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais Santa Rosa do Sul. 651

Tabela 96 – Produto Interno Bruto de Santa Rosa do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018. 652

Tabela 97 – Desigualdade no município de Santa Rosa do Sul.....655

Tabela 98 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais São João do Sul.....673

Tabela 99 – Produto Interno Bruto de São João do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018. 675

Tabela 100 – Desigualdade no município de São João do Sul. 678

Tabela 101 – Número de matrículas por rede de ensino de Praia Grande 696

Tabela 102 – Produto Interno Bruto de Praia Grande (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018. 698

Tabela 103 – Desigualdade no município de Praia Grande. 701

1 INTRODUÇÃO

O presente documento compreende os levantamentos de campo para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para implantação pioneira da estrada Serra do Fundo Grande no município de Jacinto Machado no Estado de Santa Catarina. A estrada que ligará os municípios de Jacinto Machado (SC) e Cambará do Sul (RS), foi planejada para atender a demanda principalmente turística da região, com pavimentação primária, velocidades diretrizes baixas e restrições ao acesso comercial de transportes.

O EIA foi elaborado em conformidade com o Termo de Referência (TR) aprovado pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), número 05/2020 e emitido em 06 de julho de 2020, para atividades de “implantação pioneira de estradas públicas ou operações de rodovias (exceto as vicinais), com ou sem pavimentação”. O estudo também foi realizado de acordo com a legislação vigente, caracterizando ambientalmente as áreas de influência das obras de instalação e operação desta estrada, de forma, a atender as orientações dispostas na Resolução CONAMA Nº 001/86.

Com amparo legal, o EIA é sempre acompanhado pelo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), cujo principais objetivos são a síntese do EIA e sua adaptação para uma linguagem de entendimento geral. Desse modo torna-se um meio elucidativo e simples das características do empreendimento, dos impactos e das consequências em todas as suas etapas, portando, um documento de grande importância para a comunidade.

Considerando as características deste empreendimento, referente a instalação e operação da estrada Serra do Fundo Grande, e com o objetivo de subsidiar tecnicamente o processo de licenciamento ambiental por parte do órgão ambiental competente (IMA), o EIA elaborado oferece informações detalhadas sobre as características do empreendimento e obras previstas, o diagnóstico sobre o ambiente que sofrerá a intervenção, com identificação e avaliação dos possíveis impactos positivos e adversos da sua instalação, bem como apresenta as medidas de mitigação e compensação. Serão apresentados também o prognóstico ambiental e os programas ambientais necessários para acompanhar as possíveis alterações identificadas pelo estudo, a serem desenvolvidos durante as fases de instalação e operação.



CAPÍTULO 2

APRESENTAÇÃO



2 APRESENTAÇÃO

Por meio do contrato de prestação de serviços nº 74/2020, firmado entre a Prefeitura de Jacinto Machado e a Fundação Educacional de Criciúma, realizou-se a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), para implantação pioneira da estrada da Serra Fundo Grande no município de Jacinto Machado/SC, conforme Projeto Básico e Termo de Referência para EIA/RIMA nº 05/2020 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

A implantação pioneira da estrada da Serra do Fundo Grande, tem como objetivo principal desenvolver o turismo regional. O munícipio de Jacinto Machado, possui inúmeros atrativos naturais, que demostram seu potencial para alavancar o turismo Catarinense. No entanto, a infraestrutura e os serviços para o turismo precisam ser criados e/ou adequados para potencializar a região no cenário regional e nacional.

Com este viés, a estrada da Serra do Fundo Grande, estará inserida na encosta da Serra Geral, próximo ao Cânion Fortaleza e demais atrativos históricos e de natureza. O projeto executivo e geométrico da estrada da Serra do Fundo Grande, obedece aos critérios de implementação para estradas vicinais rurais, com velocidades diretrizes baixas e com restrição ao acesso comercial de transportes.

O projeto executivo e geométrico atesta a viabilidade técnica para implantação da estrada e os estudos aqui apresentados objetivam verificar a viabilidade socioambiental. Este EIA contém os estudos técnicos e científicos elaborados por equipe multidisciplinar e visa oferecer subsídios para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento em foco pelo IMA a fim de embasar a emissão da Licença Ambiental Prévia (LAP), por meio da contextualização socioambiental da região entendida como Área de Influência do empreendimento.

O resultado desses estudos técnicos é um diagnóstico da área, o qual, em conjunto com as características técnicas do projeto, permite a avaliação sistemática das consequências consideradas potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Também objetiva-se a análise dos possíveis impactos de natureza positiva e negativa, conexos às diferentes etapas desse empreendimento, o que resulta na proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias com vistas à sua implantação.

2.1 EMPREENDIMENTO

Implantação pioneira da estrada Serra do Fundo Grande no município de Jacinto Machado no Estado de Santa Catarina.

2.1.1 Identificação do empreendedor

- Razão social: Município de Jacinto Machado
- CNPJ: 82.960.758/0001-36
- Registro no Cadastro Técnico Federal: 1211007
- Endereço:
  - Rua Pool Jorge Zacca, Número 75, Centro
  - Município: Jacinto Machado/SC
  - CEP: 88950-000
  - *Home page*: www.jacintomachado.sc.gov.br
  - Telefone: (48) 3535-1133
- Representante legal e pessoa de contato:
  - João Batista Mezzari
  - Telefone: (48) 3535-1133
  - E-mail: prefeito@jacintomachado.sc.gov.br

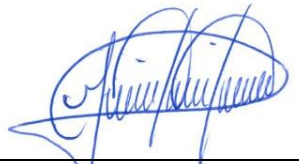
2.1.2 Identificação da empresa de consultoria

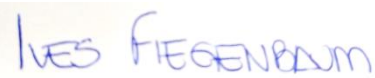
- Nome: Fundação educacional de Criciúma
- CNPJ: 83.661.074/001-04
- Registro no Cadastro Técnico Federal: 238313
- Endereço:
  - Avenida Universitária, Número: 75, Bairro Universitário
  - Município: Criciúma/SC
  - CEP: 88806-000
  - *Home page*: www.unesc.net/portal
  - Telefone: (48) 3431-2500
- Representante legal:
  - Luciane Bisognin Ceretta
  - Telefone: (48) 3431-2600
  - E-mail: reitoria@unesc.net

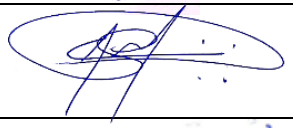
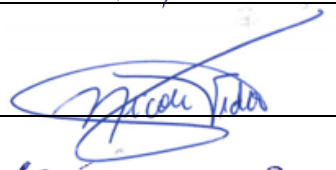
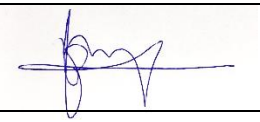
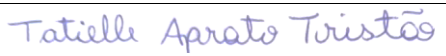
2.1.3 Dados da equipe responsável pelo estudo

Os estudos especializados propostos estão sendo realizados pela Fundação Educacional de Criciúma (FUCRI) mantenedora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), através do Parque Científico e Tecnológico (Iparque) e do Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas (IPAT). A equipe técnica deste estudo é composta pelos seguintes profissionais:

Tabela 1 - Descrição da equipe técnica responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental para implantação da estrada Serra do Fundo Grande, Jacinto Machado/SC.

Nome e Registro profissional	Qualificação Profissional	Atividade técnica desenvolvida	Assinatura
Sérgio Luciano Galatto CREA: 071485-0 RNP: 2502720265 ART: 7631664-0	Eng.º Ambiental M.e Ciências Ambientais	Coordenação Geral Meteorologia e Climatologia	
Adriana Modolon Duart CREA: 174012/0 RNP: 2519498986 ART: 8093354-0	Eng.ª agrônoma M.ª Agricultura	Pedologia	
Jóri Ramos Pereira CREA: 22.398-3 RNP: 2512332721 ART: 7960162-0	Eng.º Agrimensor M.e Ciências Ambientais	Caracterização do Empreendimento	
Tiago Rosso Urbano CREA: 126.160-6 RNP: 2512993299 ART: 7960162-0	Eng.º Civil	Caracterização do Empreendimento	

Nome e Registro profissional	Qualificação Profissional	Atividade técnica desenvolvida	Assinatura
Gustavo Simão CREA: 27.796-7 RNP: 2213215820 ART: 8091409-7	Geólogo M.e Geociências	Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Sismicidades, Paleontologia	
Eder Costa Cechella CREA: 102.719-6 RNP: 2508849049 ART: 8091117-0	Eng.º Ambiental Eng.° Seg. Trabalho	Qualidade do ar Ruídos	
Ives Fiegenbaum CREA: 106.299-1 RNP: 2509486462 ART: 8091338-1:	Eng.º Ambiental	Recursos Hídricos	
Renato Pereira Colares CRBio: 110692/03-D ART: 2021/24743	Biólogo M.e Ciências Ambientais	Levantamentos de Flora	
Mariluci Pereira CRBio: 118693/03-P ART: 2021/05631	Bióloga	Coordenadora da equipe de fauna Levantamentos de Herpetofauna e Mastofauna	
Caio Roberto Magagnin Feltrin CRBio: 095590/03-D ART: 2021/05523	Biólogo	Levantamentos de Ictiofauna	
Gustavo Pilette Plucênio CRBio: 100824/03-D ART: 2021/05149	Biólogo	Levantamentos de Avifauna	

Nome e Registro profissional	Qualificação Profissional	Atividade técnica desenvolvida	Assinatura
Caroline Costa de Freitas CRBio: 095807/03-D ART: 2021/05558	Bióloga	Levantamentos de Quirópterofauna	
Luiz Fernando Rocha Uggioni	Biólogo	Auxiliar nos Levantamentos de Herpetofauna	
Cauê Cristiano Cardoso	Historiador Esp. Arqueologia	Arqueologia	
Nicole Victor Gomes	Adm. de empresas M.ª Desenvolvimento Socioeconômico	Meio Socioeconômico	
Hélen Bernardo Pagani	Arquiteta e Urbanista Analista	Territórios e Comunidades tradicionais, Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	
Renata Moretto Urbano	Arquiteta e Urbanista Analista	Planos e Programas Governamentais Projetos Privados	
Bruna Borsatto Lima	Eng.ª Ambiental Analista Ambiental	Qualidade de água	
Álan Sezara de Souza	Analista de Cartografia	Levantamentos Topográficos Caracterização do Empreendimento	
Tatielle Aprato Tristão	Bióloga Assistente de pesquisa	Levantamentos de campo de fauna	

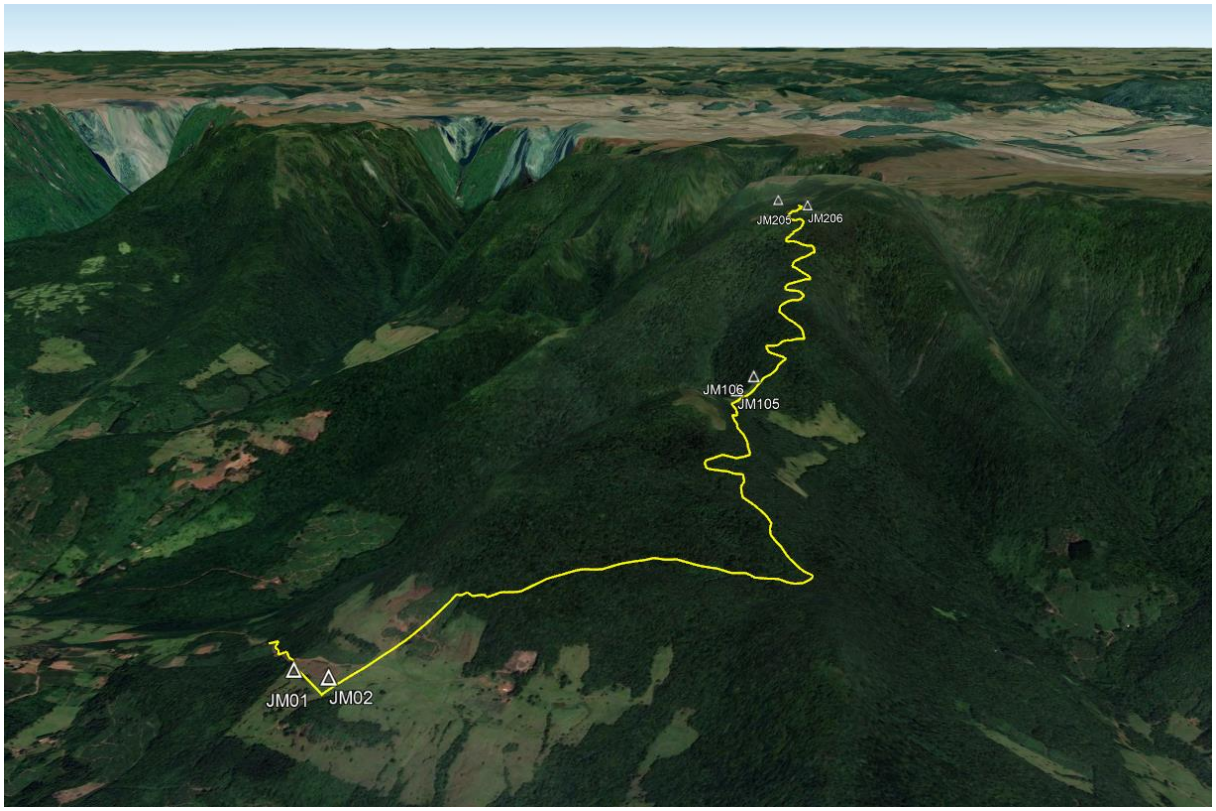
Nome e Registro profissional	Qualificação Profissional	Atividade técnica desenvolvida	Assinatura
		Auxílio no diagnóstico e análise integrada da fauna	
Bruna Borges da Rocha	Bióloga Assistente de pesquisa	Auxílio no desenvolvimento do EIA/RIMA	

2.1.4 Identificação e localização do empreendimento

- Nome oficial: Estrada da Serra do Fundo Grande
- Município: Jacinto Machado/SC.
- Coordenadas planas UTM (Datum Sirgas 2000)
    - Início da estrada: 607610.00 m E, 6793346.00 m S.
    - Fim da estrada: 605165.18 m E, 6794012.79 m S.

A estrada da Serra do Fundo Grande (Figura 1), após implantação, estará localizada no município de Jacinto Machado, que pertence a mesorregião Sul Catarinense, microrregião de Araranguá e faz parte da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (IBGE, 2020). Faz divisa com os municípios catarinenses de Timbé do Sul, Turvo, Ermo, Sombrio, Santa Rosa do Sul, Praia Grande, São João do Sul e com o município gaúcho de Cambará do Sul, na divisa com o estado do Rio Grande do Sul (Figura 2).

Figura 1 - Visualização do eixo poligonal da estrada da Serra do Fundo Grande - sem escala.



Fonte: CPEA, 2021.

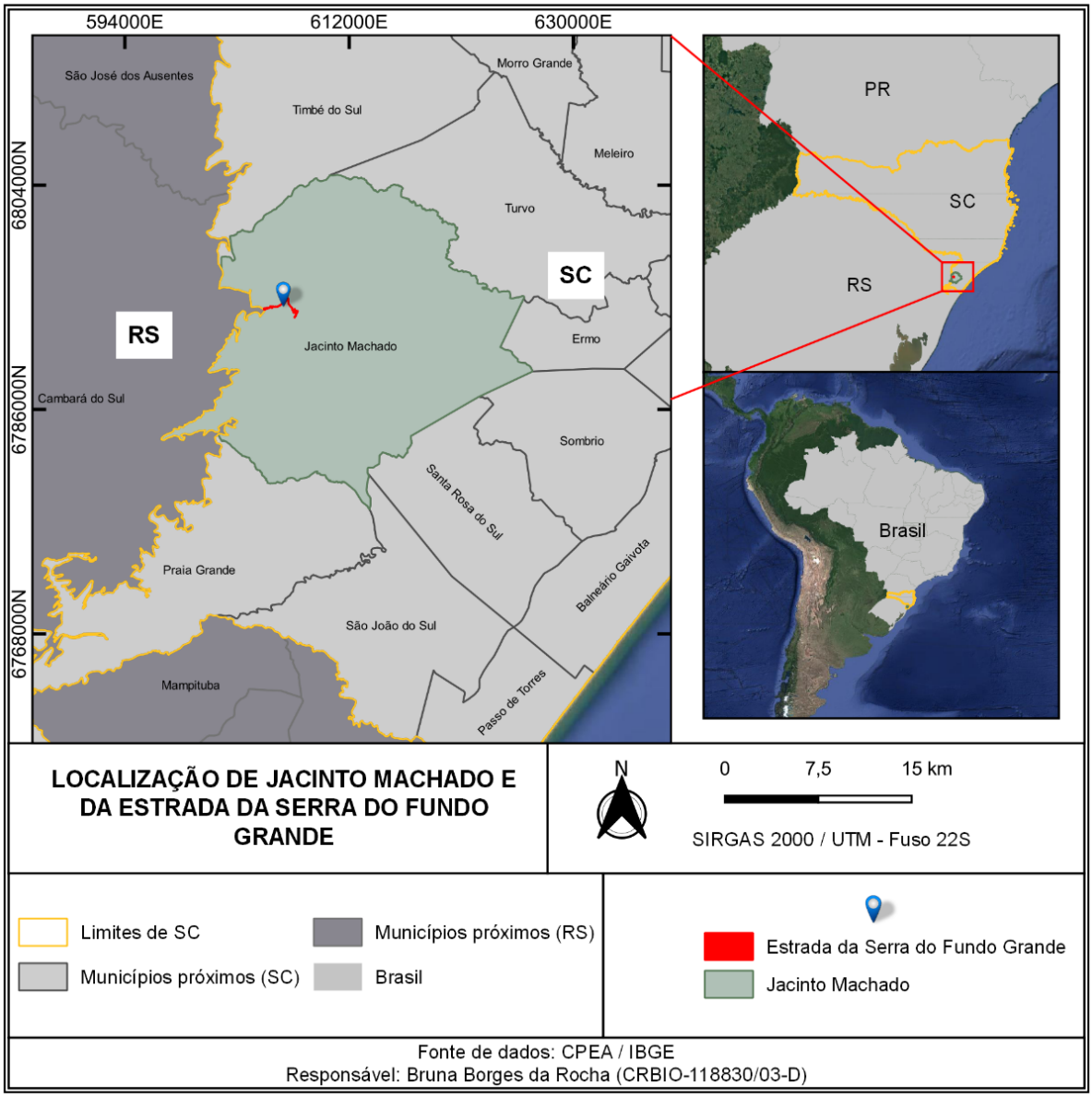
A cidade de Jacinto Machado está instalada na planície costeira, quase ao pé da Serra Geral, a 254 km de Florianópolis e faz parte da Região Turística Caminho

dos Canyons e integrante do Parque Nacional da Serra Geral (SC/RS). Os canyons do Parque Nacional Aparados da Serra marcam o limite entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul. A parte superior, conhecida como “Campos de Cima da Serra”, pertence ao estado gaúcho. Já os penhascos, baixadas e leitos de rios abaixo das bordas são catarinenses. Nos municípios de Praia Grande, Jacinto Machado, Timbé do Sul e Morro Grande estão os principais canyons: Itaimbezinho, Fortaleza, Malacara, Churriado, Faxinalzinho, Josafaz, Índios Coroados, Molha Coco e Amola Faca.

A comunidade de Serra da Pedra fica distante 10 km do centro da cidade de Jacinto Machado e está situada entre os cânions Fortaleza e da Pedra, na divisa dos municípios de Jacinto Machado e Cambará do Sul (RS). Esta comunidade abriga uma trilha centenária, na Serra do Fundo Grande, chamada pelos moradores e visitantes de “Trilha dos Tropeiros”, que era utilizada para realizar comércio entre as regiões. Conforme informações da prefeitura de Jacinto Machado (2020), infelizmente esta trilha, importante patrimônio histórico do município, está sofrendo grandes desgaste pela erosão e em certas épocas do ano se torna praticamente intransitável para prática do ecoturismo.

Assim, com a intenção de promover a preservação do patrimônio histórico, incentivar a exploração sustentável do potencial turístico da região, bem como viabilizar o crescimento social e econômico, está sendo planejada a implementação pioneira da estrada da Serra do Fundo Grande. Este trajeto ligará as cidades de Jacinto Machado (SC) a Cambará do Sul (RS) e iniciará a partir da estrada vicinal rural denominada Estrada do Cará, na comunidade de Serra da Pedra e se encerrará na divisa com o munício de Cambará do Sul. A localização do empreendimento é apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Localização do munícipio de Jacinto Machado e do empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021.

2.1.5 Identificação da atividade

A atividade principal deste estudo refere-se a implantação e operação de uma estrada que liga os municípios de Jacinto Machado (SC) a Cambará do Sul (RS), com pavimentação primária, com critério de utilização principalmente turístico, com velocidade diretrizes baixas e com restrições ao acesso comercial de transportes.

De acordo com a Resolução CONSEMA Nº 98, de 5 de maio de 2017, que estabelece a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências (CONSEMA, 2017), este empreendimento enquadra-se como 33.11.00 - “Implantação pioneira de

estradas públicas ou operação de rodovias (exceto as vicinais), com ou sem pavimentação". E por esta mesma resolução o potencial poluidor/degradador do empreendimento é considerado pequeno para o ar, médio para a água, grande para o solo e de forma geral apresenta grande potencial poluidor/degradador. E pelo disposto, a atividade proposta para este empreendimento necessita da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

Devido as características topográficas da Serra do Fundo Grande, há restrições na delimitação do traçado. Com o projeto de abertura e implantação da estrada busca-se a adequação geométrica e funcional, oportunizando a redução de impactos ambientais indesejáveis e eliminando eventuais passivos ambientais.

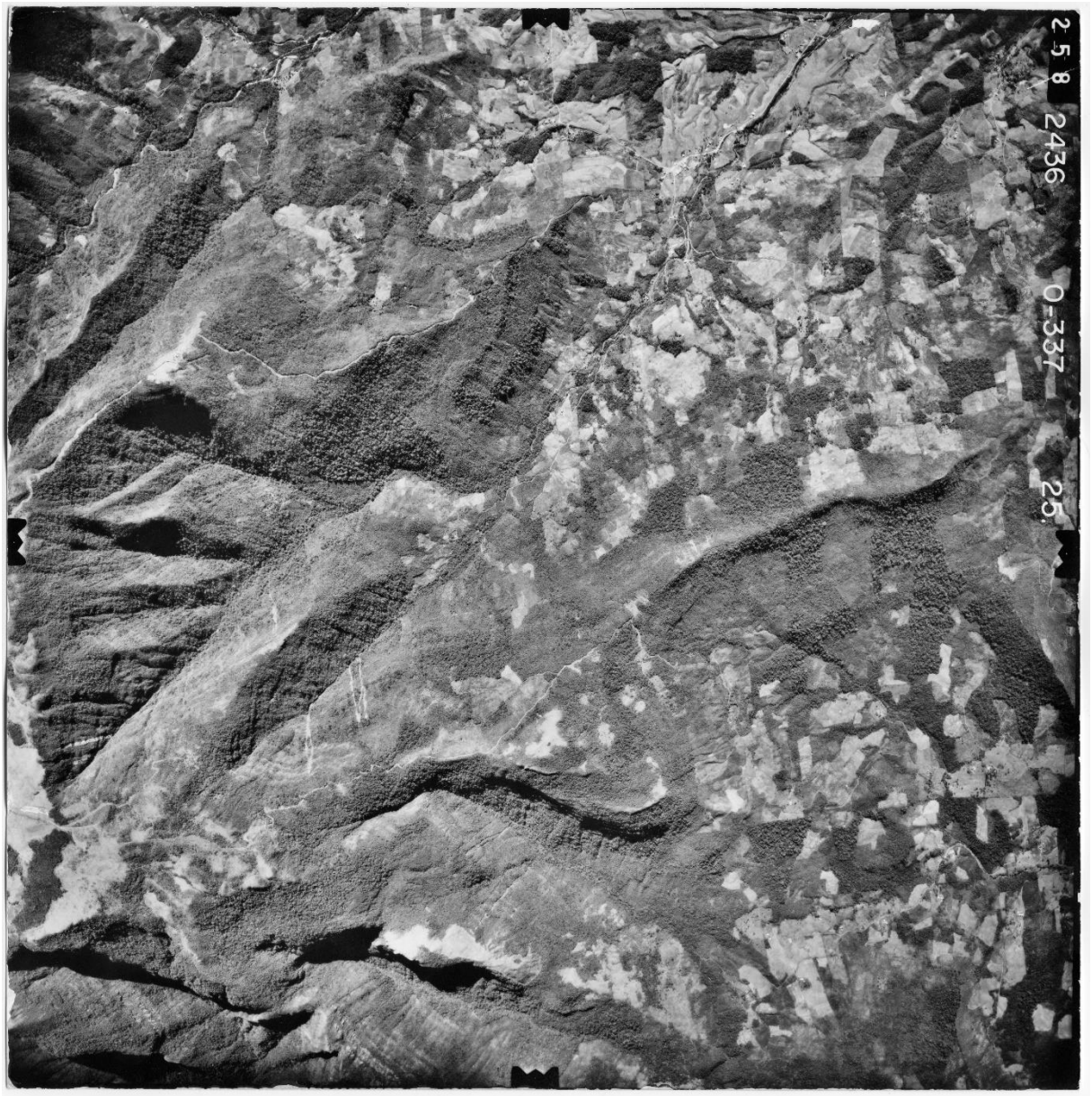
2.1.6 Histórico

A ligação entre a serra e o mar vem, certamente, de tempos imemoriais. Em um tempo sem estradas, carros e caminhões, o tropeirismo foi de grande importância para a integração regional e a figura do tropeiro foi de fundamental importância para a integração no Sul do Brasil (ZILLI, 2014). Em Jacinto Machado encontramos trilhas de tropeiros que ligam o município ao planalto e que datam mais ou menos de 200 anos.

A ligação entre os municípios de Jacinto machado (SC) e Cambará do Sul, pela Serra do Fundo Grande, existe há muito tempo (aproximadamente 150 anos) e já foi uma importante via de comunicação e transporte de mercadorias. Neste local há uma trilha histórica, denominada Trilha da Serra do Fundo Grande, que era o caminho de comércio e trânsito entre a região sul e Sorocaba (SP).

Para contextualização, apresenta-se na Figura 3 imagem aérea de voos e imagens orbitais, do ano de 1978. Nela é possível verificar que este caminho apresentou grande relevância para a região e caracterizava-se por uma via de acesso bem delimitada.

Figura 3 - Condição da área de estudo e da estrada da Serra do Fundo Grande no ano de 1978.



Fonte: CPEA, 2021.

Porém, este acesso hoje é utilizado apenas para trilhas, que podem ser realizadas por caminhada ou a cavalo. A Trilha dos Tropeiros da Serra do Fundo Grande apresenta consequências dos processos erosivos e degradação natural oriundas da ação do tempo.

A implantação da estrada da Serra do Fundo Grande é uma demanda antiga do município de Jacinto Machado e região Sul Catarinense. Ao longo dos anos houveram algumas movimentações e articulações a fim de constituir este caminho como uma estrada de ligação entre o litoral e os Campos de Cima da Serra. Em

especial, destaca-se o ano de 1997, em que houve um estudo topográfico que permitiu a elaboração da primeira rota a constituir a Estrada da Serra do Fundo Grande.

Na época fez-se a supressão da vegetação no traçado delimitado, para abertura inicial da estrada. Porém, por motivos organizacionais e políticos, não se concluiu a atividade, bem como a estruturação do traçado aberto como estrada.

Assim, as atuais rodovias que fazem ligação direta entre o litoral sul de Santa Catarina o Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, são:

- Rodovia Federal BR-285 (Serra da Rocinha), que faz ligação entre os municípios de Timbé do Sul (SC) e São José do Ausentes (RS).
- Rodovia na Serra do Faxinal que faz ligação entre as cidades de Praia Grande (SC) e Cambará do Sul (RS).

Outros acessos aos Campos de Cima da Serra, podem ocorrer pela Serra do Rio do Rastro, que liga Lauro Muller (SC) a Bom Jardim da Serra (SC), ou pela Rodovia Rota do Sol totalmente inserida no estado do RS.

2.1.7 Objetivos do empreendimento

A implantação e operação da estrada da Serra do Fundo Grande têm por objetivo a inserção de uma rota turística inserida entre a região Caminho dos Canyons (SC) e Região Campos de Cima da Serra (RS), próximo aos parques nacionais Aparados da Serra e Serra Geral. O acesso fará ligação entre os munícipios de Jacinto Machado (SC) e Cambará do Sul (RS).

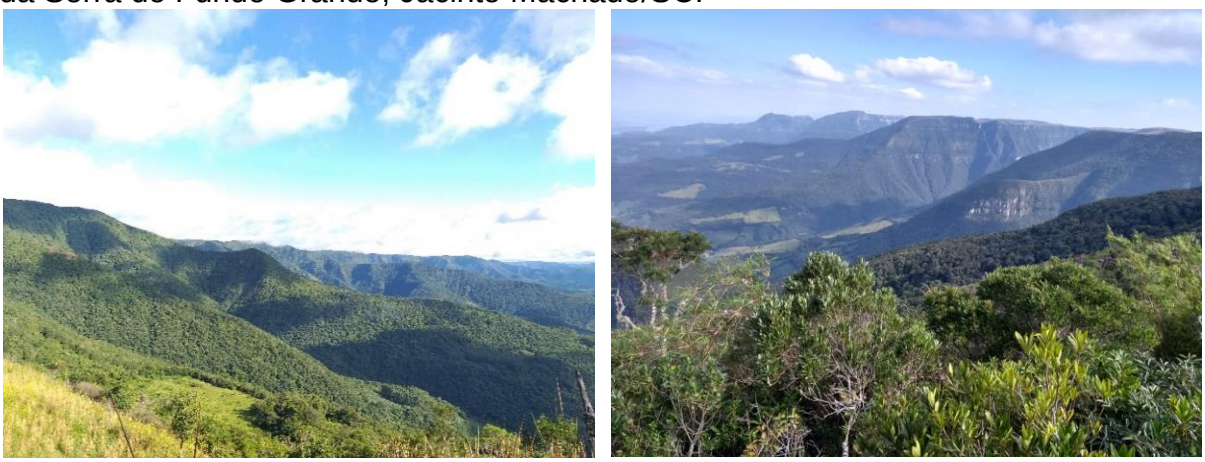
A implantação desta estrada visa o desenvolvimento do turismo catarinense, principalmente por meio da adequação da infraestrutura, de forma a permitir a expansão das atividades turísticas e a melhoria na qualidade do produto ao turista, bem com a consecução dos objetivos previstos no Plano Nacional de Turismo. Neste projeto prevê-se a valoração das características locais, a sustentabilidade ambiental e a preservação do patrimônio histórico cultural.

O ecoturismo catarinense tem em Jacinto Machado um de seus melhores destinos. O município é o principal acesso para o Canyon Fortaleza, o maior da região e um dos maiores do Brasil, com 7,5 km de extensão e até 1.157 m de altura. Trilhas centenárias utilizadas pelos tropeiros, cachoeiras, piscinas naturais, rios pedregosos e vegetação exuberante que tornam o turismo pelos canyons um excelente produto para o turismo. Jacinto Machado também tem um museu que retrata a história do

município e opções de compras de artesanato local e festas típicas, como a Banarroz, a Festa do Colono e o Rodeio Crioulo Nacional (SANTA CATARINA, 2021).

A estrada da Serra do Fundo Grande, permitirá ao longo do seu percurso a apreciação de outros pontos turísticos importantes, como a vista panorâmica do litoral norte gaúcho (iniciando em Torres) ao litoral sul catarinense (até Morro dos Conventos), permite ainda a vista superior dos Canyons Fortaleza, da Pedra e Cambajuva (Figura 4).

Figura 4 - Paisagens e belezas naturais que fazem parte do trajeto na futura estrada da Serra do Fundo Grande, Jacinto Machado/SC.



Fonte: CPEA, 2021.

A criação da rota turística atrairá maior número de pessoas para a região, estimulando o desenvolvimento e a profissionalização das comunidades para receber estes turistas. O desenvolvimento do turismo na região, ocorrendo de forma organizada e planejada, com foco na valorização ambiental e cultural da comunidade trará muitos benefícios sociais e econômicos, aliados a sustentabilidade ambiental.

2.1.8 Justificativas para abertura da estrada da Serra do Fundo Grande

2.1.8.1 Potencial Turístico da Região Caminhos dos Cânyons

O estado de Santa Catarina é considerado o melhor destino turístico do Brasil e recebe anualmente cerca de 5 milhões de visitantes, incluindo estrangeiros, brasileiros de outros estados e os próprios catarinenses que circulam pelo território com motivação turística (SANTA CATARINA, 2021).

Santa Catarina é dividida em treze regiões turísticas, denominadas: Caminhos Da Fronteira, Vale das Águas, Grande Oeste, Vale do Contestado, Serra Catarinense,

Caminhos do Alto Vale, Caminho dos Príncipes, Vale Europeu, Vale dos Imigrantes, Costa Verde & Mar, Grande Florianópolis, Encantos do Sul e Caminho dos Cânyons.

A região turística Caminho dos Cânyons, fica localizada no extremo Sul do estado de Santa Catarina e foi colonizada por descendentes de italianos, portugueses e alemães. De acordo com o Ministério do Turismo a região Caminho dos Cânyons é constituída por dez municípios: Balneário Arroio do Silva, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Morro Grande, Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, Timbé do Sul e Turvo.

Os Cânions do Parque Nacional Aparados da Serra e da Serra Geral marcam o limite entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul. A parte superior, conhecida como “Campos de Cima da Serra”, pertence ao estado gaúcho. Já os penhascos, baixadas e leitos de rios abaixo das bordas são catarinenses. Esta região abriga canyons, praias, lagos, dunas, rios, mirantes, furnas, trilhas e belezas cênicas, todos atrativos que promovem turismo rural, ecológico, de aventura, de contemplação, científico e cultural. Nos municípios de Praia Grande, Jacinto Machado, Timbé do Sul e Morro Grande estão os principais canyons: Itaimbezinho, Fortaleza, Malacara, Churriado, Faxinalzinho, Josafaz, Índios Coroados, Molha Coco e Amola Faca.

Entre as belezas naturais do município de Jacinto Machado, destacam-se as exuberantes cachoeiras espalhadas pelo interior do município, entre elas: Cachoeira Anna Schiratta, Cachoeira da Gávea ou dos Paulinos, Cachoeira do Burin, Cachoeira do Arco Íres, Cachoeira da Gruta, Cachoeira do Zelindo e Cachoeira do Morro da Antena. Destacam-se ainda o Canyon Cambajuva, Canyon Fortaleza, Canyon da Pedra, Morro da Moça, Morro do Carasal, Morro Itaimbé, Morro Testa do Macaco e atividades de rapel, trilhas e as paleotocas.

No entanto, conforme portaria nº 144, de 27 de agosto de 2015, o Ministério do Turismo categoriza todos esses munícipios da região turística Caminho dos Canyons como D ou E, que reúne municípios de menor fluxo de turistas e empregos formais no setor (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2019). Estas informações alertam para a discrepante distância entre o potencial turístico da região e sua utilização como forma de desenvolvimento sustentável.

Percebe-se claramente neste cenário que a importância da atividade turística como indutora do desenvolvimento depende não somente da existência dos recursos naturais e culturais, mas de ações de planejamento e gestão eficazes e integradas entre o poder público, o terceiro setor e a iniciativa privada.

A estrada da Serra do Fundo Grande estará inserida neste contexto e sua implantação criará uma rota turística entre a região Caminho dos Cânyons (SC) e Campos de Cima da Serra (RS) e permitirá alavancar o turismo emergente nestes munícipios. Espera-se que este empreendimento promova o desenvolvimento integrado do turismo, incrementando a oferta turística, que mobilizará a comunidade a investir na infraestrutura física e se profissionalizar para ofertar serviços turísticos, gerando desta forma mais trabalho e renda para a população, além de promover a demanda por produtos locais.

2.1.8.2 Desenvolvimento regional do turismo

No último relatório do Fórum Econômico Mundial (WEF), intitulado The Travel & Tourism Competitiveness Report (TTCR), realizado em 2017, o Brasil é considerado o número 1 do planeta no quesito diversidade de recursos naturais, além de se destacar como 8º classificado no item recursos culturais. No entanto, apesar desta vantagem comparativa, no quesito “Infraestrutura terrestre e portuária”, fica na 112ª posição.

Tais informações demonstram que os nossos melhores resultados (recursos culturais e naturais) são as potencialidades do nosso país. Já as outras variáveis são os pontos que precisam ser trabalhados e aprimorados.

Para tornar os destinos, produtos e serviços turísticos cada vez mais competitivos e sustentáveis, em um mercado que se transforma à velocidade nunca vista, é imprescindível que se compreenda o processo de desenvolvimento territorial regionalizado e cooperado, assim como se observe e invista em inovações contínuas no setor, respeitando os princípios da sustentabilidade no turismo.

A sustentabilidade no turismo é entendida de forma ampla, de maneira a garantir a preservação não apenas dos recursos naturais, mas da cultura e da integridade das comunidades visitadas. Destaca-se, que a sustentabilidade é um conceito amplo e deve ser entendido em todas as suas faces. A sustentabilidade ambiental, é aquela que assegura a compatibilidade do desenvolvimento com a manutenção dos processos ecológicos essenciais à diversidade dos recursos naturais.

Os outros aspectos da sustentabilidade considerados neste projeto podem ser expressos por meio: da sustentabilidade sociocultural, que assegura que o desenvolvimento preserve a cultura local e os valores morais da população, fortaleça

a identidade da comunidade e contribua para o seu desenvolvimento; da sustentabilidade econômica, que assegura que o desenvolvimento seja economicamente eficaz, garanta a equidade na distribuição dos benefícios advindos desse desenvolvimento e gere os recursos de modo que possam suportar as necessidades das gerações futuras; e, por fim, da sustentabilidade político-institucional, que assegura a solidez e continuidade das parcerias e dos compromissos estabelecidos entre os diversos agentes e agências governamentais dos três níveis de governo e nas três esferas de poder, além dos atores situados no âmbito da sociedade civil.

A Lei do Turismo (Lei nº 11.771, de 17 de setembro de 2008) (BRASIL, 2008), principal marco legal do turismo no país, definiu como um dos objetivos da Política Nacional de Turismo: promover, descentralizar e regionalizar o turismo, estimulando estados, Distrito Federal e municípios a planejar, em seus territórios, as atividades turísticas de forma sustentável e segura, inclusive entre si, com o envolvimento e a efetiva participação das comunidades receptoras nos benefícios advindos da atividade econômica.

O desenvolvimento regional do turismo pode contribuir de forma significativa para transformar o turismo em uma das atividades econômicas prioritárias do país. Dessa forma, é preciso incorporar um conjunto de ações estruturadoras que elevem o nível de atratividade e competitividade desses recursos, de modo a transformá-los, efetivamente, em produtos turísticos. Há várias formas, instrumentos e metodologias para se elaborar um planejamento. O que importa é que o processo seja participativo, que os princípios da sustentabilidade sejam respeitados e que se traduza o conjunto de anseios comuns de uma localidade.

Buscou-se por meio do projeto para implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, atuar para atender as metas e iniciativas propostas pelo Plano Nacional de Turismo, pelo Plano de regionalização do Turismo e os anseios da comunidade. Respeitando-se a legislação vigente objetiva-se desenvolver, utilizar e valorizar o potencial turístico da região, de forma sustentável em seus vieses ambiental, econômico e social.

2.1.8.3 Economia

O turismo, como atividade econômica, é definido a partir da perspectiva da demanda, ou seja, como resultado do consumo dos visitantes. Diferenças de perfil e

motivação dos turistas e de condições natural e econômica do lugar visitado implicam em conjuntos diferentes de produtos consumidos.

A Organização Mundial do Turismo classifica os produtos do turismo como: produtos característicos do turismo, produtos conexos ao turismo e produtos específicos do turismo. Os produtos característicos do turismo, são aqueles que deixariam de existir em quantidade significativa ou para os quais o nível de consumo seria sensivelmente diminuído em caso de ausência de visitantes. Os produtos conexos ao turismo são uma categoria residual. Ela inclui produtos que, apesar de identificados como específicos do turismo em um país, não são considerados assim em todos. Os produtos específicos do turismo agrupam as duas categorias anteriores.

Segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, na região Caminho dos Canyons, no ano de 2019, havia 617 estabelecimentos turísticos registrados e o tamanho dos estabelecimentos é majoritariamente sem empregados (47 %) ou com até 4 empregados (39 %).

Tabela 2 - Dados sobre os estabelecimentos e a mão de obra no turismo da Região Caminho dos Canyons/SC.

Tamanho do estabelecimento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sem empregados	358	336	351	339	336	328	289
Até 4 empregados	189	188	219	219	222	226	240
De 5 a 9 empregados	41	34	51	68	65	62	59
De 10 a 19 empregados	22	31	26	17	23	18	23
De 20 a 49 empregados	7	7	6	6	6	8	5
De 50 a 99 empregados	0	0	0	0	0	0	0
De 100 a 249 empregados	0	0	1	1	1	1	1

Fonte: Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, 2019.

Estes dados representam bem a característica da região, formada por pequenas pousadas, restaurantes familiares, focada em uma recepção mais intimista e voltada ao turismo rural, ecológico, de aventura e experiência. Por possuir inúmeros atrativos naturais, o município de Jacinto Machado (SC) apresenta um grande potencial de desenvolver a economia local e regional por meio do turismo.

De acordo como Ministério do Turismo, o turismo de natureza utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambiental por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações. Caracteriza-se pelo contato com ambientes naturais, pela realização de atividades que possam proporcionar a vivência e o conhecimento da natureza, em prol da proteção das áreas onde ocorre.

Ao atrair um número crescente de visitantes, a estrada da Serra do Fundo Grande estimulará o desenvolvimento socioeconômico local e incentivará a criação de empresas locais e indústrias artesanais envolvidas na produção associada ao turismo. O turismo rural que também começa a estabelecer suas bases na região, é uma nova oportunidade de vivenciar este território, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural das comunidades que ali habitam.

Espera-se com a abertura da estrada Serra do Fundo Grande impulsionar o desenvolvimento econômico da região e gerar oportunidades de um futuro melhor para seus habitantes, por meio da valorização do patrimônio natural e cultural e do turismo sustentável. Contribuir para a redução das desigualdades sociais e econômicas regionais, promover a inclusão social pelo crescimento da oferta de trabalho e melhorar a distribuição de renda.

2.1.8.4 Social

A implantação da estrada da Serra do Fundo Grande é um anseio antigo da comunidade. Desde que era utilizada como caminho pelos tropeiros, este acesso apresenta-se como via de comunicação entre o litoral catarinense e os Campos de Cima da Serra gaúcho.

Porém, devido à falta de estrutura e segurança este acesso passou a ser subutilizado e o Caminho dos Tropeiros da Serra do Fundo Grande encontra-se em crescente degradação. Alguns esforços foram realizados ao longo do tempo para realizar a adequação de um trajeto na Serra do Fundo Grande para o trânsito de veículos, porém, devido a questões organizacionais e políticas não tiveram êxito.

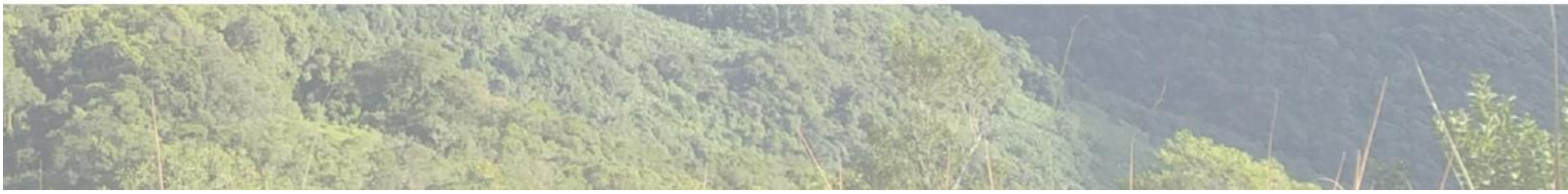
A partir desta demanda comunitária, elaborou-se o presente Estudo do Impacto Ambiental, a fim de caracterizar as áreas de intervenção e influência, analisar os impactos e consequências da implantação desta estrada e propor medidas e programas ambientais. A implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, neste momento, é uma excelente oportunidade para promover o desenvolvimento da região de forma organizada e pautada na sustentabilidade e preservação do meio ambiente e dos recursos arqueológicos.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 3

ESTUDO DE ALTERNATIVAS



3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas tecnológicas e locacionais para a estrada da Serra do Fundo Grande, é parte integrande do escopo de estudo ambiental, definido no Termo de Referência (TR) nº 05/2020, emitido pelo IMA/SC. Este item, visa atender ao disposto na Resolução nº 01/86, a qual requer para o EIA/RIMA a apresentação de alternativas tecnológicas e locacionais para a atividade a ser licenciada.

O referido TR ainda determina que, inexistindo alternativas tecnológicas e locacionais para o empreendimento proposto, o empreendedor deverá apresentar fundamentos técnicos a fim de legitimá-las. Dessa forma, no âmbito do presente estudo, busca-se detalhar as justificativas para a alternativa apresentada.

3.1 JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS

A futura estrada da Serra do Fundo Grande, estará localizada na encosta da Serra Geral, ligando o município de Jacinto Machado (SC) a Cambará do Sul (SC). Trata-se de uma área com relevo montanhoso e inúmeros fatores que impedem a delimitação de outras alternativas tecnológicas e locacionais, além da projetada inicialmente.

3.1.1 Área de estudo

O município de Jacinto Machado, motivador do projeto de abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande, confronta-se em sua porção oeste com a formação Serra Geral, esse ambiente é contituidos por montanhas e cânions íngrimes, cobertos com uma vegetação densa, extendendo-se por cerca de 17 km aproximadamente. A 18 km no sentido Norte, está localizada a Serra da Rocinha, rota de ligação entre Timbé do Sul - SC e São José dos Ausentes – RS, e a 24 km ao Sul, encontra-se a Serra do Faxinal, ligando os municípios de Praia Grande – SC a Cambará do Sul – RS, estas importantes rotas já consolidadas estabalecem uma área de estudo de alternativas locacionais que comportassem demais projetos rodoviários.

3.1.2 Localização estratégica

O projeto de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande possui objetivo turístico, a fim de estabelecer uma rota entre Jacinto Machado (SC) e os campos de

Cima da Serra (RS). Para atender este objetivo, avaliou-se as belezas cênicas e o potencial turístico de Jacinto Machado.

Com o objetivo de criar infraestrutura para o turismo em Jacinto Machado, a comunidade da Serra da Pedra é estratégica. A Serra da Pedra, é a comunidade de jacinto Machado que possui importante bagagem histórica para a região, era o ponto de encontro dos Tropeiros, que percorreram a região há mais de 100 anos. Assim ela possui construções históricas que ajudam a contar a história do município e da região. Na arquitetura e costumes são perceptíveis alguns traços da cultura italiana. Há vários recantos aprazíveis nos rios e riachos que cruzam a região.

A estrada da Serra da Pedra, liga a sede do município de Jacinto Machado até o Cânion Fortaleza, via comunidades Serra da Pedra e Costão da Pedra, com uma paisagem de planície (hoje bastante ocupada por arrozais), tendo no horizonte os contrafortes imponentes da Serra Geral. Ao longo do trajeto, cerca de 15 a 20 km, encontram-se algumas pequenas vilas, relativamente bem estruturadas.

Por estes motivos, torna-se estratégico que a estrada da Serra do Fundo Grande, tenha ligação com a comunidade da Serra da Pedra. Como resultados da implantação da estrada da Serra do Fundo Grande e criação de uma rota turística, espera-se valorizar a paisagem natural e cultural e fomentar novos empreendimentos locais de serviços, voltados ao turismo cultural e ao turismo natural.

3.1.3 Áreas ambientalmente protegidas

Na definição das possíveis rotas, um dos fatores relevantes para a definição da área do projeto, são as áreas ambientalmente protegidas do município de Jacinto Machado. Junto à porção mais oriental da divisa dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, na região Sul do Brasil, situam-se os Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral, abrangendo uma área de aproximadamente 30.400 ha, distribuída ao longo dos contrafortes da região natural comumente denominada de Aparados da Serra, inserida na Formação Geológica Serra Geral.

No munício de Jacinto Machado, na encosta da serra, está inserido a Unidade de Conservação denominada Parque da Serra Geral e sua zona de amortecimento. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. Para corroborar com os objetivos do Parque Nacional, na definição do traçado da estrada da Serra do Fundo Grande,

definiu-se que a mesma deve ser colocalizada fora da área do Parque Nacional da Serra Geral.

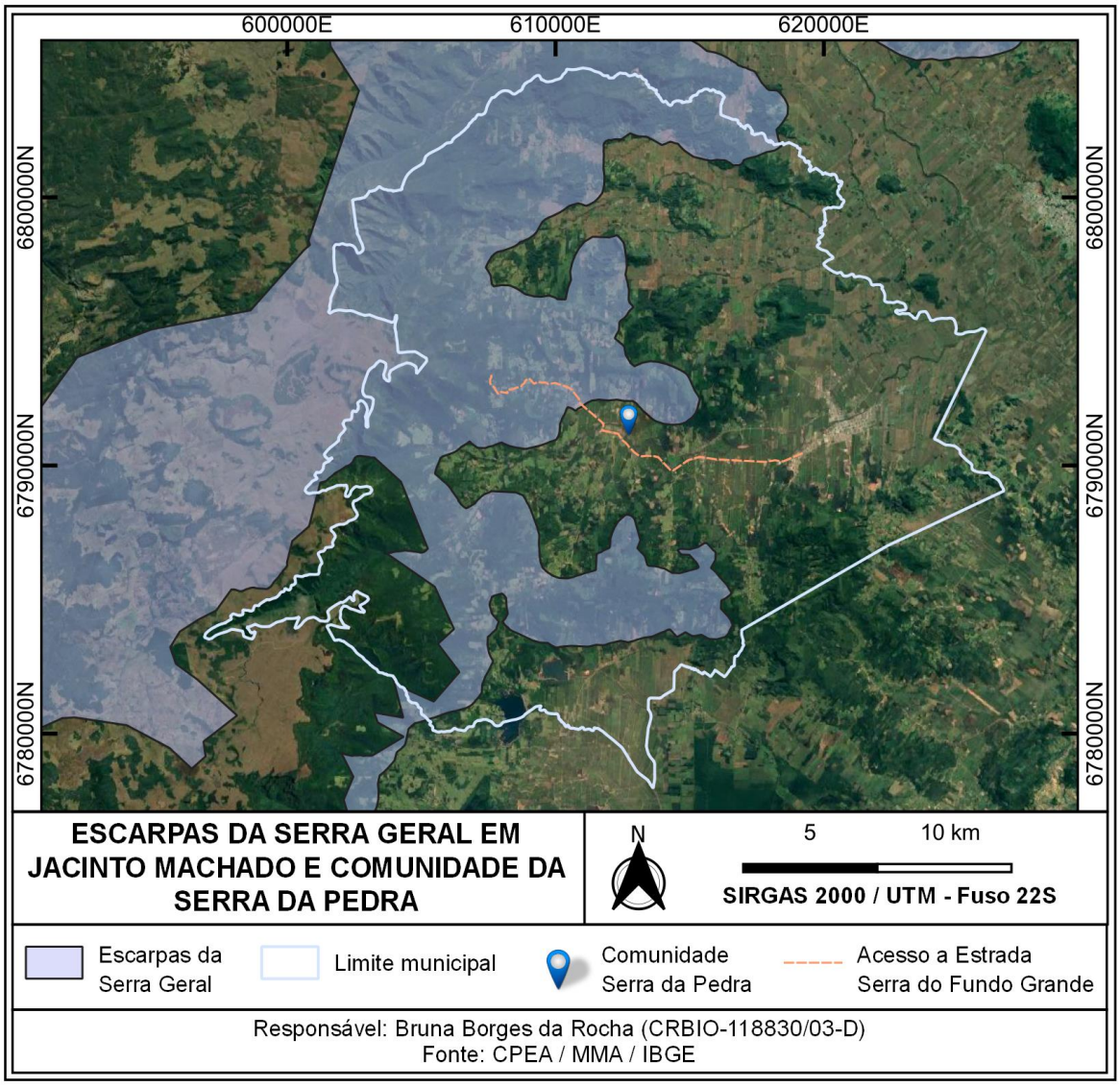
Em jacinto machado, desconsiderando as áreas pertencentes ao Parque da Serra Geral, as demais áreas da encosta da serra que ligam o município ao estado do Rio Grande do Sul, não apresentam: proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais, interferência em terras indígenas, interferências em projetos de assentamento, interferência com comunidades tradicionais, travessias com empreendimentos lineares já instalados ou interferência em poligonais de processos minerários.

A partir desta análise inicial, tem-se duas delimitações importantes para o traçado. A primeira refere-se a outras vias já existentes e a segunda ao potencial turístico e valorização da cultura local.

Na Figura 5, exemplifica-se por meio de mapa, a localização da comunidade da serra da pedra e as encontas da Serra Geral, excluindo a extensão de área pertencente ao Parque nacional da Serra Geral. Dessa forma tem-se a delimitação de possíveis áreas potenciais para a criação da estrada.

Neste polígono não há proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais, interferência em terras indígenas, interferência em projetos de assentamento, interferência com comunidades quilombolas ou tradicionais, interferência em patrimônio espeleológico, considerando zonas de elevado potencial espeleológico, travessias com empreendimentos lineares já instalados ou planejados, bem como não há interferência em polígonos de áreas de processos minerários.

Figura 5 - Escarpas da Serra Geral, em Jacinto Machado e a comunidade da Serra da Pedra.



CPEA, 2021.

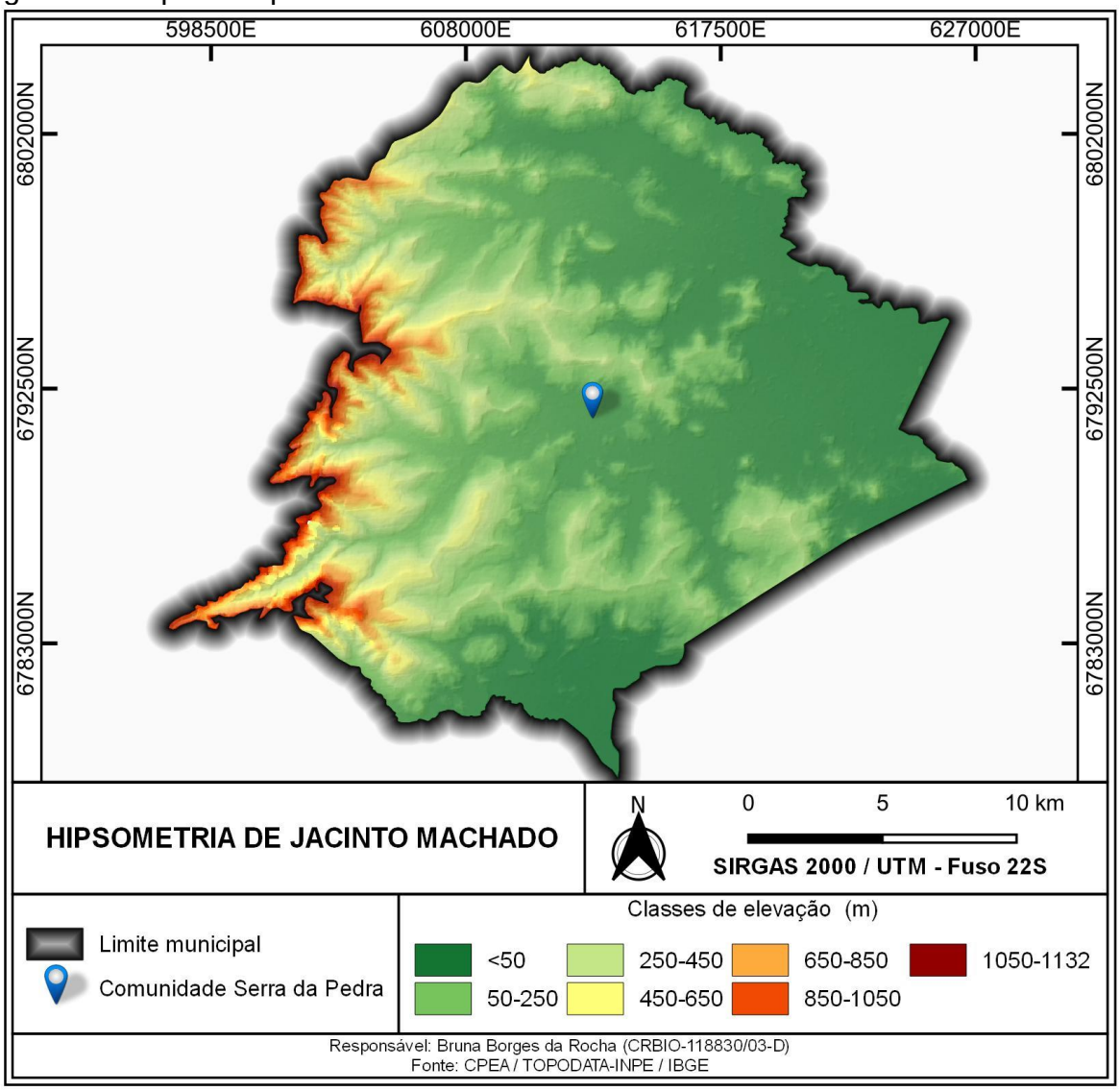
3.1.4 Relevo

A região pretendida para implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, por vezes apresenta altitudes variando entre 100 metros a 1100 metros. Por isso, procurou-se inicialmente rotas que possibilitasem comportar um projeto rodoviário, que desprendessem energia mínima de subida, adequando-se também quando possível, as normas regulamentadoras e propósito funcional do projeto, visto que a elevada diferença de altitude na região de opção de estudo do projeto, é o fator principal limitante para demais opções de traçado.

Buscou-se através do estudo de Geomorfologia, regiões de Morrotes Alongados ou Espigões, essas formações teriam como função principal servir de

plataforma de subida proporcionando assim uma suavização da elevada diferença altimétrica da região pretendida, propiciando assim a realização de um projeto geométrico rodoviário.

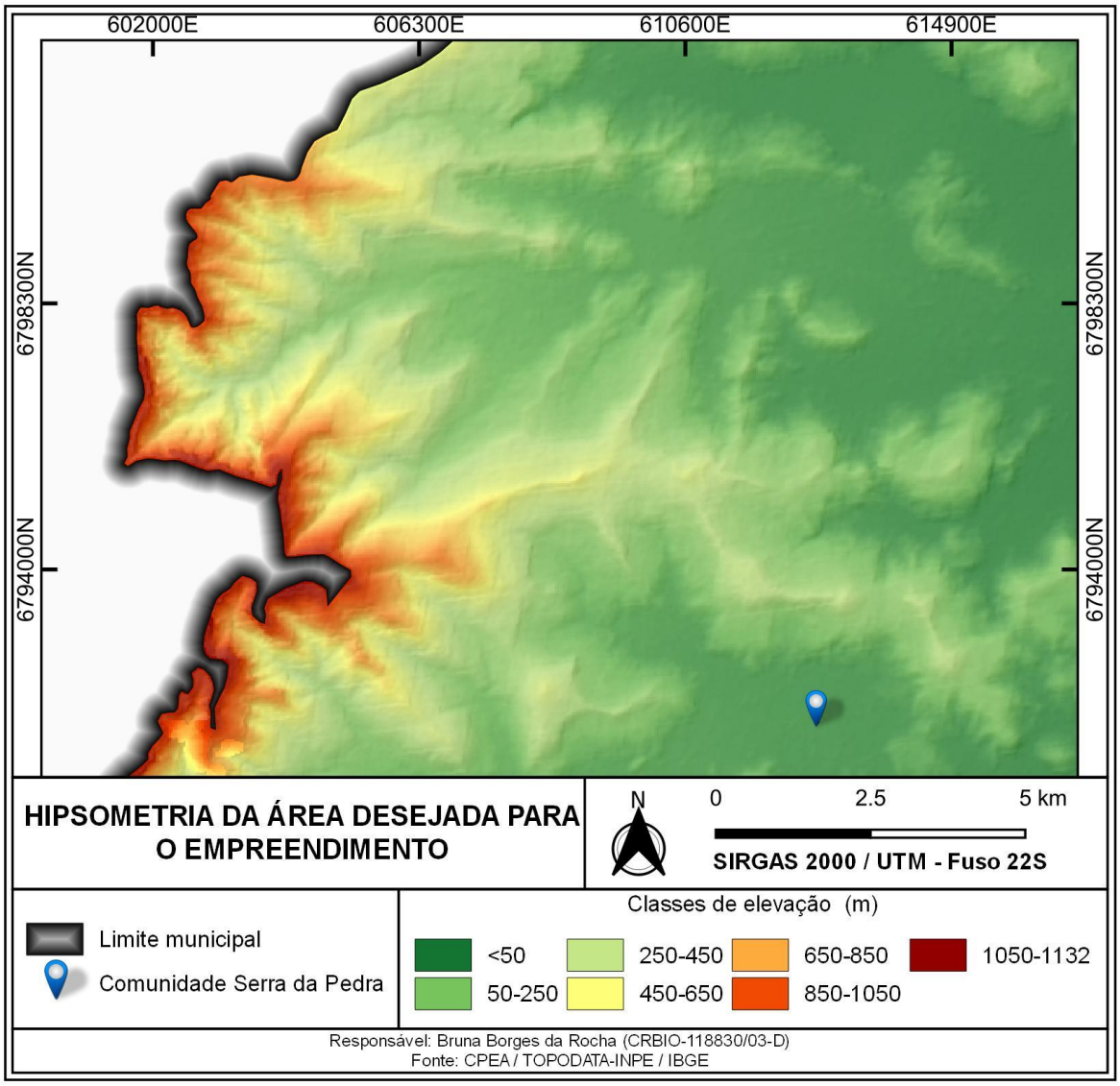
Figura 6 - Mapa de hipsometria de Jacinto Machado.



Fonte: CPEA (2021).

Partindo destas condicionantes, a área mais propícia para a realização de um empreendimento viário é apresentada na Figura 7.

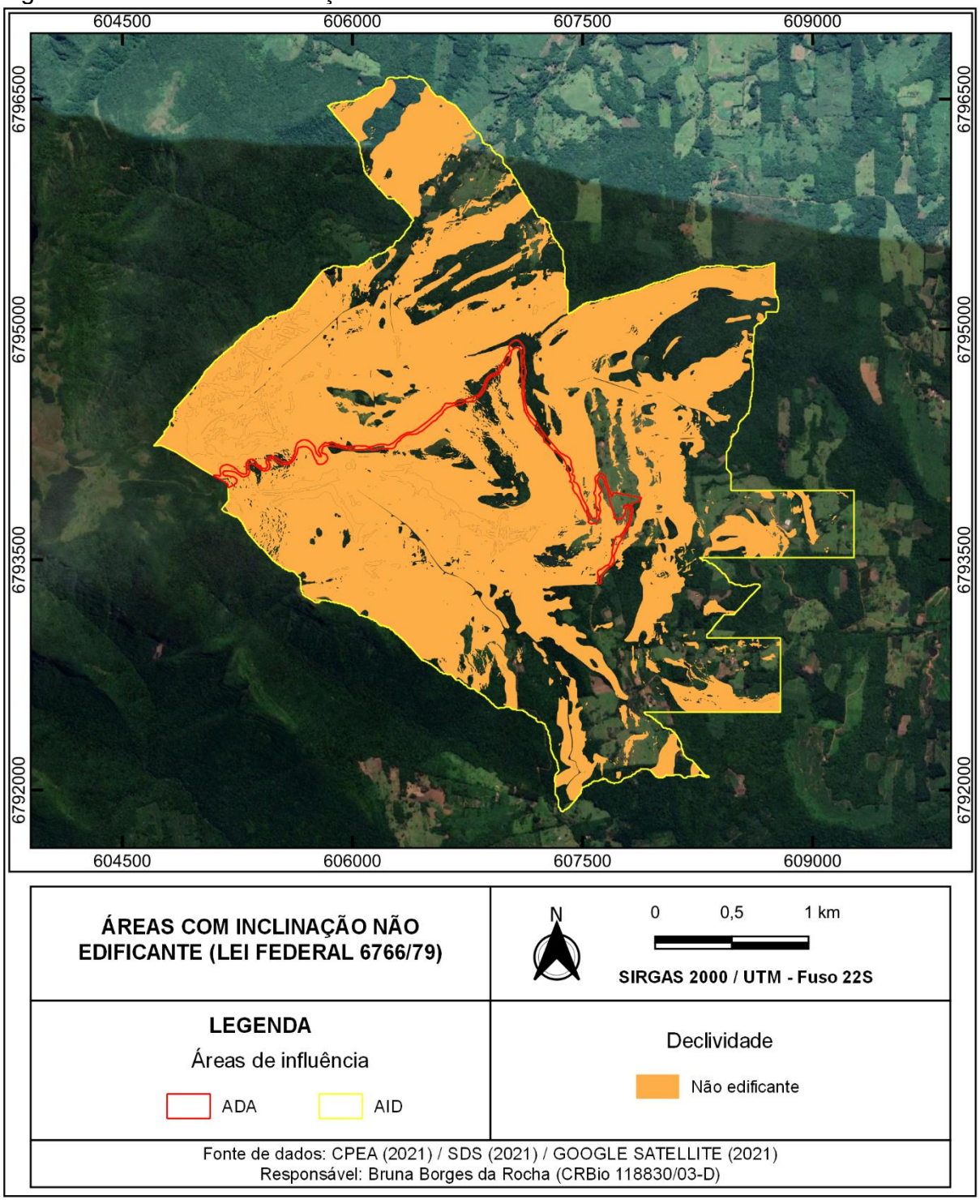
Figura 7 - Hipsometria da área mais propícia ao desenvolvimento de um projeto rodoviário, na enconta da Serra Geral, no município de jacinto Machado.



CPEA, 2021.

A área de estudo, com maior possibilidade de receber um projeto rodoviário, apresenta altitudes variando de 400 a 1070 metros em relação ao nível do mar e está localizada sobre um espigão. A maior parte da área, proposta para alocação da estrada da Serra do Fundo Grande, está em áreas com inclinação não edificante. A melhor alocação para o traçado é apresentada na Figura 8, onde concentram-se as poucas áreas edificantes da região que se pretende implantar a estrada da Serra do Fundo Grande.

Figura 8 - Áreas com inclinação não edificantes na área de estudo.



CPEA, 2021.

Desta forma, a partir dos fatores limitantes, concepção de engenharia, turística e econômica do município, justifica-se como única alternativa locacional para o projeto, o apresentado nesse estudo, o mesmo foi concebido a partir de estudos e visitas técnicas e atendendo as condições operacionais de propósito do projeto.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 4

LEGISLAÇÃO PERTINENTE



4 LEGISLAÇÃO PERTINENTES

4.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O presente tópico pretende abordar a legislação pertinente e considerada indispensável à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental, relativo às futuras obras de implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande, localizada no município de Jacinto Machado/SC.

É apresentado as normas e disposições legais que devem ser aplicadas, definidos na esfera Federal, Estadual e Municipal, considerados no planejamento e implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande.

4.1.1 Políticas e licenciamento ambiental

O Licenciamento Ambiental é um instrumento de planejamento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81 - alterada pelas Leis 7.804/89 e 8.028/90; regulamentada pelos Decretos 89.336/84, 97.632/89 e 99.274/90), com fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 235 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. Esta lei tem como objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade humana.

A Lei n.º 6938/81 dita as regras gerais, necessitando para sua aplicação de outras leis, específicas sobre todos os elementos que compõem o meio ambiente, pois são nessas que estão as determinações dos critérios e graus estabelecidos em lei. A implantação pioneira da estrada da Serra do Fundo Grande, está em processo de licenciamento ambiental, logo sendo regida por esta lei.

A Resolução CONAMA nº 01, de 18 de março de 1986 estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos do Política Nacional do meio Ambiente. Como a instalação do empreendimento aqui em foco, demanda de licenciamento ambiental, esta Resolução apresenta relação direta com o empreendimento.

A Resolução CONAMA nº 09, de 03 de dezembro de 1987, dispões sobre a realização de audiências públicas no processo de licenciamento ambiental, tal qual,

indicada para o processo de licenciamento trifásico, obrigatório para este empreendimento.

O Licenciamento Ambiental, segundo a Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais , consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

a) – Licença Prévia (LP): concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.
b) – Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.
c) – Licença de operação (LO): autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

A Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, complementa ao Art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os estados e os Munícipios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Em ser art. 2º conceitua o termo de licenciamento ambiental. Por meio da aplicação dessa Lei cabe ao órgão licenciador promover o licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

Na esfera estadual, a Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território.

A Resolução CONSEMA Nº 98 de 05/07/2017 aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. Esta resolução estabelece procedimentos para licenciamento ambiental, define os estudos ambientais, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento, e aprova a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina.

Segundo esta Resolução, no seu Anexo VI, que trata da listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e respectivos estudos ambientais, nos seu item:

> 33.11.00 - Implantação pioneira de estradas públicas ou operação de rodovias (exceto as vicinais), com ou sem pavimentação.
> Potencial Poluidor/Degradador: Ar: Pequeno, Água: Médio, Solo: Grande, Geral: Grande
> Porte Pequeno: L ≤ 1 (RAP)
> Porte Médio: 1 < L < 20 (EAS)
> Porte Grande: L ≥ 20 (EIA)

Dessa forma empreendimentos de porte pequeno, com largura igual ou inferior a 1 km, deve-se fazer Relatório Ambiental Prévio (RAP), de porte médio, com largura entre 1 a 20 km, deve-se fazer Estudo Ambiental Simplificado (EAS) e para empreendimentos de porte grande, maior que 20 km deve-se fazer Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

No entanto, segundo o disposto na Lei federal nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências, havendo necessidade de supressão de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, a implantação pioneira de estradas ou rodovias de médio e pequeno (L<20 Km) porte, também são licenciadas com elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, a ser apresentado na fase de requerimento da Licença Ambiental Prévia.

A Instrução Normativa nº 63, do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, define a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação de planos, programas e projetos ambientais para implantação pioneira de estradas públicas ou operação de rodovias (exceto as vicinais), com ou sem pavimentação; implantação, duplicação ou pavimentação de rodovias, exceto as vicinais ou sobre vias urbanas consolidadas e para restauração e melhorias de rodovias pavimentadas, incluindo o tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais.

O Decreto nº 2955, de 20 de janeiro de 2010, estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC), inclusive suas Coordenadorias Regionais e estabelece outras providências.

Na esfera municipal, a Lei nº 601 de dezembro de 2010, institui o plano diretor municipal de Jacinto Machado (SC) e estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações no planejamento do município e dá outras providências. O Capítulo III desta Lei, trata da política ambiental municipal, que tem como objetivo promover a conservação, proteção, recuperação e uso racional do meio ambiente, em seus aspectos natural e cultural.

4.1.2 Uso e ocupação do solo

A principal legislação que compete ao uso e ocupação do solo, corresponde a a Lei nº 601 de dezembro de 2010, que institui o plano diretor municipal de Jacinto Machado (SC) e estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações no planejamento do município e dá outras providências. Nesta Lei, é apresentado em seu Título III, que discorre sobre a organização territorial de Jacinto Machado, abrangendo as áreas rurais e urbanas.

4.1.3 Unidades de conservação e outras áreas protegidas e intervenções legalmente autorizadas

Espaços Territoriais Especialmente Protegidos tem sua origem a partir da constituição do Brasil, que em traz o dever ao poder público de definir espaços no território que devem ser protegidos de forma específicas para garantir o direito de acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> (...)
> III – definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidos somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988).

O código florestal, visando a proteção da biota e dos recursos naturais, cria a categoria de Áreas de Preservação Permanente, as quais são conceituadas como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas". Diversas diferentes categorias de APP foram criadas no código florestal, sendo elas:

> Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
> 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, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

> IX - 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 esta 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 (BRASIL, 2012).

As APP são área de uso bastante restrito, onde é permissível apenas o uso sustentável dos recursos, salvo exceções. Outra categoria de espaço protegido trazida no código florestal são as Reservas Legais, as quais são conceituadas no código como:

> Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

As reservas legais devem ocupar 20% das propriedades rurais que estão dentro dos limites do bioma Mata Atlântica. Considerando as restrições legais são permissíveis poucos usos dentro dos limites das Reservas Legais, incluindo restrições sobre a supressão de vegetação.

A Lei Federal nº 9.985/2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), uma ação que permite a criação de espaços protegidos por todas as esferas do poder público. O SNUC prevê a criação de espaços para uso restrito (Unidades de Conservação de Proteção Integral) e para uso sustentável (Unidades de Conservação de Uso Sustentável), possibilitando articular a conservação com as diferentes realidades ao longo do país. Conforme o SNUC a distinção dos dois grupos de unidades de conservação (UC) é:

> Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:
> I - Unidades de Proteção Integral;
> II - Unidades de Uso Sustentável.
> § 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo

> admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.
> § 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O SNUC prevê, no mínimo, 12 categorias de unidades de conservação, com restrições e permissividades gerais específicas de cada categoria. Todas as unidades de conservação são criadas em ato do Poder Público, e devem dispor de Plano de Manejo que regulamente as permissividades e proibições especificas na utilização de seus recursos a partir dos objetivos da unidade de conservação.

> Art. 2º [...]
> XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade; (BRASIL, 2000).

O Decreto Federal 4.340/2002 regulamenta artigos da Lei do SNUC referentes a criação das unidades de conservação, dos seus limites e gestão. Outra grande contribuição deste decreto é a promulgação da aplicação do sistema de Reservas da Biosfera em âmbito nacional. As Reservas da Biosfera são resultado de ações da UNESCO que propõe um sistema de gestão integrada e sustentável dos benefícios oriundos da biodiversidade.

Um mecanismo utilizado para aumentar a eficiência das áreas protegidas mencionadas na proteção da biodiversidade foi Instituição do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas por meio do Decreto Federal nº 5.758/2006. O plano traz medidas e estratégias para garantir a proteção e uso sustentável dos recursos naturais.

Outra categoria de espaço protegido com ênfase na conservação da biodiversidade são as Áreas Prioritárias Para Conservação. Essa categoria foi criada pelo Decreto Federal nº 5.092/2004, sobre o título: “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade”. Segundo o decreto a definição das áreas prioritárias é feita individualmente para diferentes conjuntos de biomas. As áreas prioritárias da Mata Atlântica atualmente vigente correspondem a 2ª atualização do mapeamento, promulgada pelo Ministério

do Meio Ambiente em 2018 a partir da aplicação da metodologia aprovada na deliberação da Comissão Nacional de Biodiversidade nº 39/2005.

4.1.4 Conservação da fauna

O principal instrumento jurídico que regulamenta a proteção da fauna Brasileira é a Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. A lei define que todos os animais que vivem naturalmente fora de cativeiro são propriedades do Estado, ocorrendo o mesmo com seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, sendo proibida sua utilização, caça, perseguição, destruição ou apanha.

A Lei nº 7.653 de 12 de fevereiro de 1988, classifica como crime inafiançável a pesca predatória. Ficando proibido pescar no período em que ocorre a piracema, de 1º de outubro a 30 de janeiro, nos cursos d'água ou em água parada ou mar territorial, no período em que tem lugar a desova e/ou a reprodução dos peixes.

A Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1988 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e a saúde pública. Em seu capítulo V, seção I onde é tratado dos crimes contra a fauna; fica proibido, passível de detenção e multa: matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida.

Segundo o Art. 69 do Decreto Estadual nº 14.250, de 05 de junho de 1981 que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental, determina que: a instalação, expansão e a operação de equipamentos ou atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, dependem de prévia autorização e inscrição em registro cadastral, desde que inseridas na listagem de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental.

O Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Considerando infração administrativa ambiental, toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

A Instrução Normativa nº62/12 trata do conteúdo orientativo a ser contemplado no levantamento, salvamento, monitoramento e manejo/controle de fauna silvestre.

A Resolução CFBio nº 301, de 08 de dezembro de 2012 dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados silvestres e exóticos.

A Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014 expedida pelo Ministério do Meio Ambiente institui o Programa Nacional de Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vista a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.

São apresentados os conceitos relativos as categorias de ameaça de extinção de espécies, os instrumentos de proteção a nível Internacional, tais como a IUCN – Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. No âmbito Nacional a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de dezembro de 2014 com a Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção. E a nível Estadual, segundo a Resolução do CONSEMA nº 02, de 06 de dezembro de 2011, reconhecendo a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção de Santa Catarina.

4.1.5 Conservação da flora

O elemento legal de maior impacto na proteção da vegetação na área do empreendimento é a Lei Federal nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica. Esta lei dispõe sobre a proteção da vegetação do bioma mais ameaçado do país. Esta lei traz as especificações de compensação pela supressão de vegetação. Podemos sintetizar que o objetivo desta lei é garantir a perenidade dos recursos, a conservação na natureza e o uso racional do ambiente, conforme:

> Art. 6º A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.
> Parágrafo único. Na proteção e na utilização do Bioma Mata Atlântica, serão observados os princípios da função socioambiental da propriedade, da eqüidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, da gratuidade dos serviços administrativos prestados ao pequeno produtor rural e às populações tradicionais e do respeito ao direito de propriedade.
> Art. 7º A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica far-se-ão dentro de condições que assegurem:
> I - a manutenção e a recuperação da biodiversidade, vegetação, fauna e regime hídrico do Bioma Mata Atlântica para as presentes e futuras gerações;
> II - o estímulo à pesquisa, à difusão de tecnologias de manejo sustentável da vegetação e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de recuperação e manutenção dos ecossistemas;
> III - o fomento de atividades públicas e privadas compatíveis com a manutenção do equilíbrio ecológico;
> IV - o disciplinamento da ocupação rural e urbana, de forma a harmonizar o crescimento econômico com a manutenção do equilíbrio ecológico (BRASIL, 2006).

A lei da Mata Atlântica autoriza a supressão de vegetação em casos excepcionais para processos incluídos em perímetro rural, conforme:

> 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.
> [...]
> 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[...] (BRASIL, 2006)

A Lei da Mata Atlântica traz as condições para supressão da vegetação mediante a adoção de medidas de compensação. O Decreto Federal nº 6660/2008 regulamenta algumas diretrizes da Lei da Mata Atlântica, adicionando condições específicas para exploração dos recursos e para aplicação medidas de compensação.

A Lei Federal 12.651/2012, conhecida como Código Florestal, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Esta lei além de criar espaços territoriais especialmente protegidos dispões regramentos sobre exploração de recursos florestais. Entre os regramentos do código florestal merecem destaque as diretrizes de controle e registro da extração de recursos, permitindo o comércio seguro de produtos legais e a fiscalização de irregularidades.

As diversas restrições impostas pelas leis acima fazem-se mais significativas a luz do Decreto Federal nº 6.514/2008, que aborda as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Este decreto especifica as respostas do poder público contra infrações à legislação ambiental, as quais são:

> Art. 3o As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções:
> I - advertência;
> II - multa simples;
> III - multa diária;
> IV - apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora e demais produtos e subprodutos objeto da infração, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;
> V - destruição ou inutilização do produto;
> VI - suspensão de venda e fabricação do produto;

> VII - embargo de obra ou atividade e suas respectivas áreas;
> VIII - demolição de obra;
> IX - suspensão parcial ou total das atividades; e
> X - restritiva de direitos (BRASIL, 2012).

Outros elementos de proteção da vegetação são as listas de espécies ameaçadas de extinção. Essas listas permitem a aplicação de restrições que protegem essas espécies trazidas na Lei da Mata Atlântica e no Código Florestal. Atualmente a portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente reconhece 2.113 espécies nativas ameaçadas em nível nacional, enquanto a Resolução CONSEMA 51/2014 estabelece a lista estadual. Espécies ameaçadas da flora tem sua supressão autorizada em casos excepcionais, e sempre condicionados à medidas de compensação que visam reconstituir as populações e espécies afetadas.

4.1.6 Compensação ambiental

Atividades licenciadas por meio de Estudo de Impacto Ambiental incidem na aplicação de medidas de compensação específica além das questões de supressão de vegetação expostas acima, conforme a Lei Federal nº 9.985/2000:

> Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.
> § 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.
> § 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.
> § 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

Conforme expresso na Lei Federal do SNUC o EIA deve apresentar propostas de alternativas para compensação ambiental, sendo responsabilidade do órgão licenciador definir as medidas a serem implementadas a partir das propostas.

O Decreto Federal n° 4.340/2002 regulamenta artigos da Lei do SNUC, e estabelece, entre outras providências, a ordem de prioridade na destinação dos recursos de compensação oriundos no Art. nº 36 do SNUC. Conforme o artigo nº 33 do decreto supracitado os recursos devem ser utilizados prioritariamente para:

- regularização fundiária e demarcação das terras;
- elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua zona de amortecimento;
- desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova UC; e
- desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da UC e zona de amortecimento.

O Decreto federal nº 4.3430/2002 estabelece ainda a forma de cálculo de valores para compensação ambiental, e conforme o artigo nº 31-B especifica que o calculo do valor de compensação ambiental é realizado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA).

A Resolução CONAMA nº 371/2006 traz especificações e regramentos para aplicação das medidas de compensação trazidas no artigo nº 36 do SNUC, considerando ainda as regulamentações por parte do Decreto Federal º 3.430/2006.

4.1.7 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos

A Política Nacional de Recurso Hídricos, estabelecida pela Lei n. 9.433 de janeiro de 1997, define no artigo 1º que a água é um bem de domínio público, natural limitado e dotado de valor econômico, sendo apontado no artigo 2º a necessidade da garantia às futuras gerações de disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequada aos diferentes usos.

Quanto a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o enquadramento, a Resolução Conama n. 357 de 18 de março de 2005 estabelece que as águas doces, salobras e salinas são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Água doce é a água com salinidade igual ou inferior a 0,5%, água salobra possui salinidade superior a 0,5% e inferior a 30% e a água salina superior a 30%.

Nos capítulos V e VI da resolução supracitada, é estabelecido que o enquadramento dos corpos da água deverá seguir as normas e procedimentos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, sendo que, enquanto não houver a aprovação dos respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas de classe 2 e as salinas e salobras de classe 1.

Os parâmetros de qualidade são determinados no capítulo III, sendo determinado o limite individual para casa substância de acordo com a classe do corpo da água.

No ambiento estadual, o Código Florestal de Santa Catarina determina que os projetos, obras de construção ou manutenção de rodovias devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências (LEI N. 14.675 DE 13 DE ABRIL DE 2009, ARTIGO N. 222).

4.1.8 Emissões atmosféricas

A Resolução CONAMA Nº 05 DE 15 DE JULHO DE 1989, DISPÕES SOBRE O Programa Nacional de Controle da Pouição do ar e estabelece limites máximos de emissões de efluentes atmosféricos, classes de usos pretendidos, inventário e acompanhamento permanente dos padrões estabelecidos. A Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990 dispões sobre os padrões de qualidade do ar, previstos na Resolução CONAMA 05/89, e estabelece padrões primários e secundários de qualidade do ar, como parâmetros para uma serie de poluentes atmosféricos passiveis de monitoramento e controle no País.

O Decreto estadual Nº 3.754, de 22 de dezembro de 2010, institui normas e critérios para o reconhecimento de laboratórios ou prestadores de serviços de análises ambientais que apresentem qualquer tipo de documento, laudos, certificados de análises, pareceres ou relatórios que serão submetidos ao IMA para qualquer fim.

4.1.9 Ruídos

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução n° 01/1990, estabelece que a emissão de ruídos provenientes de quaisquer atividades deve priorizar a saúde e o sossego público, e assim a norma NBR-10.151 - *Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade*, da Associação

Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, é diretriz para os níveis sonoros aceitáveis, independentemente da existência de reclamações.

De acordo com o CONAMA n° 01/1990, “Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR-10.151”, assim, as medições em campo seguem esta norma, que especifica o método para a medição de ruído, com a aplicação de correções dos níveis medidos sempre que estes apresentem características especiais.

Outra norma utilizada, também citada na Resolução CONAMA é a NBR-10.152 - *Níveis de ruído para conforto acústico*, exposta pela ABNT, a qual impõe os níveis de ruídos compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, não tratando das questões envolvendo risco de saúde.

4.1.10 Poluição do solo

A Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabele diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Para definição das condições naturais do solo na área de estudo, deve-se classificar o solo da área diretamente afetada de acordo com esta Resolução.

A nível estadual, por meio da portaria nº 45 de 19 de março de 2021 do IMA/SC foi aprovado valores orientadores de qualidade dos solos e águas subterrâneas de Santa Catarina.

4.1.11 Efluentes líquidos

A Resolução Conama n. 430 de 13 de maio de 2011, que estabelece condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos da água, em seu art. 4°, inciso V, define efluente como o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processo.

De acordo com a resolução supracitada, os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediários e finais, do seu enquadramento.

Quanto as condições e padrões de lançamento, a Seção II determina os limites estabelecidos para efluentes de qualquer fonte poluidora, e a Seção III os padrões para lançamento de efluentes do sistema de tratamento de esgoto sanitário.

No estado de Santa Catarina, o Código Estadual do Meio Ambiente, estabelecido pela Lei n. 14.675 de 13 de abril de 2009, determina, no art. 177, que os efluentes somente poderão ser lançados direta ou indiretamente em corpos de água interiores, em lagunas, em estuários e no mar, quando obedecidas as condições previstas nas normas federais e nas resoluções do Consema.

Dessa forma, as Resoluções do Consema n. 181, de 2 de agosto de 2021 e n. 182 de 6 de agosto do mesmo ano, estabelecem os padrões de lançamento para efluentes e esgoto doméstico de sistemas de tratamento público e privados no estado de Santa Catarina.

4.1.12 Resíduos sólidos

A NBR 10.004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Define como resíduos sólidos os “resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, 2004).

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. O Decreto 7.404/2010 regulamenta a Política, estabelecendo normas para sua execução.

O artigo 5º, do mesmo diploma legal, estabelece que a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Segundo a Lei 12.305/2010, a União deve elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O Planares foi finalizado em 2020, com objetivo de orientar as estratégias para a gestão e gerenciamento dos resíduos no Brasil.

Os Estados devem elaborar o Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Em Santa Catarina o PERS foi aprovado em 2018.

Quanto aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o município de Jacinto Machado sancionou a Lei nº 712, de 20 de dezembro de 2013, que institui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Jacinto Machado.

4.1.13 Saúde pública

Após a Constituição Federal de 1988, o poder público passou a ter um papel importante na saúde dos cidadãos brasileiros. Dessa forma, a saúde pública é resultante das condições de habitação, alimentação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse de terra, acesso a serviços de saúde, conforme a VIII Conferência Nacional de Saúde, que foi precedida de um amplo debate e pré-conferências (SANTA CATARINA, 2008).

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, foi criado o SUS (Sistema Único de Saúde), por meio da Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, que norteia sua implantação.

Segundo o artigo art. 4: “O conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo poder público, constitui o Sistema Único de Saúde — SUS”.

Nesse período, os serviços de saúde pública no Brasil foram descentralizados e municipalizados. Sendo assim, os municípios, por meio das secretarias municipais da saúde, ganharam a responsabilidade de definir e gerir as ações e serviços de saúde. Dessa forma, o governo federal, estadual e municipal passou a compartilhar recursos humanos, equipamentos e edifícios, para que fosse possível atender todos os cidadãos brasileiros.

Em 2016, Portaria nº 825, de 25 de abril de 2016, foi redefinido a atenção domiciliar no Sistema Único de Saúde (SUS), como uma modalidade de atenção à saúde integrada às Rede de Atenção à Saúde (RAS), definida por um conjunto de ações de prevenção e tratamento de doenças, reabilitação, e promoção à saúde, prestadas em domicílio, garantindo continuidade de cuidados. Este serviço (Serviço de Atenção Domiciliar - SAD), realiza cuidados complementares aos realizados na atenção básica e em serviços de urgência.

Em 2017, por meio da Portaria Nº 2.436, de 21 de setembro de 2017, foi aprovada a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), onde ficou aprovada a Política Nacional de Atenção Básica - PNAB, com revisão e regulamentação de implantação e operacionalização vigentes, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, estabelecendo-se as diretrizes para a organização do componente Atenção Básica, na Rede de Atenção à Saúde - RAS.

De acordo com Almeida, Borba e Flores (2009), O SUS é financiado conjuntamente pelas três esferas de governo: federal, estadual e municipal, com recursos oriundos de seus orçamentos da seguridade social e fiscal. Os recursos para a saúde, repassados pelo Tesouro Nacional e Seguridade Social, geridos pelo Ministério da Saúde, são divididos em duas partes: uma é retida para o custeio e investimento das ações federais e a outra é repassada às secretarias de saúde estaduais e municipais, de acordo com os critérios previamente definidos em função da população, necessidades de saúde e rede assistencial. Essa transferência pode ser feita mediante convênios, pagamentos diretos a prestadores e/ou transferências fundo a fundo.

4.1.14 Saneamento

No Brasil, a Constituição Federal estabelece ser de competência da União à elaboração de diretrizes para o setor de saneamento, visando o desenvolvimento urbano. No entanto, estabelece aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar os serviços públicos de interesse local.

Desta forma, a partir de 2007, o país passou a dispor de um marco regulatório para o setor, com a sanção da Lei Federal nº 11.445, a chamada Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. O Decreto 7.217/2010 regulamenta a Lei 11.445/2007, estabelecendo diretrizes nacionais para o saneamento básico.

A Lei n. 11.445/2007, atualizada pelo marco legal do saneamento básico – Lei n. 14.026/2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Antes entendido como a gestão apenas dos sistemas de água e esgoto, o conceito de saneamento evoluiu, englobando o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais, os quais devem estar integrados ao ordenamento e uso do solo (WARTCHOW, 2009; SANTOS, 2009).

Em âmbito Estadual, a Lei nº 13.517/2005 dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, tem por finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento em Santa Catarina. Um dos instrumentos dessa lei refere-se ao Plano Estadual de Saneamento.

Quanto ao Plano de Saneamento, o Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico, foi aprovado pelo Decreto nº 8.141/2013 e, atualmente, encontra-se em revisão.

Em âmbito municipal, a Lei nº 713, de 20 de dezembro de 2013, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do município de Jacinto Machado, dispondo sobre a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no território municipal.

4.1.15 Territórios tradicionais e outras comunidades tradicionais

Os dispositivos legais referentes às comunidades tradicionais são apresentados abaixo e discutidos sua relação com o empreendimento proposto, para implantação pioneira da estrada da Serra do Fundo Grande.

Os povos e comunidades tradicionais são definidos grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Territórios Tradicionais são os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações.

O Decreto nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007, institui a Política Nacional e Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, e deve ser observada no desenvolvimento do estudo.

A Instrução Normativa do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional (IPHAN), estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Os procedimentos detalhados deverão ser observados na adequada condução do processo junto ao IPHAN, em paralelo ao licenciamento ambiental.

4.1.16 Patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico

Em 1937, a partir do Decreto Lei nº 25, de 20 de novembro, que organzia a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, a política cultural brasileira foi consolidada com a criação do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Em 1961, o Brasil aprovou a primeira norma a regulamentar a pesquisa arqueológica em Território Nacional através da Lei Federal 3.924, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, impedindo sua destruição para fins econômicos.

A definição de Patrimônio cultural, aparece somente em 1988 no artigo 216 da Constituição Brasileira, por meio do Decreto Lei nº 25 e inclui os bens de natureza material e imaterial, além de estabelecer os conjuntos urbanos e os sítios de valor arqueológico como patrimônio cultural brasileiro.

Ainda no ano de 1988 o IPHAN elaborou e publicou a Portaria 007, que aponta as diretrizes para a realização da pesquisa arqueológica em Território Nacional. Em razão da expansão do mercado, a legislação ambiental se torna mais restrita e o IPHAN publicou a Portaria nº 262 de 14 de agosto de 1992, voltada para a orientação da saída do país de objetos arqueológicos, e a Portaria nº 108/DPC de 16 de dezembro de 2003 que versa sobre os estudos e procedimentos em bens submersos.

As atividades de arqueologia foram se tornando de fundamental importância no campo científico, e necessárias ao licenciamento ambiental. Assim, foi publicada a Portaria nº 230/2002, que dispunha sobre os projetos arqueológicos atrelados às diferentes fases do licenciamento ambiental, cabendo ao IPHAN ações de regulamentação e fiscalização dos estudos arqueológicos, principalmente os voltados ao licenciamento ambiental, uma vez que tais estudos se enquadravam em ações de preservação do patrimônio cultural protegido em nível federal (ROMANIZIO, 2010 apud CAMPOS, 2015).

Os preceitos legais que conduziram a Portaria n° 230, de 17 de dezembro de 2002, foram revogados quando da publicação da Instrução Normativa n° 01, de 25 de março de 2015, e da Portaria Interministerial n° 60, de 24 de março de 2015, visando disciplinar cada órgão no intuito de criar cooperação e agilidade. Sendo assim:

> Art. 1º - Esta Portaria estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio - Funai, da Fundação Cultural Palmares - FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama (BRASIL. Portaria Interministerial n° 60/2015, p. 1).

A Instrução Normativa estabelece categorizações para os empreendimentos, classificando-os em níveis definidos pelo tipo de impacto ao meio ambiente. A classificação prévia visa reduzir a delonga do licenciamento em âmbito federal, além de diminuição na carga burocrática entre os órgãos licenciadores e os empreendedores: “§ 2º O Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico é exigível apenas para os empreendimentos enquadrados nos Níveis III e IV da tabela constante do Anexo I” (IPHAN - Instrução Normativa n° 001/2015, p. 11).

As condicionantes de licenciamento da IN, n° 01/15 superam as medidas protetivas anteriores previstas na Portaria IPHAN n° 230 de 17 de dezembro de 2002, onde, não eram detalhados mecanismos de controle e fiscalização. Por meio da Ficha de Caracterização (FCA) é identificado o tipo de empreendimento e caracterizado o impacto, assim as medidas protetivas podem ser ampliadas dependendo do potencial de danos causados aos recursos naturais.

Conforma artigo 56, as superintendências regionais ficarão responsáveis pela fiscalização da execução das atividades interventivas dos empreendimentos e do cumprimento das determinações instituídas pelo IPHAN.

4.2 LEGISLAÇÃO TÉCNICA

A legislação técnica relacionada ao empreendimento de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande é abaixo apresentada. Destacam-se nesse contexto, legislações referentes a infraestrutura viária e exposição humana à obra.

Em nível federal, o Decreto-Lei Nº 512, de 21 de março de 1969, regula a Política Nacional de Viação Rodoviária e fixa diretrizes para a reorganização do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER).

A Lei Nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, institui o regime obrigatório de preparo e observância das normas técnicas nos contratos de obras e compras do serviço público de execução direta, concedida, autárquica ou de economia mista, através da Associação Brasileira de Normas Técnicas e dá outras providências.

A Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Em seu Capítulo II, seção II, art. 7º, vincula o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) como coordenador normativo e consultivo do sistema. O Sistema Nacional de Trânsito é o conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que tem, além de outras finalidades, o exercício das atividades de engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades.

A Lei Nº 10.233, de 05 de junho de 2001, dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Esta lei defini as atribuições do DNIT, quanto a regulamentação de normas e especificações técnicas para obras viárias.

O Decreto Nº 10.030, de 30 de setembro de 2019, que trata da aprovação do regulamento de produtos controlados (R-105), é considerado para o projeto de plano de fogo escultural ou pré corte.

Para a elaboração do orçamento da obra de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, utilizou-se o Decreto Nº 7.983, de 08 de abril de 2013, estabelece regras e critérios para elaboração de orçamento de referências de obras e serviços de engenharia. No Capítulo II, art. 4º, este decreto define o Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO) como referência global para obras de infraestruturas de transporte e o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) como referência global para obras de construção civil.

Considerando a obra de implantação da estrada da Serra do Fundo grande, utilizou-se o Decreto-Lei Nº 5.452, de 01 de maio de 1943, que aprova a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT).

A nível estadual, a Lei complementar Nº 741, de 12 de junho de 2019, extingue o Departamento Estadual de Infraestrutura (DEINFRA). Em se Capítulo VI, seção VII, subseção I, art. 92, fica transferido para a Secretaria de Infraestrutura e mobilidade (SIE) as competências do DEINFRA.

CAPÍTULO 5

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO



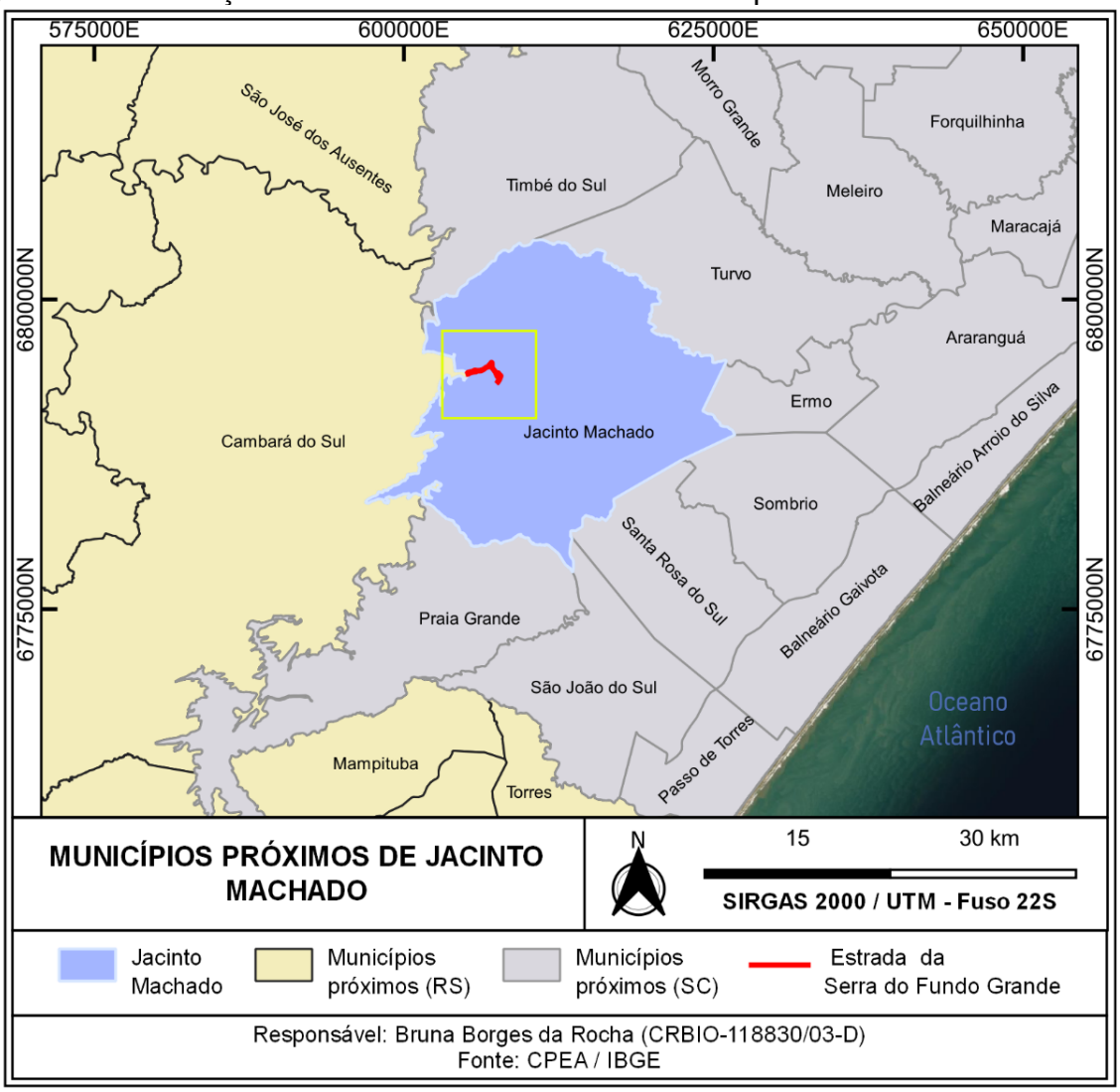
5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Para a caracterização da área será apresentado um conjunto de mapas temáticos e informativos, projetados para apresentar informações e esclarecer dúvidas quanto as delimitações da área do empreendimento, distância de pontos de interesse, e informações importantes para o desenvolvimento do estudo de impacto ambiental.

5.1 LIMITES MUNICIPAIS

O município de Jacinto Machado, que pertence a mesorregião Sul Catarinense, microrregião de Araranguá e faz parte da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (IBGE, 2020). Faz divisa com os municípios catarinenses de Timbé do Sul, Turvo, Ermo, Sombrio, Santa Rosa do Sul, Praia Grande, São João do Sul e com o município gaúcho de Cambará do Sul, na divisa com o estado do Rio Grande do Sul (Figura 9).

Figura 9 - Localização de Jacinto machado e dos munícipios limítrofes.



Fonte: CPEA, 2021.

5.2 ÁREAS URBANAS E DE EXPANSÃO URBANA

De acordo com a Lei nº 601 de 29 de dezembro de 2021, que institui o plano diretor do munícipio de Jacinto Machado e em seu Anexo I e II apresenta o macrozoneamento municipal, nas áreas de influência do empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande não há áreas urbanas ou de expansão urbana.

5.3 ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS

5.3.1 Unidades de conservação e zonas de amortecimento

A ADA e AID do empreendimento encontram-se inseridas integralmente dentro da zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra Geral, uma unidade de conservação de proteção integral. O mapeamento detalhado da sobreposição e

possíveis influências sobre o empreendimento são descritos em maior detalhe no item 29.5 (página 482).

5.3.2 Zoneamento ecológico econômico

O Zoneamento Ecológico Econômico de Santa Catarina encontra-se em elaboração, impossibilitando a avaliação de suas implicações sobre o empreendimento.

5.4 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A Área de estudo (ADA) é projetada parcialmente sobre APP na categoria de margem de recursos hídricos e nascentes (1,8 ha, 13 %). A descrição detalhada dos mapeamentos de APP e sua sobreposição com a ADA e AID podem ser encontradas no item 29.1 (página 475).

5.5 COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A vegetação da área de estudo constitue-se de uma Floresta Ombrófila Densa, com alguns elementos típicos da Floresta Ombrófila Mista e de formações estépicas do planalto, permitindo a sua inclusão como área de contato. Embora a ADA esteja incluída predominantemente em ambientes onde naturalmente ocorriam floresta, em parte desta área a vegetação encontra-se descaracterizada. Atualmente as porções de floresta inseridas na ADA correspondem a 8,22 ha.

Na ADA, e em algumas porções da AID ocorrem fragmentos de áreas campestres, que podem ser enquadradas como Campos Naturais. Estima-se que a área de campos que será suprimida para implantação da estrada é de 7.136 m^2.

Informações detalhadas sobre a cobertura vegetal, sua estrutura fitossociológica e florística são descritas no item 27 (página 309).

5.6 VEGETAÇÃO DA ÁREA POR ESTÁGIO SUCESSIONAL

As distintas tipologias vegetais (formações campestres naturais e florestais) foram enquadradas como em estádio avançado. A categorização desses ambientes é bastante complexa dada a integridade do ambiente frente aos descritores legais. A avaliação detalhada do enquadramento sucessional, com as discussões pertinentes, encontram-se no item 27 (página 309).

5.7 RESTRIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.

A organização territorial de Jacinto Machado é a expressão espacial das políticas públicas e setoriais, com o objetivo de alcançar o desenvolvimento equilibrado do município. O macrozoneamento de Jacinto Machado, disposto na Lei municipal nº 0601/2010, fixa as regras fundamentais de ordenamento do território e tem como objetivo definir diretrizes para a utilização dos instrumentos de ordenação territorial e de zoneamento de uso e ocupação e de parcelamento do solo.

As áreas de influência do empreendimento de abertura e implantação da estarda da Serra do Fundo Grande, estão inseridas na Macrozona Rural, que se desdobra na Zona de Uso Restrito dos Cânions (ZURC).

A ZURC compreende as áreas de floresta nebular do Aparados da Serra, em que se encontram grandes fragmentos florestais bem conservados e que compreendem área da reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Esta área tem como finalidade promover a recuperação e a conservação do meio físico-natural em equílibrio com a pressão da ocupação humana.

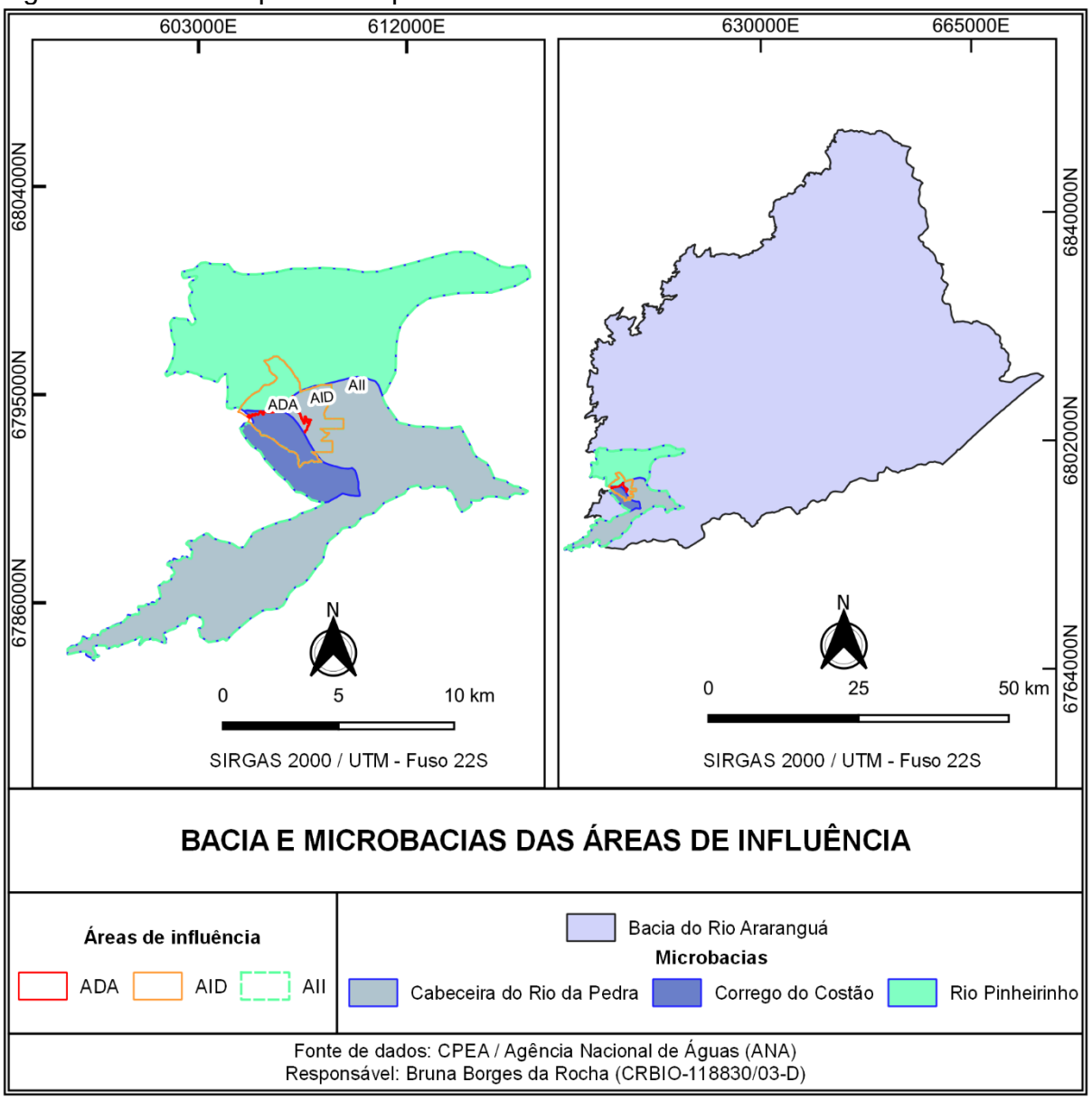
5.8 PROJETOS COLOCALIZADOS

Na ADA e na AID, não há projetos colocalizados, como ferrovias, dutovias, rodovias, linhas de transmissão e projetos minerários.

5.9 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÊNEOS

Tanto a Área Diretamente Afetada (ADA), quanto a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento Estrada da Serra do Fundo Grande interceptam três bacias hidrográficas em Santa Catarina, sendo elas: Cabeceira do rio da Pedra, Córrego do Costão e rio Pinheirinho, integrantes da Bacia do Rio Araranguá (Figura 10).

Figura 10 – Bacias que fazem parte das áreas de influência.



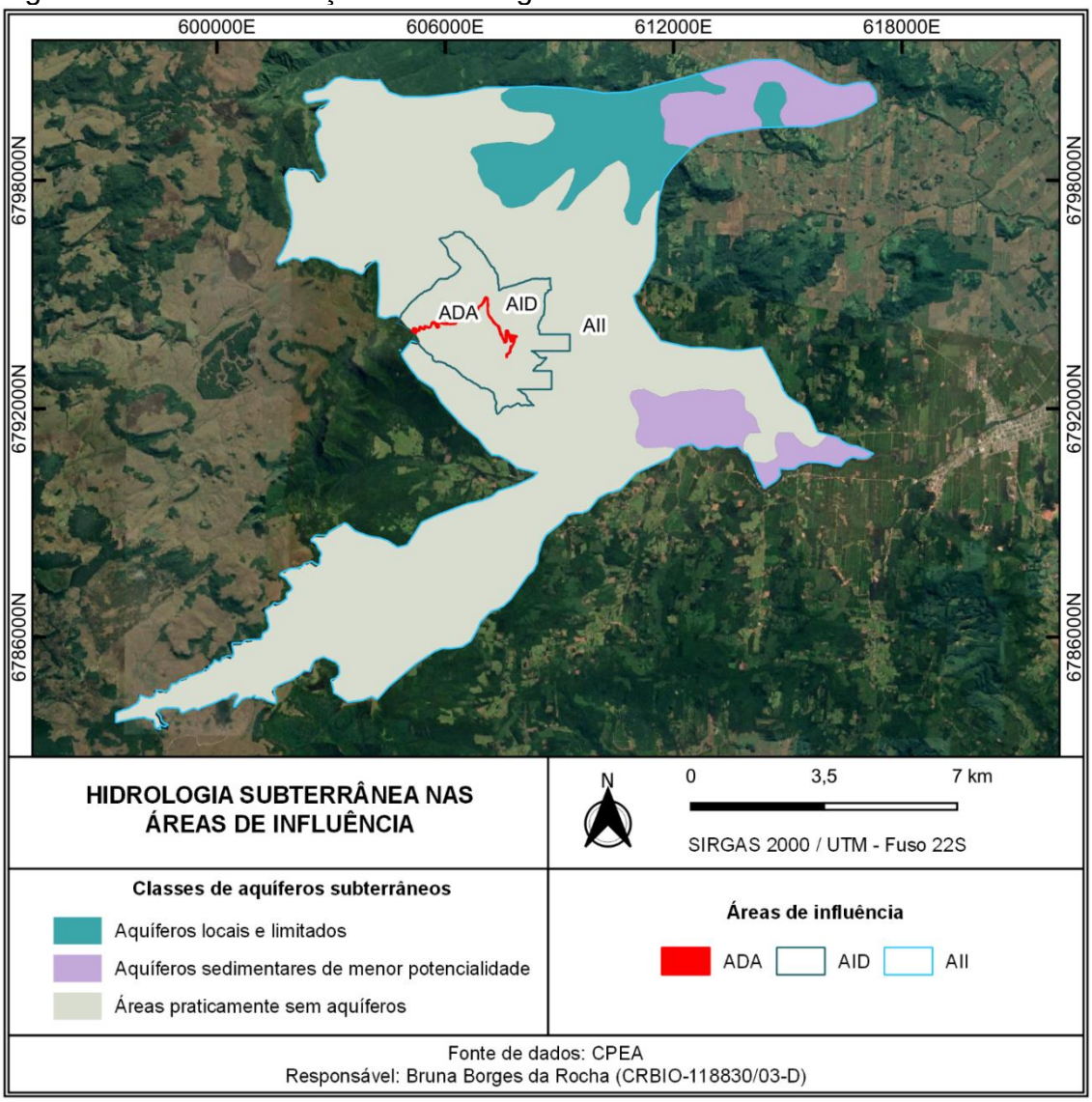
Fonte: CPEA, 2021.

Por meio da sobreposição do traçado da Área Diretamente Afetada (ADA) sobre as hidrografias mapeadas pela base de dados e confirmadas em campo foi constatado que a ADA irá abranger 35 trechos de cursos d'água, sendo 8 trechos considerados como perenes e 8 trechos considerados como intermitentes.

Os detalhes relativos Recursos Hídricos Superficiais interceptados pelo empreendimento são apresentados no item 20. Os recursos hídricos observados na ADA estão representados no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

A água substerrânea na área de estudo (Figura 11) tem sua potenciometria e fluxo associados a porosidade das rochas e a taxa de recarga relacionada a fatores climáticos.

Figura 11 – Caracterização da hidrologia subterrânea nas áreas de influência



Fonte: CPEA, 2021.

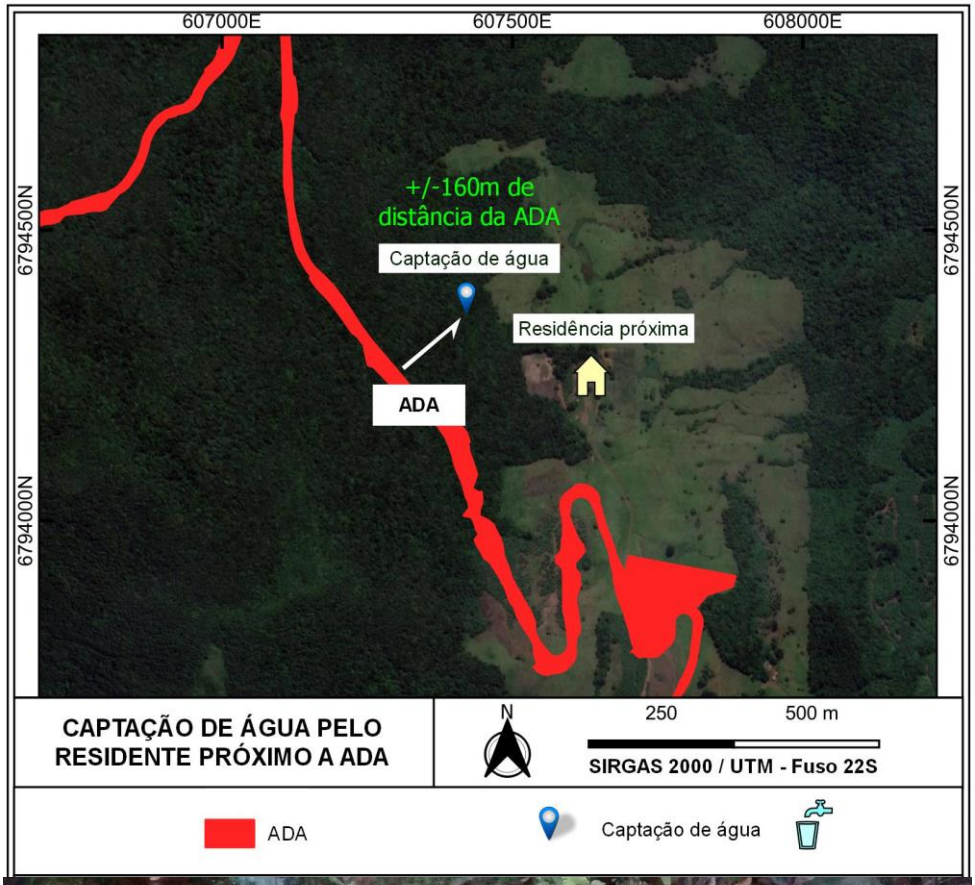
5.10 PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL EXISTENTES NA AID

Após consulta na base de dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), não foram identificados pontos de captação de água subterrâne nas áreas de influência do empreendimento de abertura da estrada da Serra do Fundo Grande.

Após consulta aos dados secundários disponíveis, realizou-se levantamentos de campo, com incursões e vistoria da área. A partir disso, verificou-se que na ADA não há a captação de água superficial ou subterrânea. Na AID, fez-se levantamento nas áreas mais propícias a sofrer algum impacto oriundo da obra de implantação e operação da estrada da Serra do Fundo Grande. Verificou-se a presença de uma

residência que faz captação de água superficial. O local de captação de água fica localizado a aproximadamente 160 metros da ADA (Figura 12).

Figura 12 - Ponto de captação de água na AID próximo a ADA.





Fonte: CPEA, 2021.

5.11 EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA

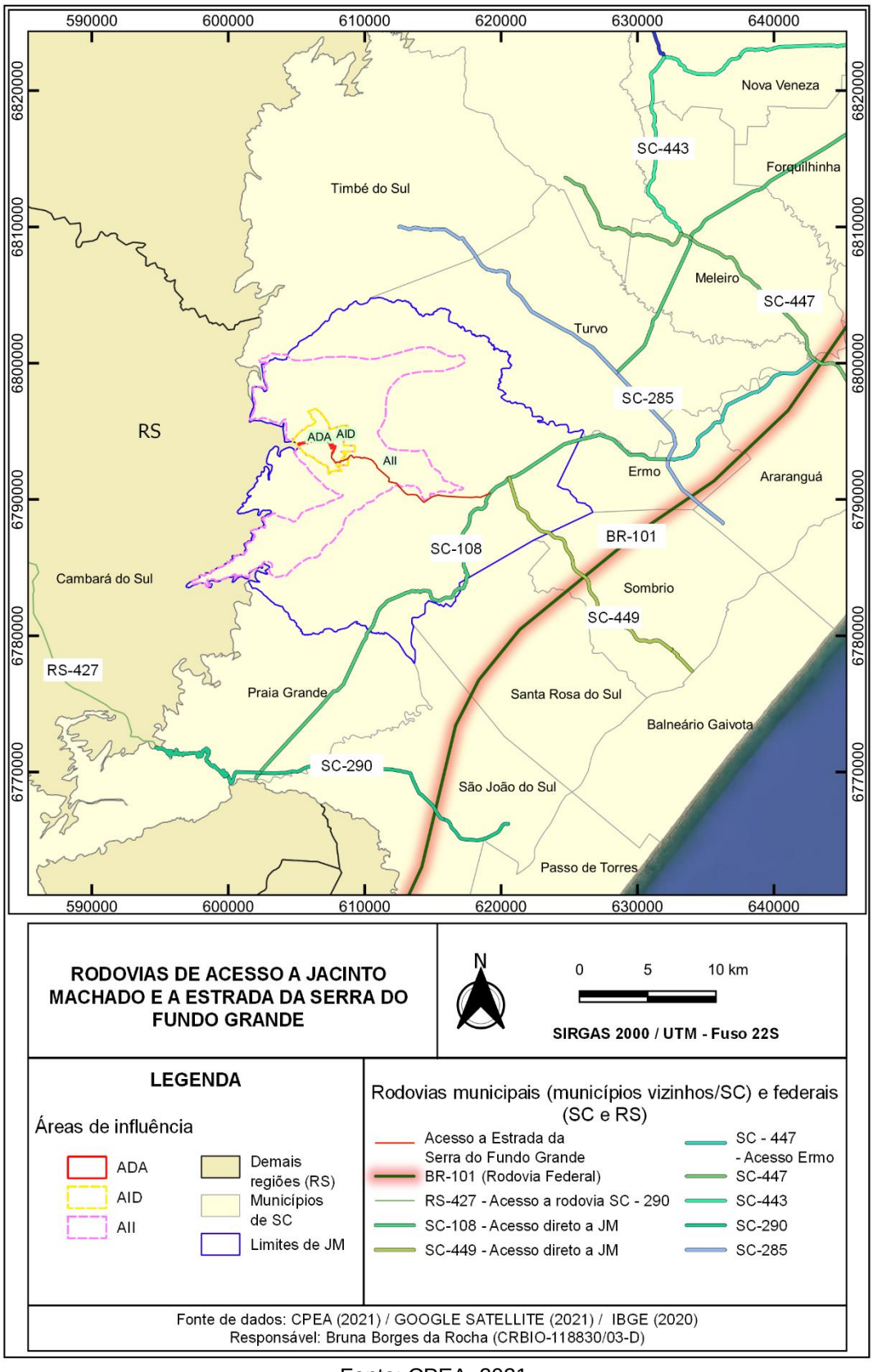
Segundo o Cadastro Nacional de Dutovias, disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, a área de influência do empreendimento não apresenta interferência com dutovias, equipamentos e instalações de transporte dutoviário (oleodutos, minerodutos, gasodutos).

Não há aeroportos nas áreas de influência do empreendimento proposto. O aeroporto, em funcionamento, mais próximo do empreendimento, está localizado no município de Jaguaruna/SC, a uma distância de 110 km do início da estrada da Serra do Fundo Grande. Há também o aeródromo municipal Diomício de Freitas, localizado em Forquilhinha/SC, distante cerca de 70 km de Jacinto Machado.

Em relação as rodovias, as áreas de influência do empreendimento são caracterizadas por possuírem apenas estradas com revestimento primário, que ligam as comunidades da zona rural do município de Jacinto Machado. A nível municipal há duas rodovias estaduais, a SC 108 e SC 449 (Figura 13).

Na região em que se pretende implantar a estrada da Serra do Fundo Grande, a Cooperativa de Eletricidade Jacinto Machado – CEJAMA é a empresa responsável pela distribuição de energia elétrica há quase 60 anos.

Figura 13 - Rodovias estaduais e federal próximas as áreas de influência do projeto de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande.



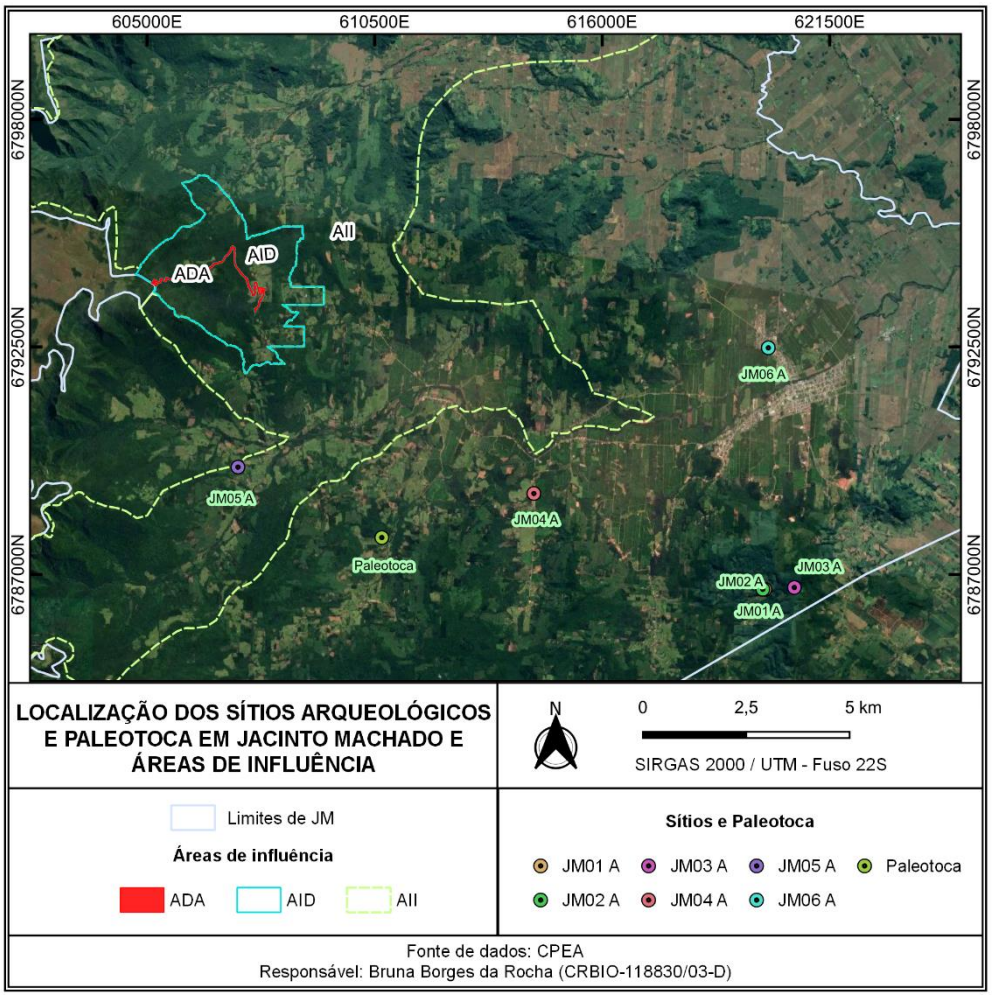
Fonte: CPEA, 2021.

5.12 TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES TRADICIONAIS, PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

Na AID do empreendimento, há a presença de antigo caminho dos tropeiros, porém, não foram identificados junto ao banco de dados (esfera federal, estadual e municipal), registros de acautelamento do referido bem cultural.

Embora não listados no site CNSA, Campos (2015), Costa (2013) e Santos *at al.* (2015), Campos *at al.* (2013), mencionam a presença de 6 sítios arqueológicos no município de Jacinto Machado: JM01, JM02, JM03, JM04, JM05 e JM06, sendo que o Sítio Arqueológico JM05 (22J E607192 N6789592), encontra-se situado na AII (Figura 14). Destacamos também a presença, no município, de Furna Índios Xokleng (019642.00001.42.08708), a qual possivelmente refere-se a uma paleotoca, posteriormente ocupada por população indígena, conforme dado extraído do CANIE, porém, situada fora das áreas de influência do empreendimento.

Figura 14 - Mapas de sítios arqueológicos e paleontocas localizadas no munícipio de Jacinto Machado/SC.



Fonte: CPEA, 2021.

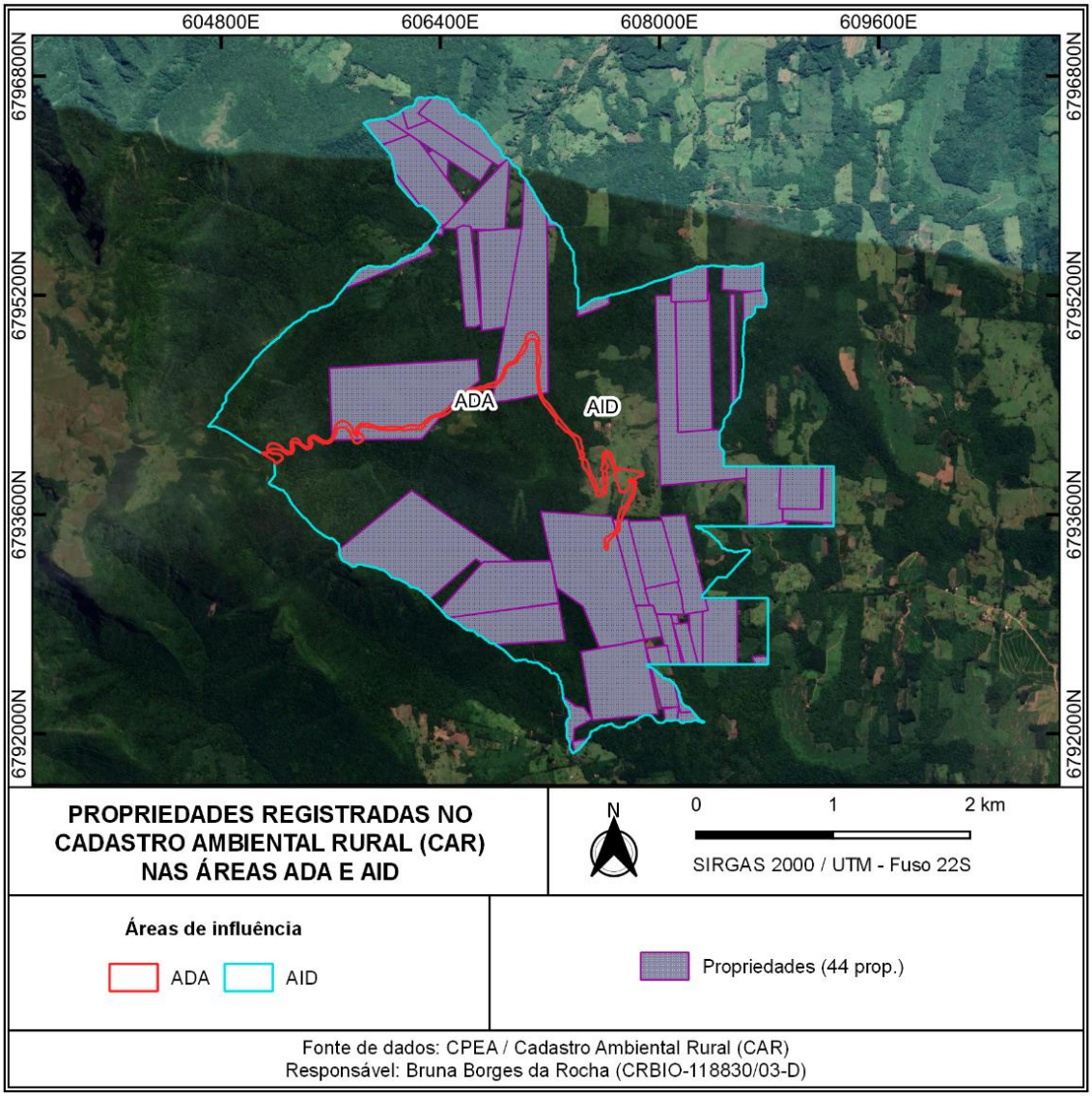
5.13 ÁREAS TOMBADAS

Não há áreas tombadas nas áreas de influência do empreendimento.

5.14 ÁREA TOTAL A SER OCUPADA PELO EMPREENDIMENTO E QUANTITATIVO DAS PROPRIEDADES QUE SERÃO AFETADAS

A área total a ser ocupada pelo empreendimento é de 13,47 hectares. Os dados obtidos pelo Cadastro de Imóveis Rurais indicam que a presença de 04 imóveis cadastrados na ADA do empreendimento (Figura 15).

Figura 15 - Propriedades registradas na ADA e AID do projeto da estrada da Serra do Fundo Grande.



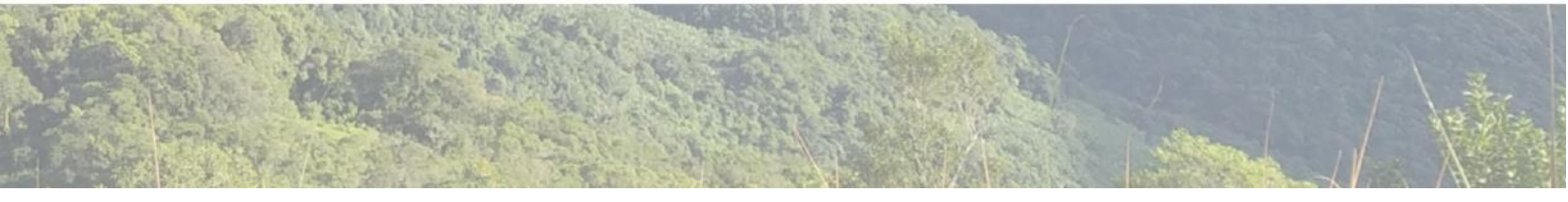
CPEA, 2021.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 6

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este tópico pretende detalhar as informações gerais do empreendimento de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, objeto de estudo deste EIA.

6.1 DENOMINAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Implantação pioneira de uma estrada com pavimentação primária na Serra do Fundo Grande no município de Jacinto Machado no Estado de Santa Catarina, que será denominada de Estrada da Serra do Fundo Grande.

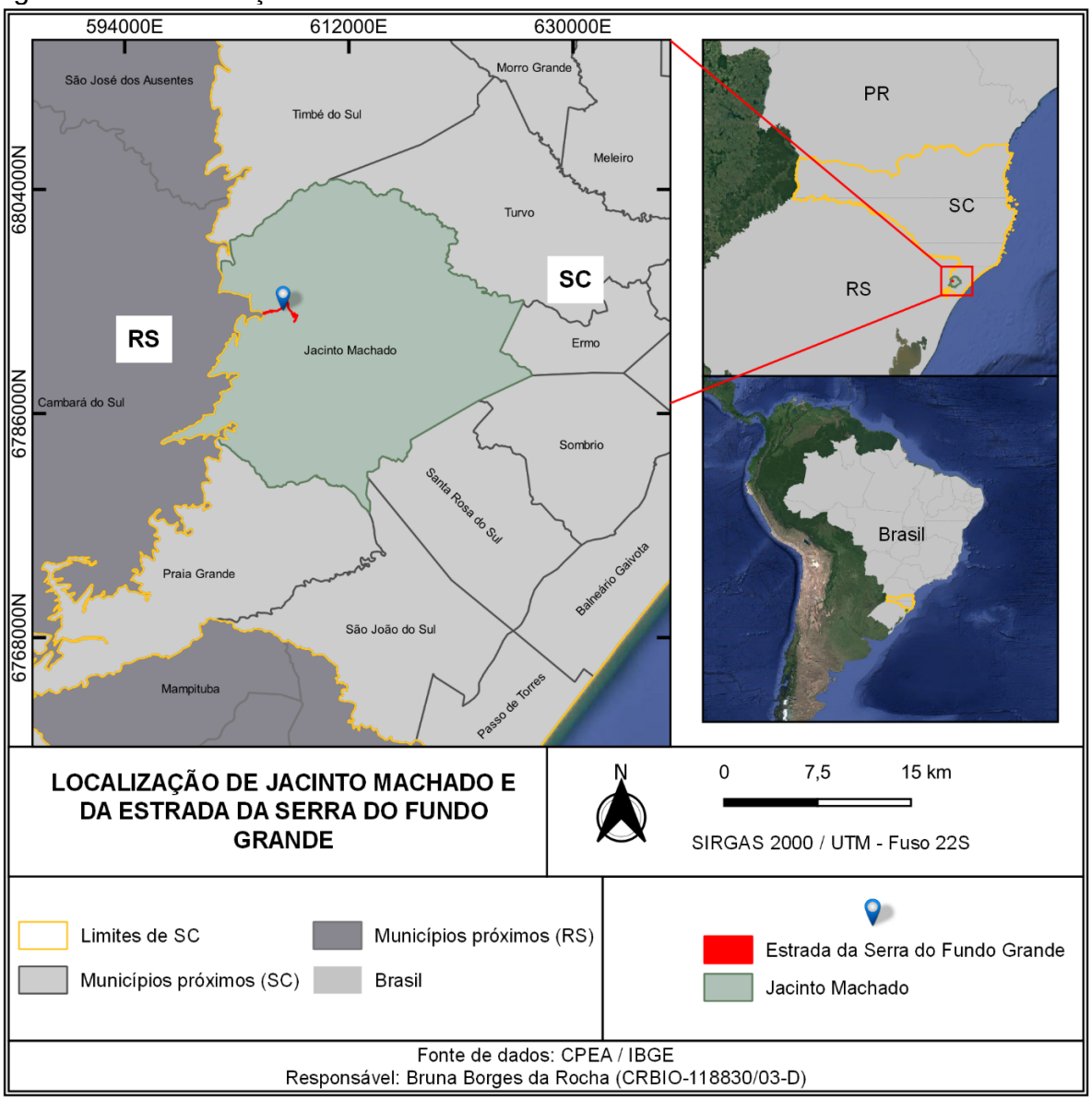
6.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto geométrico para abertura da Estrada Serra do Fundo Grande tem seu início no município de Jacinto Machado/Santa Catarina e término no limite municipal de Cambará do Sul/Rio Grande do Sul, salienta-se que em sua integralidade o projeto geométrico encontra-se desenvolvido no territorio do município de Jacinto Machado.

O principal meio de acesso à área do empreendimento é pela Estrada Municipal Serra da Pedra e Estrada Municipal do Cará, ambas partindo do centro urbano de Jacinto Machado. O centro por sua vez está configurado como ponto de partida para os materiais que serão utilizados nas obras, que são as britas comerciais e produzidas por britador, madeira, areia, cimento e tubos.

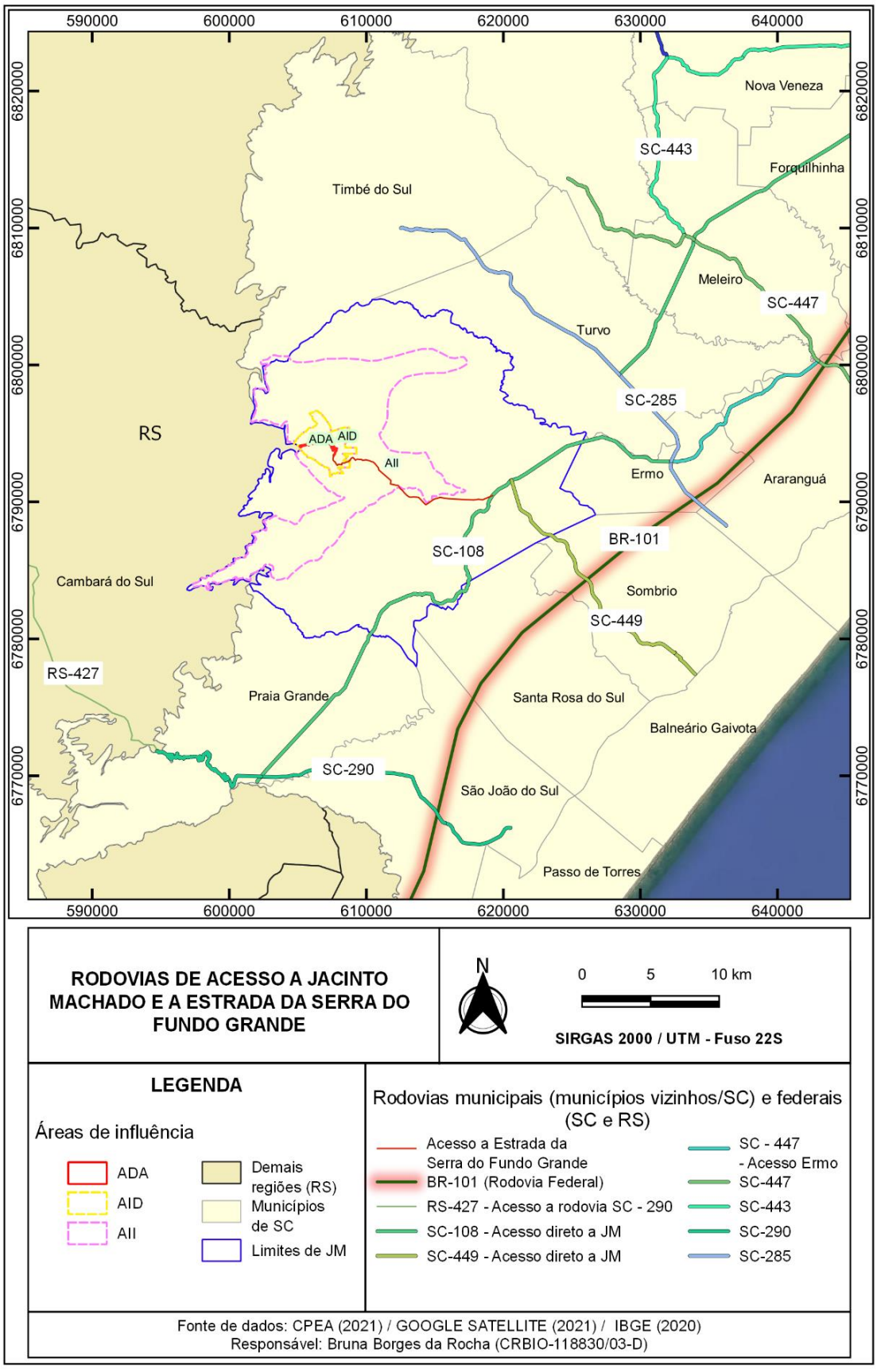
Para a chegada no centro de Jacinto, é necessário utilizar a Rodovia Estadual SC – 449 (Rodovia José Tiscoski), ligando o município com a principal Rodovia Federal do país, a BR – 101, atráves dela é possível acessar o município de Maracajá, onde fica localizada a fonte de material pétreo utilizados na fundação da estrada e também o município de Criciúma, onde esta a fonte de distribuição de aço utilizado nas obras civis (CPEA, 2021). (Figura 16 e Figura 17)

Figura 16 – Localização de Jacinto Machado e da Estrada da Serra do Fundo Grande.



CPEA, 2021.

Figura 17 - Rodovias de acesso a Jacinto Machado e a estrada da Serra do Fundo Grande.



CPEA, 2021.

6.3 PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DO EMPREENDIMENTO

O projeto de abetura de estrada na Serra do Fundo Grande apresenta características especiais. Não existe atualmente, outras interseções no caminho, a única interseção que acontecerá será a que a própria estrada projetada promoverá, seja no seu ponto de partida ou no seu ponto de chegada. No ponto inicial está presente a Estrada Municipal do Rio Cará, no município de Jacinto Machado, durante o percurso do traçado a estrada permanecerá passando por mata nativa, sem qualquer presença de obras ou acessos no caminho.

A planta planialtimétrica do empreendimento e os detalhes construtivos do projeto executivo e geométrico é apresentado em anexo.

6.4 CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS DE INTERSECÇÃO

O empreendimento será localizado na zona rural do município de Jacinto Machado (SC), na enconta da Serra Geral, estando totalmente inserido no estado de Santa Catarina.

Na região proposta para o empreendimento não há outras vias para insersecção com o empreendimento.

O traçado da estrada da Serra do Fundo Grande, fará ligação com o aglomerado mais próximo, que é o centro de Jacinto Machado, por meio das estsradas rurais denominadas: Estrada Municipal do Rio Cará e Estrada Municipal da Serra da Pedra, em uma rota de aproximadamente 16 km.

6.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E CUSTOS DO EMPREENDIMENTO

O custo estimado para execução do empreendimento é de R$ 13.951.500,57, podendo ser financiado pelo poder público estadual ou federal, confome Tabela 3.

Tabela 3 - Resumo dos preços básicos do empreendimento.

Item	Serviço	Custo
1	Serviços preliminares - canteiro de obras	R$ 86.820,53
2	Administração local	R$ 410.533,20
3	Terraplenagem	R$ 9.364.140,28
4	Pavimentação	R$ 3.033.436,67
5	Drenagem e OAC	R$ 991.446,25
6	Sinalização	R$ 65.123,64
	Total	R$ 13.951.500,57

Fonte: CGEO, 2021.

6.6 CARACTERISTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

O projeto foi concebido com o objetivo de atender aos critérios de utilização para tráfego turístico e considerando a metodologia de implementação para estradas vicinais rurais, ou seja, com velocidades diretrizes baixas e com restrição de acesso de transportes comercial.

6.6.1 Classe

De acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (1999) do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, a rodovia foi projetada para atender aos seguintes veículos de projeto:

- **VP** – Veículos leves, física e operacionalmente assimiláveis ao automóvel, incluindo vans, utilitários, pick-ups e similares;
- **CO** – Veículos comerciais rígidos (não articulados) compostos de unidade tratora simples. Estes abrangem os caminhões e ônibus convencionais, normalmente de dois eixos e seis rodas.

Classificou-se a Estrada Geral quanto a sua funcionalidade, sendo o sistema funcional Coletor Primário, posteriormente definiu-se a classe de projeto da Estrada Geral em IV-A dada as suas condições de relevo montanhoso. A classificação quanto ao projeto da Estrada Geral IV-A apresenta as características de Pista Simples.

6.6.2 Perfil tipo de pavimento

A solução proposta para a pavimentação da Rodovia Serra do Fundo Grande é a execução de revestimento primário. O revestimento primário compreende a execução de uma camada granular, composta por agregados naturais e/ou artificiais, de boa qualidade, superposta ao leito compactado, para permitir uma superfície de rolamento com características superiores às do leito, garantindo o tráfego de maneira satisfatórias, mesmo em condições climáticas adversas.

Considerando a disponibilidade de material na região e a utilização de material rochoso proveniente dos cortes de terraplenagem, propõe-se o emprego de base em macadame seco compactado, sobreposta por uma camada de bica corrida.

6.6.3 Extensão

A extensão Inclinada da rodovia será de 5.2 km, com largura da faixa de rolamento de 3,50 m, declividade transversal máxima de 8 % e declividade longitudinal máxima de 25 %.

6.6.4 Velocidade diretriz

A velocidade diretriz de projeto é de 40 km h^{-1} para relevo montanhoso.

6.6.5 Elementos constituintes da plataforma

A plataforma é definida como a porção da rodovia compreendida entre os bordos dos acostamentos externos, mais as larguras das sarjetas e/ou as larguras adicionais, conforme se trate de seções de corte, de aterro ou mistas.

Seguindo parâmetros convencionados ao Manual de Projetos de Engenharia Rodoviária – DNIT (2010), adotou-se para a elaboração da Seção Transversal o veículo de projeto máximo do tipo “CO” com Largura total de 2,60 m e Comprimento total de 12,20 m, admitiu-se os parâmetros do tipo de veículo de projeto estabelecido para dimensionamento da superlargura segundo o DNIT.

Definiu-se em 7 metros de pista (3,50 m para ada lado) com inclinação de 3% para escoamento de drenagem superficial e 8% de superelevação da pista, o comprimento da calha do sistema de drenagem é de 0,67 cm, totalizando 8,34 de plataforma.

6.6.6 Volume anual médio de tráfego previsto.

A volume diário médio de tráfego previsto é apresentado na Tabela 4, considerando o período de 10 anos, considerando 3 anos, para a aprovação do projeto e execução da rodovia, com sua abertura prevista para o ano de 2024.

Tabela 4 – Previsão do volume de tráfego anual na estrada da Serra do Fundo Grande.

Ano	Passeio	Ônibus	Caminhão 2C	Outros	Total	Etapa
2021	249	11	30	23	313	Projeto
2022	255	11	31	24	321	Projeto/Execução
2023	261	11	32	25	329	Execução
2024	268	11	33	26	338	Abertura/1º ano
2025	275	11	34	27	347	2º ano
2026	282	11	35	28	356	3º ano
2027	289	11	36	29	365	4º ano

2028	296	11	37	30	374	5º ano
2029	303	11	38	31	383	6º ano
2030	311	11	39	32	393	7º ano
2031	319	11	40	33	403	8º ano
2032	327	11	41	34	413	9º ano
2033	335	11	42	35	423	10º ano
Nº repetições		110	375			

Fonte: CEGEO, 2021.

6.7 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A implantação da estrada da Serra do Fundo Grande tem por objetivo a inserção de uma rota turística inserida entre a região Caminho dos Canyons (SC) e Região Campos de Cima da Serra (RS), onde estão localizados os parques nacionais Aparados da Serra e Serra Geral. O acesso fará ligação entre os munícipios de Jacinto Machado (SC) e Cambará do Sul (RS).

Será uma estrada pioneira, com pavimento primário e velocidade diretriz baixa. Esta estrada objetiva promover o desenvolvimento sustentável da região Caminho dos Cânyons, em Santa Catarina, principalmente por meio da valorização dos produtos para o turismo já existentes na região.

A rota turística influência no desenvolvimento econômico da região, garantindo empregos e movimentando o comércio local. Após a finalização da obra, a estrada da Serra do Fundo Grande, facilitará o acesso as belezas naturais existentes na região, garantindo a preservação dos recursos naturais e também da cultura e integridade das comunidades conectadas pela estrada.

A estrada da Serra do Fundo Grande, apresenta como vantagem o desenvolvimento da rota turística associada ao Cânion Fortaleza e as belezas naturais de Jacinto Machado, apresentará possibilidade futura do trânsito da população até o aglomerado urbano de Cambará do Sul, apresenta-se como uma excelente oportunidade para desenvolver o turismo e a presenvação dos bens arqueológicos, culturais e naturais da região.

A estrada projetada possui viabilidade técnica para construção, apesar do relevo montanhoso da enconsta da serra, as técnicas construtivas foram alocadas de maneira eficaz para atenuar as dificuldades.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 7

ESTIMATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE



7 ESTIMATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A largura da plataforma de terraplenagem foi definida em função das características técnicas, operacionais e geométricas da rodovia. Após a definição da geometria em planta e do perfil do traçado, realizou-se a aplicação das seções transversais para definição de cortes e aterros. Mediante os estudos geológicos e geotécnicos, foram definidos os seguintes parâmetros:

- Taludes de corte e aterro:
- Corte: 1:1 (H:V) em materiais classificados em solo, com banquetas de 3,50 m de largura a cada 5,00 m de altura;
- Corte: 1:4 (H:V) em materiais classificados em rocha;
- Aterro: 1:1 (H:V) com banquetas de 3,50 m de largura a cada 5,00 de altura;
- Aterro: 1:1 (H:V) para aterros em rocha.
- Horizontes dos materiais classificando-os em solo e rocha;
- Capacidade de suporte de materiais de subleito;
- Aplicação de materiais de compensação corte/aterro;
- Remoção de solos inservíveis.

7.1 PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS DO EMPREENDIMENTO

7.1.1 Fase de planejamento

A etapa de planejamento (fase atual do empreendimento) compreende a execução de diversas ações capazes de reduzir de maneira significativa os impactos ambientais e de potencializar o custo/benefício socioeconômico e ambiental do empreendimento, sendo realizadas concomitantemente com a elaboração do seu projeto.

A otimização ambiental do Projeto Executivo inicia-se ainda na proposição inicial do empreendimento, contando com a participação de especialistas na área de meio ambiente na assessoria ao desenvolvimento do Projeto, de modo a garantir a incorporação de diretrizes socioambientais em sua elaboração.

Para a seleção do traçado do empreendimento, são levantadas (a partir de dados primários e secundários) e mapeadas as interferências com componentes dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico que podem implicar restrições ao traçado,

garantindo, dessa maneira, a minimização dos impactos negativos atribuíveis à sua implantação

7.1.1.1 Estudo topográfico

O período de execução do levantamento topográfico e geodésico, foi realizado entre os dias 15 de janeiro e 15 de março de 2021, a etapa de processamento dos dados levantados e adequação para etapas posteriores se desenvolveram durante os meses de abril e maio de 2021. O trabalho contemplou o levantamento planialtimétrico da porção central e projeções de taludamento do eixo pré-definido para abertura de rodovia da Serra do Fundo Grande.

7.1.1.2 Estudo de tráfego

A determinação do volume de tráfego atual e futuro da via, tem como objetivo fornecer subsídios para a concepção de elementos da geometria e para o dimensionamento da estrutura do revestimento primário que será executado.

A metodologia empregada para o estudo de tráfego se baseou nos seguintes itens:

- Levantamento de dados existentes;
- Determinação do VMD Anual;
- Previsão do volume de tráfego;
- Cálculo do número “N”.

7.1.1.3 Estudo geológico

Avaliou-se os aspectos geológicos das diferentes litologias encontradas na AID do empreendimento Serra do Fundo Grande. A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às litologias (rochas) que compõem o substrato aflorante da área de estudo. Neste sentido, procurou-se identificar e cartografar, a partir das bases de dados de mapeamento os vários intervalos litoestratigráficos existentes.

A metodologia para elaboração deste trabalho baseou-se em: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (SCHOBBENHAUS *at al.*, 2004); Carta Geológica da Folha Criciúma (Folha SH.22-X-B) em escala 1:250.000 (SILVA; LEITES, 2000) e Mapa

Geológico do Estado de Santa Catarina (WILDNER *at al.*, 2014), todos realizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (SGB).

7.1.1.4 Estudo geotécnico

O objetivo do estudo é conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de cortes, jazidas e fundações de aterros, determinando suas características geotécnicas, analisando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte.

O plano de trabalho adotado no desenvolvimento dos Estudos Geotécnicos compreendeu as seguintes atividades fases:

- Fase preliminar: Programação de investigações geotécnicas;
- Fase de campo: Prospecções geotécnicas, levatamento das condições do pavimento existente e coleta de amostras;
- Fase de laboratório: Execução dos ensaios;
- Fase de escritório: Análise e processamento dos resultados.

7.1.2 Fase de Instalação

Para a implantação do empreendimento, inicialmente haverá a mobilização para execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais. Essas tarefas consistirão em preparar a logística, contratação de mão de obra e atividades para a instalação das áreas de canteiro de obras.

7.1.2.1 Projeto de terraplanagem

Preliminarmente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada à implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.

Para estimativa do volume de remoção da camada vegetal, considerou-se uma espessura média de 0,30 m, a qual será destinada ao bota-fora.

Para realização do corte e aterro é necessário caminhão basculante e escavadeira hidráulica sobre esteira, conforme composição que faz parte do serviço presente na planilha orçamentária.

De acordo com inspeções de campo e análise dos ensaios realizados, há ocorrência de solos com boa capacidade de suporte com características satisfatórias para utilização como subleito.

Nos cortes em rocha, prevê-se o fendilhamento do corte em rocha e o fornecimento e espalhamento de brita para a regularização da plataforma.

Na classificação de terraplenagem foram aplicadas as determinações da Especificação de Serviço, para isso, os cortes foram analisados in loco.

Os taludes abertos em rocha serão acabados com superfície razoavelmente uniforme, devendo todos os materiais soltos, porventura existentes após a explosão das cargas, ser retirados imediatamente. Nenhuma pedra ficará saliente, a mais de 0,50 m, em relação à superfície projetada.

Os matacões provenientes de cortes em rochas, ou oriundos de cortes mistos, serão separados e utilizados na construção dos aterros ou outros fins.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Os taludes deverão apresentar desempenada a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rochas, nos taludes, que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, onde o terreno natural apresentar-se com inclinações acentuadas (declividade maior que 25 graus), a fiscalização deverá exigir a escavação de degraus, com a finalidade de assegurar a junção dos maciços, evitando-se assim futuros recalques diferenciais. Estes degraus serão escavados transversalmente a eixo e deverão ter, no mínimo, 1,00 m de comprimento por 0,30 m de profundidade.

Nos cortes em que vierem a ocorrer instabilidades, no decorrer da execução da obra, deverão ser estudadas soluções específicas. O volume de corte excedente será transportado para o bota-fora.

A camada final de terraplanagem deverá ser executada com 30 cm de macadame seco e 15 cm de brita graduada. A compactação da camada final de terraplenagem deverá ser na energia de 100% do Proctor Normal.

O aterro executado em rocha deverá ser executado com material do próprio corte da rodovia. Para execução de aterros, deverão ser tomados os seguintes cuidados e precauções:

- Quando o terreno natural apresentar declividade transversal superior a 15%, serão adotadas as seguintes medidas:
- Para declividade entre 15% e 25%, escarificação do terreno natural na profundidade mínima de 0,15 m; para declividade superior a 25%, a construção obrigatória de degrau, disposto longitudinalmente ao longo de toda seção transversal do aterro, com largura na ordem de 3,00 m e declividade suave para o lado de montante;
- No caso de aterros de pequenas alturas assentes sobre rocha sã, deverá ser executada escarificação do leito da mesma, na profundidade de 0,15 m;
- No caso de alargamento de aterros, ou aterros em meia encosta, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degrau, nos seus taludes;
- Nos aterros mistos compostos de solo e rochas, a conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e ser compactado adequadamente, de modo que na superfície da rocha/solo, não ocorra subsidência. Deverá ser obtido um conjunto livre de vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado.
- Nos aterros de rocha, a primeira camada deverá ser executada mediante descarga do material no ponto mais baixo do segmento em execução, com a utilização de tratores com lâmina para o espalhamento do material na espessura indicada. Cada camada subsequente será construída a partir de uma extremidade, lançando-se o material para frente com trator de lâmina, de modo que as pedras sejam acomodadas sobre a camada precedente;
- Nos aterros de rocha, os 0,90 m finais deverão ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura e não poderão conter pedras com dimensões superiores a 0,20 m;
- A conformação da camada deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado, por meio de rolos vibratórios com, no mínimo, quatro passadas completas para cada camada de aterro. Nesta etapa o material deverá ter granulometria tal que possa assegurar satisfatória uniformidade superficial. Os materiais com dimensões maiores que as especificadas, que

eventualmente ficarem expostos, deverão ser reduzidos por marroagem ou outros métodos.

Não foram detectados solos inservíveis no trecho estudado. O projeto de terraplenagem contempla a remoção dos solos de má qualidade, sendo que a escavação deverá ser realizada até que se atinja a camada de suporte adequada.

Por ocasião da necessidade da remoção dos solos inservíveis, deverá ser verificada in loco a real abrangência deste material, cuja extensão poderá ser variada, cabendo a fiscalização a sua determinação.

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais pelo processo de integração gráfica, cujo valores de área são transportadas para planilhas apropriadas, somados dois a dois e multiplicados pela semi-distância entre seções consecutivas, resultando no volume dos prismas correspondentes aos segmentos em estudo.

Os volumes geométricos de cortes foram convertidos adotando fatores multiplicadores de 1,00 para material de 1ª categoria, 1,15 para material de 2ª categoria e 1,45 para material de 3ª categoria. Relativamente aos volumes de aterro, o fator de empolamento utilizado foi na ordem de 1,20.

Para a distribuição dos volumes foram levados em conta os fatores que influenciarão nos custos da obra, sendo assim, estudou-se a distribuição que resulte na menor média ponderada das distâncias de transporte dos materiais escavados, e sempre que possível o transporte dos materiais no sentido em declive (Tabela 5).

Tabela 5. Distância média de transporte.

Volume (m³)	DMT (m)
73.615,65	200
78.448,05	400
74.214,54	600
30.585,31	800
9.809,37	1000
11.236,99	1200
549,67	2000
1.224,12	2600
5.859,93	+3000

Fonte: CGEO, 2021.

As quantidades principais de materiais de escavação são as seguintes:

- 1ª Categoria: 47.831,69 m³

- 2ª Categoria: 71.676,47 m³
- 3ª Categoria: 148.875,27 m²

7.1.2.2 Desmonte de rocha com uso de explosivo

No projeto em questão, o qual objetiva a abertura de uma estrada municipal, na região de Jacinto Machado, o uso de explosivos é a única forma técnica e econômica para a abertura do leito onde será implantado o pavimento de rolamento da rodovia, nos locais com ocorrência de material rochoso.

A presença de rochas, evidenciada ao longo do trecho, conforme perfil geológico, inicia-se na estaca 0, com solo, cascalhos e pequenos blocos rochosos, passíveis de remoção e desagregação, nos cortes projetados, com o uso de escarificador e escavadeira. À medida que as cotas topográficas se elevam, há o surgimento de blocos maiores, ou “matacos”, imprescindindo do uso de explosivos para redução de tamanho e consequente remoção.

Na sequência, o terreno, a partir de determinada altitude, apresenta-se integralmente formado por rocha sã, onde deverão ser implantados planos de fogo específicos e adequados para abertura do leito de rolamento e a formação dos taludes laterais. Esses planos deverão ser dimensionados detalhadamente em observância ao entorno e às características das rochas, bem como apresentar a malha de furação da base do desmonte, com pré-corte lateral projetado, conforme os equipamentos disponíveis e as necessidades regionais, evitando-se instabilidade dos taludes e desprendimentos de blocos que possam causar riscos ao tráfego.

Os planos de fogo específicos descritos no projeto atendem as necessidades técnicas locais para blocos isolados, rebaixamentos laterais ao plano de rolagem (colchão de drenagem, em torno de 1,00 m abaixo do perfil final da rodovia), cortes laterais em taludes com pré-cortes e nivelamento pleno do leito da pista.

O projeto discorre também sobre os cuidados necessários para a aplicação do explosivo, como proceder passo-a-passo em relação aos procedimentos de segurança durante o transporte, manuseio, estocagem, carregamento dos furos e a detonação.

7.1.2.2.1 Procedimentos operacionais

a) Plano de Fogo deverá ser elaborado por profissional habilitado;

b) Execução por Blaster habilitado, desde o transporte, descarga no local, preparação das cargas, carregamento dos furos e ordem de detonação, após a liberação da área pela segurança;
c) A quantidade de explosivos e acessórios necessários ao cumprimento do “plano de fogo” deve ser restrita ao planejado, evitando-se a estocagem próximo à frente de trabalho;
d) O Blaster deve se ater às condições atmosféricas para realizar as detonações, sendo proibido realizá-las quando a meteorologia indicar a previsão de chuva, evitando riscos de descargas elétricas durante o procedimento de carga das minas;
e) As áreas onde se utilizam explosivos devem ser isoladas e sinalizadas, com sinais visuais e sonoros que não se confundam com os sistemas padronizados de emergência, tais como ambulância, polícia, bombeiro, etc. e barreira física;
f) O tempo entre o carregamento e a detonação deve ser o mínimo possível. Em locais confinados (túneis, tubulões, etc.) deve ser garantida a ventilação, para a manutenção de uma atmosfera salubre ao trabalhador. Neste caso, observar as normas de segurança para Trabalhos em Espaços Confinados (NR 33).

7.1.2.2.2 Regras para o uso, manuseio, transporte e armazenamento de explosivos (R-105) do Exército do Brasil – Resumo básico

O uso, manuseio, transporte e acondicionamento deverá seguir legislação aplicada a produtos controlados pelo Exército Brasileiro, que possui legislação específica devido ao alto risco.

Em linhas gerais, o transporte de explosivo deverá ser feito em veículos inspecionados e aprovados pelo departamento de trânsito, com sinalização específica na carroceria e com escolta armada. Desta forma, objetivando redução de custos, sempre levar para o canteiro de obras a quantidade exata para uso, pois qualquer sobra deverá retornar ao paiol e com escolta armada, o que encarece muito o uso do produto. Assim, qualquer sobra deverá ser consumida ou destruída ou devolvida ao paiol após o desmonte efetuado. A devolução deverá ser acompanhada por escolta armada.

Para o transporte e armazenamento deve-se observar a separação física de explosivos e acessórios. Nunca deixar os dois produtos juntos, pois qualquer descuido pode acionar acidentalmente um acessório, muito mais sensível que o explosivo, e provocar acidentes.

Salienta-se que a separação física entre explosivos e acessórios deve ser contundente, real, forte e intransponível. Assim, costuma-se usar uma caixa metálica ultra resistente e revestida de material emborrachado interno que evite faíscas e o choque com as paredes da caixa.

Quando o explosivo estiver em paióis, o R-105 determina as distâncias mínimas entre habitações, redes de energia, estradas de rodagem, ferrovias e entre paióis de explosivos e de acessórios.

7.1.2.2.3 Plano de fogo

O plano de fogo é estabelecido a partir do conhecimento da rocha e suas estruturas: diáclases, falhamentos, juntas, intrusões, etc. A estrutura deve ser conhecida para direcionamento do fogo e para não deixar rochas em condições instáveis após o desmonte.

A importância de estudar a estrutura da rocha é a estabilidade futura, após o corte executado. Desta forma, o direcionamento do fogo deverá ser perpendicular aos falhamentos e estruturas intrusivas, provocando a quebra melhor do maciço e limpeza total em caso de presença de falhas geológicas.

Nos estudos realizados, foram apresentadas rochas primárias, cristalinas, diabásio, com presença de solo e blocos menores na parte inicial da rodovia, com topografia menos elevada, e à medida que se caminha ascendentemente, os blocos vão aumentando de volume até alcançar a rocha sã.

Dessa forma, têm-se três planos para remoção da rocha. No início da rodovia, na parte mais baixa, onde o terreno se apresenta com solo e pequenos blocos, pode ser com a utilização de um trator equipado com escarificador ou com uma escavadeira.

Limpeza usando um trator D5 de 14.000 kg, adaptado com escarificador.

Pode-se usar uma escavadeira hidráulica, exemplo da Caterpillar – 320D, para escavação e carregamento do material desconsolidado e com blocos menores.

Com o aumento dos blocos, para tamanhos que dificultam a retirada por equipamentos disponíveis, torna-se necessário o uso de explosivos, objetivando a quebra para posterior remoção.

7.1.2.2.4 Plano de fogo para matacões

Quando se tem um bloco individualizado de rocha que não seja possível a retirada por máquinas, usa-se o explosivo para torná-lo removível sem danos aos equipamentos de carga e transporte. Dessa forma, um bloco com volume impeditivo de ser removido pelas máquinas, o explosivo é a ferramenta fundamental para o fraturamento da rocha.

Os blocos podem ser perfurados por carretas perfuradoras, as mais comumente usadas são as PW-5.000, sobre esteiras, com boa mobilidade para efetuar esse trabalho. Podem ser usados como opção os martelos pneumáticos RH 571, porém o trabalho com esse equipamento é muito lento e penoso ao operador.

Para elaborar o plano de fogo, é necessário o conhecimento básico de ação do explosivo, para se evitar ultra lançamentos. Por isso, o conhecimento do tipo de rocha e volume aproximado do bloco é de fundamental importância para promover a furação e definir carga explosiva.

Para iniciar o plano a ser aplicado para a fratura do bloco, considera-se o volume aproximado e a razão de carregamento necessária a ser empregada para obter o resultado almejado. A posição do furo e do carregamento do explosivo dependerá da forma em que o bloco se apresenta.

Ressalta-se que a razão de carregamento de explosivos para blocos individualizados é menor que o carregamento na rocha em bancadas, pela existência de várias frentes livres.

A quantidade de explosivo a ser utilizada por m^3 de rocha nos blocos individualizados é em torno de 20 a 30% da razão de carregamento empregada para a rocha em bancadas ou “in situ”. Alguns ajustes na furação e razão de carga são normais para esse tipo de detonação, já que o carregamento é feito para cada bloco de forma individualizada.

7.1.2.2.5 Plano de fogo para corte em estradas, em trincheiras ou em meia encosta

Na escavação em rodovias são dois os possíveis desmontes a serem efetuados, conforme a topografia regional: em trincheira ou em meia encosta.

Os desmontes podem ser efetuados de uma única vez, porém depende da altura do corte, que geralmente deve ser limitado entre 09 e 12 m para cada plano de fogo. O objetivo de limitar em 09 a 12 m é a qualidade final do desmonte, visto que os equipamentos usualmente utilizados em trabalhos como esse não são robustos, são leves, como a PW-5000 e os desvios prováveis acima de 12 m de perfuração podem prejudicar a qualidade do desmonte e o resultado ser inadequado.

Outros fatores que podem influenciar na execução do desmonte seriam a segurança na operação com limitação de ondas de choque aéreas e vibrações no corpo da rocha, bem como, velocidades de avanço da furação (lenta para comprimentos acima de 12 m) e as dimensões dos equipamentos de carregamento e transporte.

Dessa forma, limitar em fases o desmonte para que as detonações sejam estabelecidas para alturas máximas de 09 a 12 m (incluído aqui a subfuração), trazem vantagens em qualidade final do desmonte e menores perturbações ambientais e segurança nas operações.

Os desmontes acima seriam estabelecidos considerando o corte final a ser abandonado, de forma escultural, com pré-cortes elaborados, visando o acabamento plano do corte e menos danos possíveis nos taludes, permanecendo as “meias-canas”, demonstrando qualidade no desmonte e estética da obra. O pré-corte deve ser estudado e planejado em consonância com o desmonte principal para se evitar o ultra-arranque (backbreak) nos limites da escavação e as consequências negativas que seriam irregularidades da parede final e custos futuros com a necessidade de reforçar a estrutura residual da rocha com atirantamento ou revestimento em concreto, redes metálicas, etc. Além do alto risco de acidentes no desprendimento de rochas.

Os limites de altura de 09 a 12m máximo e com o desmonte escultural com pré-corte evitará rochas em balanço e o acabamento final com qualidade. Como dito, a segurança do talude, visto se tratar de uma pista de rolamento, é primordial.

No desmonte, deve-se considerar a profundidade total com 1m abaixo do nível de rolamento, onde se procederá a drenagem da rocha sem afetar a capa do

pavimento. Desta forma, todo corte terá rocha fraturada abaixo da pista de rolamento e saída lateral para evitar o acúmulo de água sob a pista.

O plano de fogo em si deverá estar de acordo com os equipamentos disponíveis para a furação e desmonte e os de carga e transporte.

O diâmetro de perfuração ideal para a perfuratriz PW-5.000 é de 2,5” ou 63,5mm. Para perfuratrizes hidráulicas (DX 680 – Sandvik) maiores, 3” ou 76,2mm. Usualmente, usa-se o mesmo diâmetro para os furos de contorno ou pré-cortes. Caso a rocha seja friável ou muito fraturada, podem-se usar diâmetros menores no pré-corte.

Parâmetros a serem considerados para o cálculo do plano de fogo: altura da bancada (H), comprimento do furo (L), diâmetro do furo (D), subfuração (J ou S), afastamento (B), espaçamento (E), tampão (T), comprimento da carga de fundo (L1), comprimento da carga de coluna (Lc) e inclinação do furo (α).

Essas variáveis devem ser consideradas e calculadas uma a uma para aplicação no campo, com a responsabilidade técnica de um engenheiro de minas.

O comprimento do furo (L) está diretamente relacionado à altura da bancada, da sua inclinação (entre 15 e 20°) e da subfuração, e em função da resistência da rocha.

$$L = \frac{H}{cos} \propto + \left[1 - \frac{\alpha}{100}\right] * S$$

Onde:
α = ângulo em relação à vertical, em graus;
H = altura da bancada em metros;
J ou S = subfuração em metros, conforme resistência da rocha – ver Tabela 6.

Tabela 6 - Comprimento dos furos. D= Diâmetro em polegadas.

Resistência da rocha à compressão simples em Mpa	Branda	Média	Dura	Muito dura
	<70	70-120	120-180	>180
Subfuração (m)	10*D	11*D	12*D	12*D

Fonte: CGEO 2021.

Distribuição da carga de fundo (L1) e do tampão (T), conforme resistência da rocha – ver Tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição da carga de fundo e do tampão. D= Diâmetro em polegadas.

Resistência da rocha à compressão simples em Mpa	Branda	Média	Dura	Muito dura

	<70	70-120	120-180	>180
Carga de fundo (m)	30*D	35*D	40*D	46*D
Tampão (m)	35*D	34*D	32*D	30*D

Fonte: CGEO 2021.

Tabela 8 apresenta a razão de carga por tipo de rocha, considerando a sua resistência mecânica:

Tabela 8. Razão de carga de fogo por tipo de rocha.

Resistência a compressão (Mpa)	Tipo de rocha	Razão de carga (kg/m³)
>150	Granito, basalto	0,70
150-100	Dolomito, xistos	0,45
50-100	Arenitos, calcários	0,30
<50	Carvão	0,15-0,25

Fonte: CGEO 2021.

Com o plano de fogo calculado, checar a carga de explosivo a ser empregada e comparar com a razão de carga definida para aquela rocha e fazer os devidos ajustes, para que não ocorra carga excessiva e, consequentemente, ultralançamentos e nem carga insuficiente para se obter um desmonte otimizado.

O plano de fogo deve também contemplar as ligações entre os furos e os tempos de retardo.

A forma de ligação das minas são variáveis e consideram principalmente o tipo de equipamento de carga e transporte, obtendo pilhas mais espalhadas para carregamento com carregadeira ou pilhas amontoadas para carregamento com escavadeira.

Os processos de furação em regiões acidentadas devem ter cuidados especiais com o posicionamento dos equipamentos de perfuração, os quais precisam estar ancorados firmemente e presos com cabos de aço para evitar deslocamentos acidentais.

Sem os devidos cuidados na furação e a qualidade dos furos, topograficamente marcados, não se obterá resultados satisfatórios no desmonte.

7.1.2.2.6 Plano de fogo escultural ou pré-corte

Em aberturas de rodovias ou mesmo em cortes onde se deverá manter um talude com estabilidade por tempo indeterminado, por segurança ou estética, aplica-

se o desmonte escultural para o talude final. Já descrito no item anterior, esse trabalho vai demonstrar a qualidade final do serviço de desmonte efetuado.

O pré-corte deve ser planejado juntamente com o fogo principal e efetuado ao mesmo tempo que este e com adequado emprego de retardos de tempo.

A furação, quando utilizadas perfuratrizes com brocas de diâmetro de 2,5” ou 3”, terá o espaçamento de 0,60 m entre furos. A razão de carregamento é definida em kg/m² e gira em torno de 0,2 kg/m². Observa-se que a razão de carregamento é dada em quantidade de explosivos em kg por área de rocha em m², diferentemente da razão de carga em bancadas que é dada em kg por volume de rocha em m³.

A carga consiste em uma banana de ANFO de 2x16” no fundo e o restante da coluna poderá ser feito com cordel detonante de gramatura igual aos distanciamentos entre os furos e, nesse caso aqui, cordel NP60.

Os tempos de retardo são apenas em relação ao fogo principal. A iniciação do pré-corte é instantânea e antes do fogo principal, para obter o corte antecipado e definir o acabamento final.

7.1.2.3 Drenagem

O sistema de drenagem tem por objetivo a captação, a condução e o deságue, de forma rápida e eficiente, das águas que, precipitando-se sobre a pista e/ou as áreas adjacentes, por infiltração ou escoamento superficial, podem comprometer o conforto e a segurança dos usuários e a durabilidade da estrada.

7.1.2.3.1 Drenagem superficiais

A drenagem superficial tem a função de interceptar a água que escoa no corpo estradal e áreas adjacentes e conduzi-las de forma segura para o tráfego eficiente contra erosão. A drenagem superficial consiste de sarjetas e valetas que correm ao longo da rodovia e de descidas d’água que deságuam no terreno natural.

Cabe ressaltar que como se trata de uma rodovia com revestimento primário, os dispositivos foram selecionados de modo a atender tal condição.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Sarjeta trapezoidal de macadame – Especial (b= 0,45 m; Y= 0,4 m e Z=1/1);
- Dissipador de energia – DES02;

- Valeta de proteção de cortes – VPC02 e Especial (b= 0,6 m; Y= 0,55 m e Z=1/1);
- Valeta de proteção de aterros – VPA02 e Especial (b= 0,6 m; Y= 0,55 m e Z=1/1).

As características que diferem uma VPC02 e VPA02 da sarjeta Especial são seus raios hidráulicos (Rh) e suas áreas (A), as diferenças são as seguintes:

- VPC02 e VPA02.
- Rh = 0,1626 m;
- A = 0,21 m².
- Especial.
- Rh = 0,2934 m;
- A = 0,63 m².

Dissipadores de energia, como o nome indica, são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo consequentemente sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural.

Como a rodovia será implantada em local com grande declividade, se faz necessário a implantação de dissipadores de energia para diminuição da velocidade da água em alguns pontos.

A metodologia adotada para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial é pela verificação da capacidade de vazão da seção em função do comprimento crítico, ou seja, o ponto em que a capacidade de vazão da seção é atingida.

7.1.2.3.2 Drenagem subterrânea

A drenagem subterrânea tem a função de captar as águas freáticas ascendentes sob a plataforma, e conduzi-las até a saída do corte.

Para os trechos onde o pavimento será construído sobre rocha, se faz necessário a utilização dos seguintes dispositivos:

- Drenos longitudinais e transversais profundos para cortes em rocha – DPR 03;
- Camada drenante para corte em rocha.

Os drenos profundos têm por objetivo principal interceptar o fluxo da água subterrânea através do rebaixamento do lençol freático, impedindo-o de atingir o subleito.

O objetivo das camadas drenantes é drenar as águas, situadas a pequena profundidade do corpo estradal. A camada drenante terá espessura mínima de 10 cm e máxima de 40 cm.

Além dos trechos onde o pavimento será construído sobre a rocha, os dispositivos de drenagem subterrânea serão utilizados nas seguintes situações:

- Nos cortes em que o lençol freático estiver próximo do greide de terraplenagem;
- Na base dos aterros onde houver água livre próximo ao terreno natural;
- Nos aterros construídos sobre terrenos impermeáveis.

7.1.2.3.3 Obras de arte correntes

A drenagem de transposição de talvegues ocorre quando as águas se originam de uma bacia e que por imperativos hidrológicos e do modelo do terreno, têm que ser atravessados sem comprometer a estrutura da estrada.

Para delimitação das bacias de contribuição utilizou-se o levantamento planialtimétrico, levantamento aerofotogramétrico e visita in loco para confirmação das bacias delimitadas.

Assim, concluiu-se que o dispositivo a ser utilizado é o bueiro de greide. Estes dispositivos serão usados para permitir a passagem livre das águas que ocorrem nos talvegues formados pelos cursos d'água. Os bueiros e pontilhões serão projetados de maneira que as condições de fluxo não sejam alteradas pela construção da rodovia, o que implica em um regime de escoamento livre da vazão média. No final de cada saída de bueiro deve ser adicionado um dissipador de energia do tipo DEB04 a DEB07.

7.1.2.4 Pavimentação

A pavimentação utilizada no projeto, prevê o revestimento primário da estrada. O revestimento primário compreende a execução de uma camada granular, composta por agregados naturais e/ou artificiais, de boa qualidade, superposta ao leito compactado, para permitir uma superfície de rolamento com características superiores

às do leito, garantindo o tráfego de maneira satisfatórias, mesmo em condições climáticas adversas.

Considerando a disponibilidade de material na região e a utilização de material rochoso proveniente dos cortes de terraplenagem da própria obra de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande, propõe-se o emprego de base em macadame seco compactado, sobreposta por uma camada de bica corrida. A solução proposta para a estrutura do revestimento primário está apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 - Estrutura para a implantação do revestimento primário.

Revestimento	Base (cm)
Bica Corrida	Macadame Seco
15,0	30,0

Fonte: CGEO, 2021.

O Quadro 1 apresenta o memorial de cálculo de quantidades dos materiais necessários para construção do revestimento primário. Para cálculo da bica corrida, considerou-se um acréscimo de 2 cm na camada estabelecida para intertravamento e fechamento dos vazios da camada de macadame seco, a qual penetrará no próprio macadame.

Quadro 1 – Quantitativo de revestimento primário.

MATERIAL	ESTACA	ESPESSURA (m)	TOTAL (m^3)
Macadame seco	0 à 280 + 7,62	0,30	11.776,00
Bica corrida	0 à 280 + 7,62	0,17	6.673,07

Fonte: CGEO, 2021.

7.1.2.5 Projeto de sinalização

O projeto de sinalização foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas na norma “Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical” conforme a especificação de serviço 101/2009 do Departamento Nacional de Trânsito (DNIT), “Manual de Sinalização Rodoviária” conforme IPR-743 do DNIT e os manuais de sinalização vertical de regulamentação, advertência e de indicação, conforme o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

O projeto de sinalização consta especificamente com sinalização vertical, visto que a rodovia terá revestimento primário, a sinalização é composta por:

- Placas de regulamentação;

- Placas de advertência;
- Placas de indicação.

As placas de trânsito devem seguir as recomendações de projeto, construção e implantação de placas segundo a norma NBR 14.891 e as citações de normas presentes no decorrer do mesmo texto, para a execução correta do projeto de sinalização.

As placas deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I, o mesmo vale para letras, números, setas e tarjas. Para o suporte das placas de sinalização, utilizar suporte metálico galvanizado para placas circulares, losangulares e retangulares, a fixação das placas no suporte será feita com conjunto de cantoneiras e parafusos galvanizados para a fixação das placas.

7.1.2.5.1 Características e dimensões

Para as placas de regulamentação foram utilizadas as seguintes informações apresentadas na Tabela 10 e Tabela 11.

Tabela 10 - Características das placas de regulamentação

Forma	Fundo	Símbolo	Tarja	Orla	Letras
Circular	Branca	Preta	Vermelha	Vermelha	Preta

Fonte: CONTRAN, 2007.

Para as cores vermelhas utilizar o padrão Munsell 7,5 R (red) 4/14, para as cores pretas utilizar o padrão N (neutral) 0,5 e para as cores brancas utilizar o padrão munsell de N 9,5.

Tabela 11 - Dimensões das placas de regulamentação

Via	Diâmetro (cm)	Tarja (cm)	Orla (cm)
Rural (estrada)	80	8	8

Fonte: CONTRAN, 2007.

O padrão alfanumérico definido para as placas foram do tipo Standard Alphabets for Hihgway Signs and Pavement Markings serie “E”.

O projeto executivo de sinalização vertical da rodovia foi dimensionamento para que a posição das placas de regulamentação atendesse sempre que possível os valores apresentado pelo manual de sinalização de trânsito, apresentado pelo CONTRAN, a primeira distância abordada é a distância de percepção (Dp), necessária para que o motorista possa visualizar a placa, entendela e realizar a manobra

solicitada em seguida vem a distância reserva (Dr), esta medida será um fator de segurança, ficando depois da placa e antes da área crítica.

Para as placas de advertência foram utilizadas as seguintes informações apresentadas na Tabela 12 e Tabela 13.

Tabela 12 - Características das placas de advertência.

Forma	Fundo	Símbolo	Orla interna	Orla externa	Legenda
Losango	Amarela	Preta	Preta	Amarela	Preta

Fonte: CONTRAN, 2007.

Para as cores amarelas utilizar o padrão munsell de 10 Y(yellow) R (red) 7,5/14 e para as cores pretas utilizar o padrão N (neutral) 0,5.

Tabela 13 - Dimensões das placas de advertência.

Via	Lado mínimo (cm)	Orla interna (cm)	Orla externa (cm)
Rural (estrada)	60	2,4	1,2

Fonte: CONTRAN, 2007.

O padrão alfanumérico definido para as placas foi do tipo Standard Alphabets for Hihgway Signs and Pavement Markings serie “E”, para mais informações de detalhamento consutar a prancha de detalhes construtivos de placas de sinalização vertical.

O projeto executivo de sinalização vertical da rodovia foi dimensionamento para que a posição das placas de advertência atendesse sempre que possível os valores apresentado pelo manual de sinalização de trânsito, apresentado pelo CONTRAN, a primeira distância abordada é a distância de visibilidade (Dv), necessária para que o motorista possa visualizar a placa e entendela e em seguida vem a distância de desaceleração (Dd), ficando depois da placa e antes da área crítica, onde o motorista realizará a manobra.

As placas de indicação são compostas por legenda, orlas e tarjas, setas, picotgramas, símbolos e diagramas, para o projeto executivo, será trabalhado apenas com legenda, orlas, tarjas e setas. Para a execução correta da sinalização da estrada é preciso apresentar as seguintes informações sobre os detalhes das placas utilizadas nessa obra. A Tabela 14 as informações de cores das diversar placas usadas.

Tabela 14 - Características das placas de indicação.

Mensagem	Fundo	Tarja	Orla interna	Orla externa	Legenda
Localidade	Verde	Branca	Branca	Verde	Branca
Rodovia	Azul	Branca	Branca	Azul	Branca

Fonte: CONTRAN, 2007.

Para as cores brancas utilizar o códifo munsell de N (neutral) 9,5, para as cores verdes utilizar o padrão munsell de 10 G (green) 3/8 e para as cores azuis utilizar o padrão munsell de 5 P (purple) B (blue) 2/8.

O padrão alfanumérico definido para as placas foi do tipo Standard Alphabets for Hihgway Signs and Pavement Markings serie “E”.

A Tabela 15 apresenta o resumo quantitativo de placas presentes no projeto.

Tabela 15 - Relação de placas.

Descrição	Quantidade
Placa de regulamentação - D = 0,80 m	12
Placa de advertência - lado de 0,60 m	16
Placa de indicação - 2,00 x 1,00 m	3
Placa de indicação - 3,00 x 1,50 m	3
Placa de indicação - 3,00 x 2,00 m	5
Placa de indicação - 4,00 x 2,00 m	1

Fonte: Fonte: Centro de Engenharia e Geoprocessamento, 2021.

7.1.2.6 Bota-fora

O volume de corte previsto para a obra é de 268.383,43 m³ de material e o volume de aterro calculado é de 268.279,67 m³, durante os trabalhos de movimentação de solo, em caso da sobra de material, ou seja, quando estiver mais corte do que aterro e o material estiver sobrando ele será encaminhado para o bota-fora que fica no canteiro de obras, este material será utilizado futuramente, quando apresentar a necessidade de mais material para os aterros, após a escavação da última estaca, o volume excedente de 103,76 m³ será transportado de volta para o bota-fora.

Indica-se para a deposição do material de bota-fora e da camada superficial orgânica removida nas operações de limpeza do terreno o segmento compreendido entre as estacas 28+0,00 a 43+0,00.

7.1.2.7 Acesso provisório e/ou definitivos

Para a implantação do empreendimento, não será necessário criar novas vias de acesso terrestre ao empreendimento ou realizar intervenções, como alargamento, terrpalanegem, etc. No entanto, considerando a situação atual das vias e a capacidade de suporte das vias, frente à demanda gerada pelo empreendimento, algumas medidas mitigadoras e de controle deverão ser executadas.

Durante a execução da obra, as vias de acesso já existentes no município serão um meio de locomoção de um tráfego intenso, seja pelo trânsito do maquinário ou pelo transporte de materiais ou matéria prima, por isso, será necessário durante todo o período de execução do empreendimento que seja feita a recuperação do pavimento primário, pois o tráfego que ocorrerá será maior do tráfego atual, desgastando as vias. No caso dos pavimentos asfálticos a recuperação do asfalto será realizando quando por algum motivo especial acontecer a danificação do mesmo pelo trânsito dos veículos ligados a obra.

Os trabalhos dos caminhões basculantes na obra durante dias de sol geram material particulado (poeiras) as quais devem ter a mitigação através do molhamento dos locais de geração, controlando assim a formação de poeira intensa e prejudicial aos transeuntes da obra e população vizinha a obra.

7.1.2.8 Áreas de apoio

A principal e única área de apoio projetada para a obra é o canteiro de obras, localizado entre as estacas 28+0,00 a 43+0,00, com aproximadamente 1,5 hectares. Para a implantação do canteiro de obras será realizada a limpeza mecanizada da camada vegetal e espalhamento de brita comercial, de forma mecânica.

A infraestrutura elétrica e hidrosanitária, correspondem a:

- Entrada de energia elétrica, aérea, trifásica, com caixa de sobrepor, cabo de 10 mm² e disjunto DIN 50ª.
- Assentamento de poste de concreto com comprimento nominal de 9 m, engatamento simples com 1,5 m.
- Poste de concreto circular, 200 kg, H=9 m.
- Tanque séptico circular, em concreto pré moldado, com volume útil de 2.138,2 L.

- Filtro anaeróbico retangular, em alvenária com blocos de concreto, com volume útil de 1.152 L.
- Sumidouro retangular, em alvenária de blocos de concreto, área de infiltração de 13,2 m².

As edificações do canteiro de obras, constarão de:

- 1 (um) almoxarifado em canteiro de obras em chapa de madeira compensada, de 12 m².
- 1 (um) refeitório em chapa de madeira compensada, de 12 m².
- 1 (uma) central de armadura, de 10 m².
- 1 (uma) central de fôrmas, produção de argamassa ou concreto, de 10 m².
- 1 (um) escritório em chapa de madeira compensada, de 12 m².
- 1 (um) sanitário e 1 (um) vestiário, em chapa de madeira compensada, de 12 m² cada.

Para o armazenamento de materiais ou depósitos de materiais excedentes (bota-fora) será usado o próprio canteiro de obras como local para o recebimento.

O local do canteiro de obras, e distante de centros de saúde, hospitais, escolas, creches, áreas urbanas e comunidades. Não apresentará restrições ao sistema viário do município. Também não se encontra próximo a corpos hídricos. Há apenas uma residência próxima a área, que fica a uma distância de 330 m, do limite do canteiro de obras.

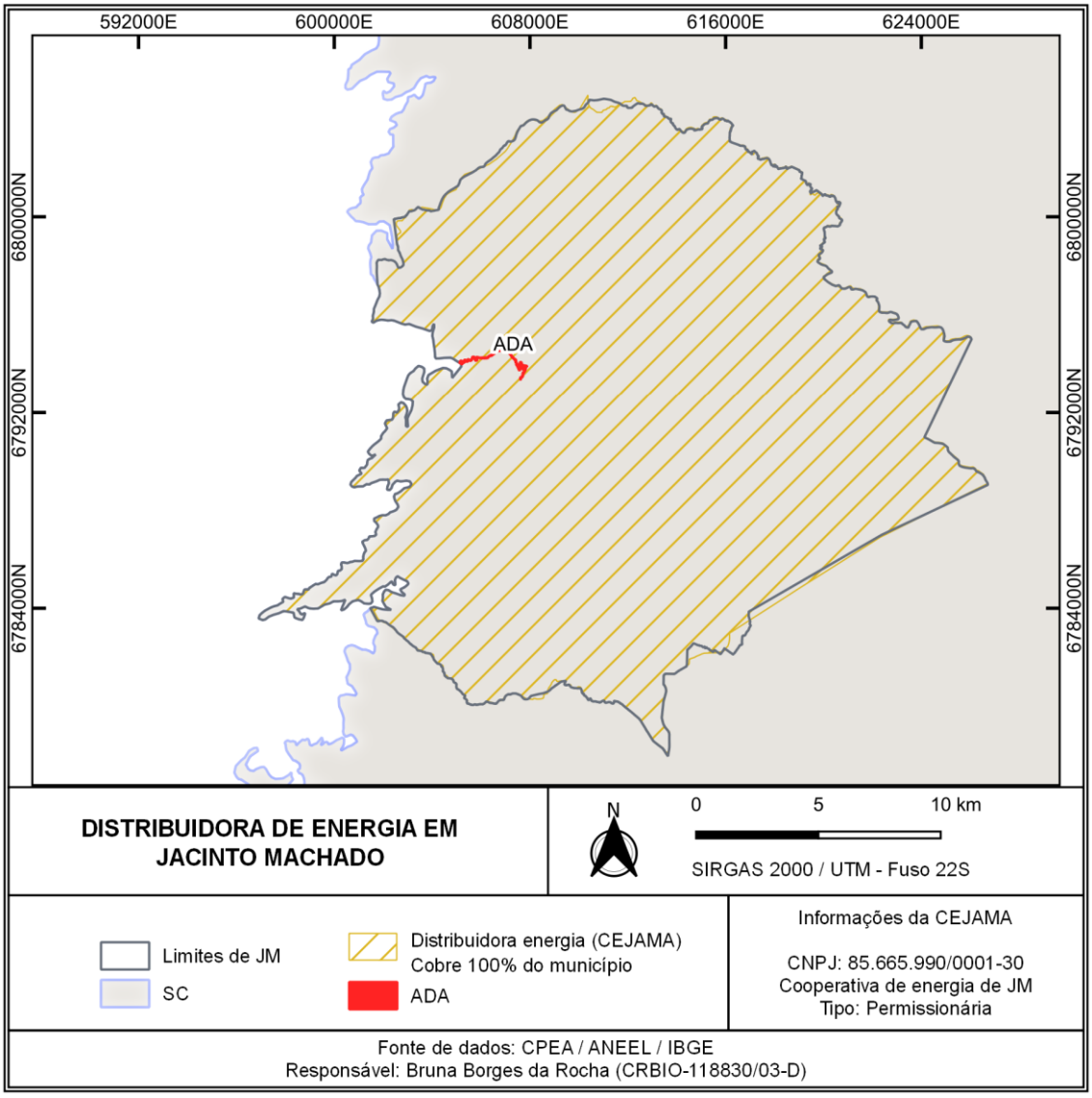
7.1.2.9 Suprimento de água e energia

O canteiro de obras, onde permanecerá todas as dependências, está localizado no início do traçado do projeto, ou seja, no sopé da montanha. Foi constatado a falta de uma rede de distribuição de água potável, portanto a metodologia empregada para o abastecimento de água será do tipo Sistema de Abastecimento Coletivo (SAC), este caso é recomendado em lugares sem acesso a rede de distribuição, por se tratar de um ambiente provisório esta alternativa se torna a mais qualificada, a metodologia está vinculada a portaria MS nº 2.914, de 12/12/2011.

Em relação a rede de energia elétrica, foi verificado a presença de uma rede próxima ao local. Sendo a Cooperativa de Eletricidade de jacinto Machado (CEJAMA) a responsável pela distribuição de energia em todo o município, ela então, será

responsável pela conexão da rede de alta tensão com o poste de entrada de energia do canteiro de obras (Figura 18).

Figura 18 – Distribuidora de energia CEJAMA em Jacinto Machado.



Fonte: CPEA, 2021.

7.1.2.10 Mão de obra

O empreendimento prioriza a contratação da mão de obra local, bem como a aquisição dos insumos também da região, sendo previstas as devidas ações de capacitação do corpo técnico para a execução dos serviços. Para a fração da mão de obra que por algum dado motivo não possa ser da região, esta ficará hospedada nos municípios pré-selecionados.

A contratação da mão de obra qualificada e sua quantidade ficará a cargo da empresa vencedora da licitação, ficando responsável pela cobrança correta da mão

de obra, seja pela qualificação ou quantificação dependente da fiscalização ou por parte do empreendedor.

Para um bom andamento dos trabalhos é necessário a manutenção mínima do pessoal responsável da obra, a Tabela 16 apresenta o quadro de funcionários, podendo ser ajustada no decorrer do avanço das fases.

Tabela 16 - Mão de obra necessária.

Descrição	Quant.	Descrição	Quant
Engenheiro residente	1	Encarregado de meio ambiente	1
Chefe de escritório	1	Encarregado de drenagem	1
Topógrafo	2	Encarregado britagem	1
Encarregado de laboratório	1	Encarregado segurança viária	1
Laboratorista	3	Encarregado de segurança e higiene do trabalho	1
Encarregado geral	1	Encarregado de almoxarifado	1
Encarregado de terraplanagem	1	Encarregado de oficina	1
Encarregado de pavimentação	1	Demais funcionários	87

Fonte: CGEO, 2021.

7.1.2.11 Fluxo de tráfego

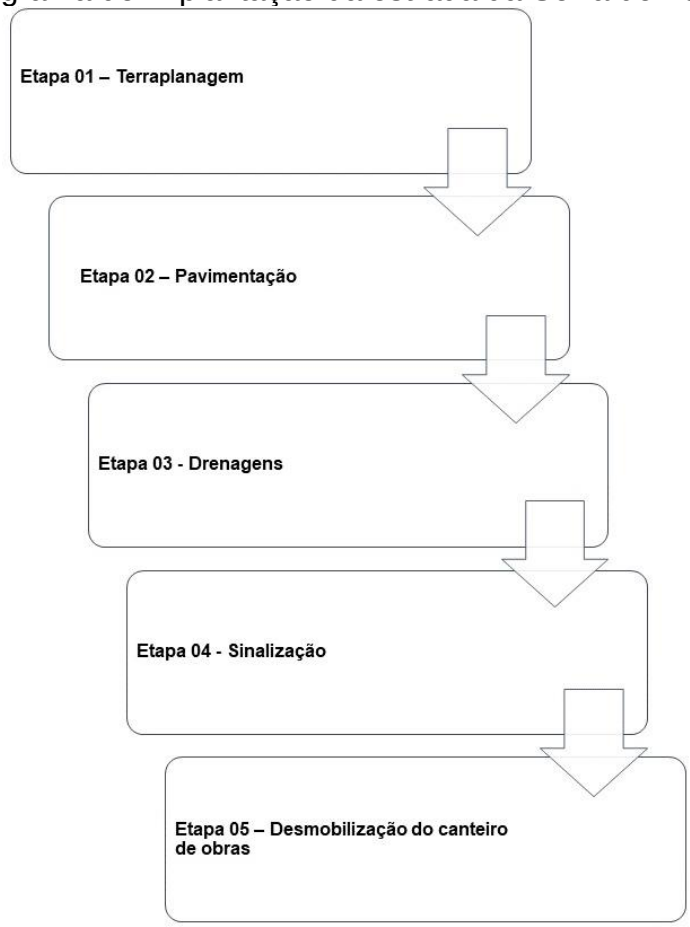
Para a implantação do empreendimento é necessário o tráfego do maquinário para execução do mesmo, a distribuição desse tráfego se dará pela seguinte distribuição:

- Início dos trabalhos – durante a abertura da execução da obra, haverá a movimentação das máquinas para o local, faz parte do tráfego, caminhões pranchas, caminhões basculantes, veículos leves e ônibus quando necessário.
- Durante os trabalhos – ocorrerá o tráfego diário saindo dos centros urbanos ou localidades próximas indo em direção a obra, faz parte do tráfego, caminhões basculantes, veículos leves, caminhões limpa fossa e ônibus.
- Finalização dos trabalhos - com o término das obras acontecerá o desmonte do canteiro e a movimentação de todo o maquinário, faz parte do tráfego, caminhões pranchas, caminhões basculantes, veículos leves e ônibus quando necessário.

7.1.2.12 Fluxograma de atividades de implantação

As atividades de implantação do empreendimento, que foram detalhadas nos tópicos anteriores, seguirão o fluxograma representado abaixo.

Figura 19 - Fluxograma de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande.



7.1.2.13 Geração de efluentes

A geração de efluentes ocorrerá apenas na fase de construção da obra. Essa se dará pelo uso das instalações sanitárias (esgoto sanitário) e refeitório, que serão construídas no canteiro de obras. Nas frentes de trabalho também serão gerados efluentes sanitários, pois serão instalados banheiros químicos.

O esgoto sanitário gerado no canteiro de obras será tratado por meio de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro instalados no local. O efluente dos banheiros químicos deve ser encaminhado para empresa licenciada para a realização de tratamento.

7.1.2.14 Geração de resíduos sólidos

As atividades desenvolvidas no canteiro de obras e frentes de trabalho do empreendimento implicarão na geração de diferentes tipos de resíduos. Cada tipo de resíduo gerado deve ter um gerenciamento específico, que seguirão as diretrizes das legislações ambientais pertinentes. Entre as principais legislações elenca-se a Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; NBR 10.004:04, para classificação de resíduos sólidos; e Resolução Conama nº 307/2002 e suas retificações, no que tange os resíduos de construção civil.

O destino a ser dado aos resíduos observará a sua classificação. Dos resíduos domiciliares, os recicláveis devem ser encaminhados, preferencialmente, para reciclagem, já os rejeitos, devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário). Os resíduos de construção civil devem ser reutilizados/reaproveitados ou encaminhados para empresas de reciclagem, devidamente licenciadas. São serão gerados resíduos perigosos, porém, se em algum momento ocorrer a geração desses resíduos, deve-se contratar empresas especializadas e licenciadas para o transporte e destino final.

O detalhamento dos tipos de resíduos a serem gerados durante a execução do empreendimento, bem como sua destinação final, serão apresentados no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

7.1.2.15 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes visa nortear as ações a serem desenvolvidas para o manejo adequado dos resíduos sólidos e efluentes gerados no desenvolver do empreendimento.

As diretrizes deverão ser diferenciadas para cada classe de resíduo gerada, adotando como parâmetros para a sua classificação e gerenciamento as disposições da norma ABNT NBR nº 10.004/2004 para os resíduos comuns e perigosos e a Resolução Conama nº 307/2002 para os resíduos da construção civil. Todas as ações devem considerar as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

7.1.2.15.1 Objetivos

O programa tem como objetivo dar as diretrizes e estabelecer procedimentos para o gerenciamento adequado dos diferentes tipos de resíduos e para os efluentes gerados durante a execução do empreendimento. As ações no manejo de resíduos incluem desde a classificação, a segregação, o acondicionamento, o transporte, o tratamento, a destinação e a disposição final dos resíduos gerados no canteiro de obras e frentes de trabalho do empreendimento. Na geração de efluentes visa o correto tratamento e destinação final.

O manejo adequado dos resíduos e efluentes visa diminuir a geração dos resíduos e os impactos ambientais que podem ocasionar ao meio ambiente, tanto no solo quanto nos corpos hídricos.

Todas as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos nas obras de implantação do empreendimento devem ser orientadas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC.

7.1.2.15.2 Metodologia para o gerenciamento de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos ocorre durante as diferentes fases da obra, iniciando pela remoção da vegetação, instalação do canteiro de obras, resíduos gerados pelos funcionários, obras de terraplenagem, escavação, execução e desmobilização.

A geração de efluentes ocorre durante a fase de implantação e execução da obra, quando iniciar a atividade dos trabalhadores no local.

Classificação

A NBR 10.004/2004, classifica os resíduos como:

Resíduo classe I: Perigoso - apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, propriedade infecto-contagiosa de característica patogênica, ou ainda conferem periculosidade, podendo apresentar risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento da mortalidade ou incidências de doenças, e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado de forma inadequada.

Resíduo classe IIA: Não Inerte - quaisquer resíduos que não forem caracterizados como perigosos ou como inertes e insolúveis nos termos da norma. Esses podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduo classe IIB: Inerte - resíduos sólidos inertes e essencialmente insolúveis, quaisquer resíduos sólidos não enquadrados na definição de resíduos perigosos que quando amostrados de forma representativa e submetidos ao teste de solubilização, segundo NBR 10.006/2004 - Solubilização de Resíduos Sólidos - método de ensaio, da ABNT, ou seja, quando submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

Para os resíduos de construção civil, a Resolução Conama n. 307/2002 define as classes da seguinte forma:

I – Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II – Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

II – Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

IV – Classe D: resíduos perigosos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Dentre os resíduos gerados na obra tem-se os com características de resíduos domiciliares, que conforme Lei n. 12.305/2010 são os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Conforme a NBR 10.004, são classificados como classe II A. Como exemplo pode-se citar sobras de alimento, embalagens plásticas, papel, vidro, metais, lixo sanitário.

Os resíduos de construção civil gerados englobam solos, madeira, restos de concreto, ferragens. Não está prevista a geração de resíduos perigosos.

Quanto a estimativa de geração, a Tabela 17 apresenta os resíduos e estimativa diária de geração.

Tabela 17 – Estimativa de geração de resíduos.

Classe (Conama 307/2012)	Resíduo	Estimativa de geração diária
Classe A	Solo	102,3m³
	Concreto	0,76kg
	Argamassa	0,76kg
Classe B	Característica domiciliar - reciclável	26 kg
	Característica domiciliar - rejeito	46 kg
	Madeira	0,02m³

Segregação

A segregação deve ocorrer no momento da geração. Para tanto, todos os funcionários ou terceiros devem passar por processo de capacitação. Nos locais onde houver geração de resíduos deve haver local adequado para acondicionamento dos mesmos.

Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos dar-se-á em contentores adequados para cada tipo de resíduo gerado, devendo estar identificado conforme a tipologia. O recipiente deve ser fechado e compatível com a quantidade de resíduos gerados.

Nas frentes de trabalho devem possuir contentores para os resíduos domiciliares (recicláveis e rejeito) e resíduos de construção civil.

Todos os contentores devem estar identificados, de forma a facilitar, visualmente, a segregação e acondicionamento adequados.

Coleta e transporte interno

Os resíduos gerados nas frentes de trabalho devem ser transportados, diariamente, até a Central de Resíduos, instalada no pátio de obras.

Central de resíduos

A Central de resíduos tem como objetivo armazenar temporariamente os resíduos gerados na obra, até serem encaminhados para a destinação adequada. A Central de resíduos deve estar devidamente identificada, bem como os espaços, baias e contentores.

A Central de resíduos deve ter tamanho suficiente para armazenar os resíduos conforme cronograma de coleta a ser implementado pela executora. O local deve possuir piso e cobertura. A área deve ser restrita a funcionários treinados.

Coleta e transporte externo

O transporte da Central de resíduos até o local de tratamento e/ou disposição final deve ser realizado por empresa transportadora devidamente licenciada.

Toda movimentação de resíduos deve estar acompanhada do Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos. A responsabilidade de emissão e acompanhamento é da empresa executora.

Destinação final

Após identificado o resíduo gerado, conforme as classes supracitadas, cada tipo de resíduo terá um destino específico.

Os resíduos de construção civil, classe A, sempre que possível, devem ser reutilizados na própria obra, quando da impossibilidade, devem ser encaminhados para empresas de reciclagem de RCC.

Os resíduos recicláveis, com características domiciliares (papel, plástico, vidro, metal), preferencialmente, devem ser destinados à reciclagem. Já os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente aquedada (aterro sanitário).

Os resíduos de Classe B, madeira, após reutilizados na própria obra, deve ser analisada a possibilidade de doação ou reciclagem.

Ressalta-se que todas as empresas contratadas para coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final devem estar devidamente licenciadas.

Na eventual possibilidade de um vazamento ou manejo incorreto dos resíduos e efluentes, que possam ocasionar dano ao meio ambiente, deve-se realizar investigações ambientais na área contaminada, a fim tomar as medidas corretivas aplicáveis.

7.1.2.15.3 Metodologia para o gerenciamento de efluentes

O efluente doméstico é a água servida dos sanitários, vestiários e refeitório, bem como dos banheiros químicos das frentes de trabalho.

A geração média diária estimada de efluentes é de 7.000 litros.

O sistema de esgoto sanitário engloba as instalações dos banheiros/vestiário e refeitório instalados no canteiro de obras. No canteiro de obras está prevista a instalação de um sistema de tanque séptico (tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro). As diretrizes construtivas para o sistema de tanque séptico devem seguir o preconizado na NBR 7229:1993. A periodicidade da limpeza deve ser determinada no projeto.

Nas frentes de trabalho serão disponibilizados banheiros químicos. A executora deve contratar uma empresa especializada para realizar a coleta e tratamento dos efluentes. Ressalta-se que a empresa deve possuir as licenças e autorizações pertinentes ao serviço.

As soluções de tratamento devem ser definidas conforme padrões legais de lançamento estabelecidos na Resolução CONAMA 430/2011.

7.2 ESTIMATIVA DE CUSTO

O presente orçamento refere-se à Implantação da Estrada Serra do Fundo Grande, aonde os preços utilizados neste orçamento referem-se a tabela de preços do SINAPI, da Caixa Econômica Federal, com a data base de agosto de 2021, e SICRO, do DNIT – Santa Catarina, com a data-base de abril de 2021, considerando a

oneração na mão de obra. Porém, por recomendação da Caixa Econômica Federal, foram respeitadas as definições do acórdão do TCU 2.622/2013 sobre composições e limites do BDI.

A lista de serviços para a execução da obra, apresentada no demonstrativo do orçamento, baseada na tabela referencial do SICRO e SINAPI/SC, inclui os serviços de administração local, instalação de canteiro, acampamentos e manutenção.

Tabela 18 - Resumo dos preços básicos do empreendimento.

Item	Serviço	Custo
1	Serviços preliminares - canteiro de obras	R$ 86.820,53
2	Administração local	R$ 410.533,20
3	Terraplenagem	R$ 9.364.140,28
4	Pavimentação	R$ 3.033.436,67
5	Drenagem e OAC	R$ 991.446,25
6	Sinalização	R$ 65.123,64
	Total	R$ 13.951.500,57

Fonte: CGEO, 2021.

7.2.1 Cronograma

A previsão de execução da obra é para um período de 12 meses, após a obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LAI).

7.2.2 Resumo das características do empreendimento

O resumo das características da implantação do empreendimento de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande é apresentado abaixo.

Tabela 19 - Resumo das informações pertinentes ao projeto do empreendimento.

Indicador	Unidade	Valor estimado
Estimativa de corte	m³	268.383,43
Estimativa de aterro	m³	268.279,67
Movimentação de solo	m³	285.543,63
Área do projeto	ha	13,47
Geração de efluentes líquidos	L/dia	7.000
Geração de resíduos sólidos	Kg/dia	72,5
Supressão de vegetação exótica	ha	0
Supressão de vegetação nativa	ha	8,94

Supressão de árvores isoladas	nº de indivíduos	0
Interferência em unidade de conservação	sim/não	não
Interferência em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	sim/não	sim
Interferência em comunidades tradicionais/indígenas/quilombolas	sim/não	não
Interferência no patrimônio histórico, cultural e arqueológico	sim/não	não
Interferência em patrimônio espeleológico	sim/não	não
Sobreposição com processos minerários (ANM)	sim/não	não
Mobilização de mão de obra	nº de trabalhadores	105
Custo do empreendimento	R$	13.951.500,57
Duração da obra	meses	12

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS



CAPÍTULO 8

ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE



8 ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Com a finalização da implantação do empreendimento, a estrada da Serra do Fundo Grande se tornará operativa, ou seja, é iniciado a abertura da rodovia para o tráfego de veículos. A principal atividade que a obra vai desenvolver é o trânsito de veículos leves ou ônibus, cuja finalidade é o turismo.

Assim toda a região dos Campos de Cima da Serra (RS) e Caminho dos Cânions (SC), que engloba a Serra do Fundo Grande, passará a ter um fluxo constante de veículos. Esses veículos utilizarão a estrada para acessar os parques em cima da serra ou descer pela estrada para chegar no litoral, além de apreciar toda a vista que o empreendimento proporciona.

O tráfego de veículos gera um desgaste no pavimento que é agravado pelas intempéries climáticas, portanto, periodicamente será necessário a recuperação do pavimento. Para realizar essa tarefa será necessário adquirir e transportar para a pista o mesmo material utilizado como revestimento primário ou um material de igual ou melhores características técnicas, com a ajuda de uma motoniveladora regularizar a pista e espalhar o material que foi transportado e depositado sobre a estrada.

Será necessário também, realizar intervenções periódicas de manutenção de podas das árvores. Pois, após a finalização do empreendimento, naturalmente a floresta começará a crescer para tomar lugar da pista, portanto, periodicamente a poda das árvores será necessária, para garantir a segurança no tráfego, o material cortado deverá ser transportado para um bota-fora licenciado.

Por fim, outra manutenção que deverá ser feita periodicamente é a limpeza das tubulações dos bueiros e dos dissipadores de energia, a limpeza consiste na retirada de galhos ou solo acumulado nos mesmos, esses materiais serão transportados para um bota-fora também licenciado.

Para afase de operação da estrada da Serra do Fundo Grande, haverá necessidade de pouca mão de obra. Os colaboradores envolvidos serão os responsáveis pelos procedimentos e atividades descritas anteriormente, podendo eventualmente ser necessária a contratação de equipe e equipamentos de apoio para ações esporádicas que se façam necessárias.

As atividades de operação e manutenção demandam um consumo de água relativamente pequeno, haja vista que o consumo desse recurso estará associado exclusivamente à presença de pessoas em campo, visto que o processo não envolve

a utilização de água. Durante as atividades de inspeção e manutenção ao longo da rodovia, o consumo se dará pela aquisição de água potável no comércio local, bem como utilização de sanitários já existentes.

Destaca-se que há programas ambientais previstos para a fase de operação da estrada da Serra do Fundo Grande, a fim de monitorar e propôr medidas ambientais quando necessários, para os seguimentos dos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo eles:

- Programa de gestão e supervisão ambiental.
- Programa de monitoramento das emissões sonoras.
- Programa de monitoramento das emissões atmosféricas.
- Programa de Controle dos Processos Erosivos.
- Programa de Monitoramento da qualidade das águas superficiais.
- Programa de Monitoramento de Espécies Exóticas.
- Subprograma de Educação Ambiental.
- Subprograma de Comunicação Social.

CAPÍTULO 9

PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS



9 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Este capítulo apresenta o levantamento dos Planos e Programas Governamentais que incidem sobre o Município de Jacinto Machado (SC), em execução ou em fase de planejamento/estruturação, e que visam o incentivo e/ou desenvolvimento, principalmente, da atividade turística e de infraestrutura.

Atenção especial é dada àqueles que têm relação direta com as obras de implantação da Rodovia Municipal da Serra do Fundo Grande, onde os quais objetivam ampliar a cobertura geográfica da infraestrutura de transportes através da indução ao desenvolvimento econômico e turístico, e integração regional sul-americana.

9.1 NÍVEL FEDERAL

9.1.1 Plano Nacional de Turismo

O Plano Nacional de Turismo 2018-2022 é o instrumento que estabelece diretrizes e estratégias para a implementação da Política Nacional de Turismo. O objetivo principal desse documento é ordenar as ações do setor público, orientando o esforço do Estado e a utilização dos recursos públicos para o desenvolvimento do turismo.

O PNT foi elaborado de forma coletiva, com o apoio das áreas técnicas do Ministério do Turismo, Embratur e agentes públicos e privados, por meio da Câmara Temática do Plano Nacional de Turismo, constituída dentro do Conselho Nacional de Turismo. Esse documento espelha os anseios do setor e do cidadão que consome turismo. Neste contexto, o conjunto de medidas propostas neste documento contribui para consolidar o turismo como um eixo estratégico efetivo de desenvolvimento econômico do país.

O turismo será cada vez mais importante no contexto da economia nacional, à medida em que conseguir avançar nos objetivos da Política Nacional de Turismo: contribuir para a redução das desigualdades sociais e econômicas regionais, promover a inclusão social pelo crescimento da oferta de trabalho e melhorar a distribuição de renda. Assim, o PNT propõe modernizar e desburocratizar o setor; ampliar investimentos e o acesso ao crédito; estimular a competividade e inovação; investir na promoção do destino Brasil interna e internacionalmente e na qualificação

profissional e dos serviços; e fortalecer a gestão descentralizada e a regionalização do turismo.

As medidas previstas neste plano estão em consonância com os indicadores que apontam para a recuperação gradual da economia brasileira. Assim, se prevê alcançar, até 2022, resultados como o aumento da chegada de estrangeiros de 6,6 milhões para 12 milhões e a ampliação da receita cambial do turismo dos atuais US$ 6,6 bilhões para US$ 19 bilhões. O plano vislumbra também a inserção de 39,7 milhões de brasileiros no mercado consumidor de viagens e a geração de 2 milhões de novos empregos no turismo.

O que se quer é que o turismo tenha condições de oferecer contribuições efetivas para alavancar a economia e gerar emprego, renda e inclusão social, colocando o Brasil entre as maiores potências de turismo do mundo.

Com relação ao projeto em questão, o mesmo se apresenta como um ponto chave para a região dos canyons, onde permitirá a ligação do município de Jacinto Machado ao Estado do Rio Gande do Sul, gerando um grande eixo turístico, aliado às belezas naturais e demais atrativos da região, como balonismo em Praia Grande e o turismo de aventura e contemplação em Timbé do Sul. Promovendo novos atrativos, a economia e os estabelecimentos sofrem grande impacto, gerando novos empregos e atraindo novos turistas para a cidade e região.

9.1.2 Avançar cidades

O Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana tem o objetivo de melhorar a qualidade dos deslocamentos da população nos ambientes urbanos por intermédio do financiamento de ações de mobilidade urbana voltadas ao transporte público coletivo, ao transporte não motorizado (transporte ativo), à elaboração de planos de mobilidade urbana municipais e metropolitanos, estudos e projetos básicos e executivos.

Os recursos disponibilizados para o programa são de financiamento, oriundos do FGTS, conforme disposições constantes no Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana – Pró-Transporte, regulamentado pela Instrução Normativa nº 3/2021.

Tal programa apresenta obras de Sistemas de transporte público coletivo: Aquisição de veículos, equipamentos e sistemas de informática e telecomunicação embarcados para o transporte público sobre pneus, trilhos, aquaviário e para a

mobilidade vertical; implantação e qualificação de vias de sistemas sobre trilhos, pneus e aquaviário, de mobilidade vertical e outros; abrigos, terminais e estações; garagens e pátios; obras de arte especiais, passarelas e passagens subterrâneas de pedestres; centros de controle operacional (CCO); equipamentos e sistemas; sistema de informações aos usuários; obras, serviços e equipamentos destinados à promoção da acessibilidade universal.

Ele prevê também obras de Qualificação viária: Implantação, reconstrução ou recuperação, inclusive por recapeamento, do pavimento de vias públicas de bairros ou de suas ligações; sinalização viária e moderação de tráfego; obras de arte especiais, inclusive passarelas e passagens subterrâneas de pedestres; obras, serviços e equipamentos destinados à promoção da acessibilidade universal.

Obras de Transporte não motorizado (Transporte ativo): Implantação e requalificação de calçadas, passeios, passarelas, passagens subterrâneas e vias para pedestres; ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos e outras; obras, serviços e equipamentos destinados à promoção da acessibilidade universal; sinalização viária; medidas de moderação de tráfego; aquisição de veículos cicloviários, equipamentos e sistemas para o transporte público.

Elaboração de Estudos e Projetos: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA); estudos de concepção e outros, tais como estudos de demanda, de origem/destino, de tráfego; projetos básicos e/ou executivos

Elaboração de planos de Mobilidade Urbana: Planos de Mobilidade Urbana municipais ou metropolitanos; estudos e diagnósticos relacionados ao seu conteúdo.

Sendo assim, o programa promove todo suporte para que a via a ser criada, possa ser implantada e posteriormente qualificada, trazendo grandes benefícios para a população do município.

9.1.3 Política Nacional de Mobilidade Urbana

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) é uma lei federal que determina a obrigação de municípios brasileiros, com mais de 20 mil habitantes ou pertencentes a regiões metropolitanas, apresentarem e implantarem planos de mobilidade urbana.

Aprovada em 2012, pelo governo de Dilma Rousseff, a lei de mobilidade urbana n° 12.587 estabelece diretrizes para o desenvolvimento da rede viária das cidades

brasileiras e busca contribuir com a organização dos deslocamentos nos centros urbanos do país.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana traz uma série de diretrizes que orientam a implantação de um plano de mobilidade urbana municipal (PlanMobs). A lei base tem como função estimular as prefeituras municipais a desenvolverem projetos que solucionem os problemas enfrentados todos os dias nos grandes centros urbanos devido ao alto número de deslocamentos.

A PNMU deseja que os municípios desenvolvam planos de mobilidade urbana que integrem diferentes meios e serviços de transporte urbano reduzindo o impacto ambiental, social e econômico dos deslocamentos de pessoas e cargas nas grandes cidades. Há também o incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico de energias renováveis.

9.2 NÍVEL ESTADUAL

9.2.1 Pacto por Santa Catarina

O Pacto por Santa Catarina é um programa do Governo do Estado de Santa Catarina que reúne obras e aquisições para atender às principais demandas da sociedade. A soma dos recursos captados chega a R$ 10,7 bilhões, o maior pacote de investimentos da história catarinense. O programa foi criado pelo Decreto n.º 1.064, de 17 de julho de 2012, composto por projetos de caráter estruturante e prioritário, envolvendo áreas sociais e técnicas que afetam a competitividade da economia catarinense, buscando garantir rápido avanço na infraestrutura e no desenvolvimento do Estado.

No âmbito social, os projetos escolhidos buscam melhorar a qualidade da estrutura dos serviços oferecidos à sociedade nas áreas da Saúde, da Educação, da Segurança Pública e de Proteção Social. No âmbito econômico, têm a função de melhorar e superar obstáculos à competitividade da economia catarinense, permitindo a redução do custo agregado aos produtos em razão da infraestrutura disponível.

O Estado conta com R$ 10,7 bilhões para investimentos em obras e aquisições das áreas de Educação, Saúde, Infraestrutura, Segurança Pública, Justiça e Cidadania, Defesa Civil, Agricultura e Proteção Social.

O projeto de abertura de estrada para a Serra do fundo Grande, se caracteriza como uma obra de grande impacto econômico para o município, trazendo uma nova

infraestrutura viária, qualificando ainda mais os acessos e conexão do município com as cidades e estado vizinhos.

9.2.2 PLANO SC@2022

Com o desafio de construir um novo modelo econômico e produzir um equilíbrio entre os interesses socioeconômicos da população e da natureza, foi lançado pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), em 2011, o Plano SC@2022. Ele é composto por quatro programas: novaeconomia@sc, educaçãotec@sc, inovação@sc e meioambientelegal@sc.

Para que Santa Catarina, possa consolidar o seu futuro como Estado Máximo da Inovação, é preciso transformar a economia tradicional em uma economia estruturada sobre a fronteira do conhecimento. Isso é possível a partir de uma visão ampla, tendo como parâmetro o que acontece no mundo. Desta forma, investimentos em setores microeconômicos estratégicos como o automotivo, aeroespacial, defesa, saúde – com fármacos e biofármacos, e educação para inovação.

- novaeconomia@SC - Visa aumentar a competitividade da economia catarinense, por meio dos projetos Juro Zero, Polos Industriais, Desenvolvimento Territorial, Polos de Economia Verde e Economia Verde e Solidária. Os três primeiros contam com a parceria do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (Sebrae/SC).
- educaçãotec@SC - Prepara capital humano para levar SC ao estado máximo da inovação e da qualidade de vida por meio de programas educacionais.
- inovação@SC - Busca estruturar e gerenciar a Política de Inovação e Tecnologia do Estado de SC, além de coordenar um sistema de informações estratégicas. Estabelece parcerias com centros de referência nacionais e internacionais.
- meioambientelegal@SC - Concilia o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente, por meio de uma agenda ambiental estratégica.

Com a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande, um novo cenário econômico passa a ser estruturado no município, vislumbrando novos investimentos em turismo, o movimento econômico do município, tende a crescer com a geração de

novos empregos e a chegada dos turistas, impulsionando ainda mais os empreendimentos locais.

9.2.3 FUNDAM

O Fundo de Apoio aos Municípios foi criado pela lei 16.037 e regulamentado pelo decreto 1.621 para promover o desenvolvimento das cidades catarinenses com investimentos de R$ 500 milhões. Os recursos são distribuídos entre as prefeituras que apresentarem projetos seguindo as regras definidas pela legislação. A intenção é que todos os 295 municípios catarinenses sejam contemplados.

O principal critério de distribuição é o número de habitantes do município, mas a qualidade técnica dos projetos também é importante. A intenção é que as prefeituras recebam, no mínimo, R$ 700 mil e que municípios com mais de 50 mil habitantes possam pleitear cerca de R$ 3 milhões. Os projetos são analisados por uma equipe técnica do Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE).

O programa busca promover o desenvolvimento dos municípios catarinenses visando à execução de projetos de interesse do Estado nas áreas de infraestrutura (logística e mobilidade urbana), saúde, educação, assistência social, desporto e lazer, saneamento básico e na compra de equipamentos, máquinas e veículos.

Compreende-se por:

I – Infraestrutura referente à logística e mobilidade urbana:

a) as obras de pavimentação e a qualificação de vias por meio da implantação de pavimentação nova em vias existentes ou de sua revitalização e as obras de arte especiais, como pontes, viadutos e passarelas; e

b) demais infraestruturas necessárias à plena funcionalidade de vias públicas,

compreendendo o sistema de drenagem de águas pluviais, a rede de abastecimento de água e a rede de esgotamento sanitário, os passeios com acessibilidade, o sistema de ciclovias, as medidas de moderação de tráfego, a sinalização viária e os elementos que promovam acessibilidade universal;

Neste contexto, o município vem se preocupando com o melhoramento e ampliação da infraestrutura da cidade. Com o projeto de criação da estrada da Serra do Fundo Grande, um novo passo de desenvolvimento começa a ser dado, pois a via se tornará um eixo estruturante de interligação entre municípios com grande potencial turísticos e econômicos.

9.2.4 Plano de desenvolvimento SC 2030

Este Plano traça objetivos, indicadores, metas e ações estratégicas voltadas à reduzir as desigualdades e promover a equidade social, buscar desenvolvimento regional sustentável, impulsionar o desenvolvimento inovador e a capacidade empreendedora da sociedade catarinense.

O seu conteúdo integra e sistematiza os planos setoriais e regionais elaborados por diferentes secretarias, por órgãos centrais do Estado e pelas Agências de Desenvolvimento Regional (ADRs), como referência ao planejamento.

Santa Catarina possui destacada competitividade no segmento de turismo de sol e praia, que se reflete em concentração do fluxo de turistas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. No entanto, o território conta com diferentes atrativos turísticos, consolidados ou com potencial em todas as regiões, que podem contribuir para contrabalançar o processo de litoralização.

Nesse sentido, deve-se ressaltar a importância da segmentação do turismo, entendida como estratégia que prima pela identificação das particularidades da oferta e da demanda - atrativos, infraestrutura, serviços e produtos turísticos. São exemplos com potencial turístico, em Santa Catarina, os segmentos culturais, náutico, rural, de aventura, de negócios, eventos (MICE - Meetings, Incentives, Conferences and Exhibitions) e os segmentos religioso, de estâncias termais e climáticas, o cervejeiro, o enoturismo e o ecoturismo. Em muitos desses casos, os atrativos são o meio ambiente e produtos específicos, surgidos da cultura local.

9.2.4.1 Turismo

Um dos objetivos do plano é propiciar o desenvolvimento do turismo em todas as regiões turísticas do Estado, sendo uma das ações estratégicas de fortalecimento do turismo, realizar investimentos públicos e incentivar os investimentos privados em infraestrutura de apoio ao turismo, priorizando projetos estruturantes e ações descentralizadas que contribuam com a interiorização do turismo no Estado.

Potencializar a participação da cultura no desenvolvimento econômico sustentável do Estado. Afim de transformar o ativo tangível e intangível da cultura catarinense (edificações, rotas turísticas e suas paisagens culturais, aos sítios históricos, assim como a história, os saberes, os modos de fazer, as formas de

expressão, as tradições e os costumes, dentre outros) em negócios geradores de trabalho e renda.

9.2.4.2 Infraestrutura

Os investimentos em infraestrutura têm sido reconhecidos como essenciais tanto para desenvolver regiões menos desenvolvidas como para acelerar o crescimento de setores considerados estratégicos. Nesse sentido, uma infraestrutura eficiente, de baixo custo para o usuário e de acesso universalizado está diretamente relacionada com os objetivos de desenvolvimento sustentável,

O setor de transportes diz respeito à conectividade de pessoas e à movimentação de cargas. Em relação aos diferentes modais, em Santa Catarina, o transporte rodoviário corresponde a 80% do volume do transporte de cargas – o que é bem mais representativo do que para o caso nacional (61%), seguido pelo aquaviário (11%), ferroviário (7%), dutoviário (2%) e aeroviário (0,2%).

A rede rodoviária de Santa Catarina conta com 1.291km de rede não pavimentada e 7.115km com pavimentação. Esse significativo ativo rodoviário em Santa Catarina é composto pela rede estadual (inclusive estadual coincidente e acessos) e rede federal; sendo que esta última detém cerca de 34% de toda a malha rodoviária pavimentada do estado.

O nível de atendimento do transporte rodoviário indica a qualidade desse serviço logístico e pode também orientar investimentos para ampliar a capacidade e qualidade da infraestrutura.

Para este assunto, o plano traz como objetivos: Ampliar a capacidade de atendimento dos modais de transporte de cargas e passageiros, através da melhoria contínua da infraestrutura logística, e da conectividade das pessoas, visando ao aumento da competitividade de Santa Catarina.

E traz as seguintes ações:

- Aumentar a eficiência da conectividade das pessoas através do transporte terrestre e ampliar o número de pessoas usando transporte público entre regiões do estado.
- Ampliar a qualidade das rodovias existentes por meio de programas de parcerias e concessões, a partir de investimentos em manutenção,

conservação e em aumento da capacidade local de tráfego (através de duplicações, terceiras faixas e contornos viários).

Entende-se que entraves à diversificação produtiva limitam o desenvolvimento local do ponto de vista econômico. Medidas associadas ao melhoramento da infraestrutura seriam prioritárias para incentivar investimentos em setores tradicionais e, sobretudo, em não tradicionais. Espera-se com isso, a queda do peso na economia local de atividades com alto impacto ambiental, como a extração de carvão (duplo efeito positivo).

Na área de Infraestrutura, destaca-se a necessidade de construção de acessos à BR-101, ao elevado custo da energia elétrica e à falta de integração do modal rodoviário com a ferrovia existente;

E, na área de Infraestrutura, ações voltam-se em promover melhorias na malha rodoviária de ligações intermunicipais e em retomar projetos multimodais.

9.2.5 Revitalização SC 108 Trecho: Jacinto Machado - Ermo

A obra de revitalização da SC-108 (antiga SC-483), no trecho de 11,4 quilômetros, de Jacinto Machado a Ermo fez correção de imperfeições do pavimento e aplicação de uma camada de asfalto de alta aderência, além da pintura de faixas. A rodovia é utilizada para o escoamento da produção de arroz, base da economia dos dois municípios. Além dos arrozais, Jacinto Machado produz ainda bananas e Ermo é um dos principais locais de cultivo de fumo do Estado. O investimento foi de R$ 4,7 milhões.

A SC-108 também é relevante para o turismo da região. É no Sul do Estado que estão as formações dos canyons de Santa Catarina. Há duas grandes reservas ecológicas que atraem turistas do mundo todo: o Parque Aparados da Serra e o Parque da Serra Geral. Ambos podem ser acessados pela SC-108. No próprio município de Jacinto Machado, está localizada a entrada do maior canyon da região, o Fortaleza. Com 7,5 quilômetros de extensão e abismos de 1.157 metros, o Fortaleza é conhecido em todo o país por suas belezas naturais e suas dimensões.

9.2.6 Revitalização SC 449 Trecho: Jacinto Machado - Sombrio

A obra para revitalização da Rodovia SC 449, trecho entre Sombrio e Jacinto Machado, com extensão de os 18,72 quilômetros, teve o investimento de 6 milhões.

Essas obras facilitaram a integração entre as cidades, favorecendo o desenvolvimento econômico do interior, que só acontece com uma estrutura de qualidade.

9.2.7 Pavimentação da Rodovia SC-108, ligação entre Jacinto Machado – Praia Grande

Esta rodovia é fundamental para o Extremo Sul catarinense. A economia depende e muito da SC-108, principalmente, do trecho entre Jacinto Machado e Praia Grande. Por seus 32,9 quilômetros passam, por ano, mais de 5 mil caminhões, segundo estimativas.

O asfaltamento dos quase 33 quilômetros que ligam as duas cidades foi publicado no Diário Oficial do Estado e a expectativa é de que a obra, com investimento de aproximadamente R$ 73 milhões, tenha início até o final deste ano de 2021.

A concretização deste projeto resultará em desenvolvimento em várias áreas do município e da região, desde o turismo, locomoção e até escoamento de produção agrícola. Terá como objetivo alavancar um desenvolvimento econômico e turístico que já vem acontecendo nos últimos anos no município.

9.3 NÍVEL MUNICIPAL

9.3.1 Plano Diretor

A Lei n° 601 de 29 de dezembro de 2010, apresenta o Plano Diretor Municipal de Jacinto Machado, que consiste num instrumento de política de desenvolvimento municipal, sob o aspecto físico, social, econômico e administrativo, tendo como finalidades a orientação da atuação do Poder Público e da iniciativa privada, o atendimento às aspirações da comunidade, a disciplina do desenvolvimento municipal e a preservação e conservação dos recursos naturais locais.

Tal lei apresenta, além de outras, a definição da hierarquização viária urbana e municipais, resolvendo questões de mobilidade urbana no município. Além de estratégias de desenvolvimento municipal, configuradas pelas políticas setoriais e diretrizes de desenvolvimento municipal. Sendo elas organizadas em Leis que integram o Plano Diretor Municipal, entre elas, a lei de circulação, transporte e Mobilidade Urbana.

Dentre os objetivos do Plano, promover o desenvolvimento do setor primário de forma a assegurar a qualidade das vias municipais, é um deles. Além de promover a equilibrada e justa distribuição espacial da infraestrutura urbana e dos serviços públicos essenciais, visando, promover melhorias na malha viária urbana, como pavimentação, utilizando matéria prima local, e sinalização. E valorizar a paisagem, a partir da conservação de seus elementos constitutivos.

9.3.1.1 Lei de circulação, transporte e Mobilidade Urbana.

A lei Nº 604, de 29 de dezembro de 2010, dispõe sobre a circulação, transporte e mobilidade municipal e urbana, bem como da hierarquização do sistema viário e dimensionamento das vias públicas para o município de Jacinto Machado.

A função da reestruturação do sistema viário consiste em garantir a locomoção com segurança e fluidez, não somente privilegiando o deslocamento de automóveis, mas de outros modos como a pé, bicicleta, ônibus, motocicletas e outros.

As vias possuem o papel de ordenação da ocupação urbana, tornando-se eixos de desenvolvimento da malha urbana, possuindo usos ou atividades diferenciadas, necessitando por isso diferentes dimensões e tipos de pavimentação, arborização ou iluminação e demarcações de faixas de estacionamento.

A lei apresenta como um dos objetivos, adaptar a malha viária existente às melhorias das condições de circulação. Diante disso, a via que está sendo proposta, apresenta-se como uma solução para mobilidade e conexão entre o litoral e a região serrana, atuando fortemente como facilitador no escoamento de produção e ligações turísticas.

Fica definido na lei que, novas vias poderão ser definidas e classificadas por Decreto Municipal de acordo com a presente Lei, sempre com a finalidade de acompanhar a expansão e urbanização da cidade. Além disso a implantação das vias deverá ser a mais adequada às condições locais do meio físico, em especial quanto à otimização das obras de terraplanagem necessárias para a abertura das vias e implantação de edificações.

Além disso, o desenho geométrico das vias de circulação deverá obedecer às normas técnicas especificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Ainda assim, as vias deverão acompanhar as curvas de nível do terreno e evitar a transposição de linhas de drenagem naturais ou córregos, sendo aceitáveis rampas de até 20% em trechos superiores a 150,00m.

Tendo em vista, as exigências postas na lei, o projeto levará em consideração, promovendo a ordem do espaço e a qualidade da via.

9.3.2 Plano de Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável

Regionalizar, além de agrupar municípios com relativa proximidade e similaridades, constrói um ambiente democrático, harmônico e participativo entre poder público, iniciativa privada, setor terciário e comunidade.

Além disso, promove a integração e cooperação intersetorial, com vistas à sinergia na atuação conjunta entre todos os envolvidos direta e indiretamente na atividade turística de uma determinada localidade.

Os planos estratégicos constituem-se cada vez mais numa importante ferramenta para a gestão dos municípios. Nesse contexto, a região “Caminho dos Canyons” desperta para a importância de não somente se organizar e elaborar este plano, mas também para a relevância das parcerias entre poder público e entidades privadas, visando organizar a atividade turística e promover a sustentabilidade.

Jacinto Machado faz parte da Região Turística Caminho dos Canyons e integrante dos Parques Nacionais Aparados da Serra (RS/SC) e da Serra Geral (SC/RS). Entre as principais atividades turísticas destacam-se na cidade o turismo de visitação aos Canyons, com guias credenciados, Proclamação nos Canyons, turismo religioso, de negócios, agronegócios e cultural.

Diante da importância que a atividade turística tem alcançado, percebemos a necessidade e o esforço por parte dos gestores públicos em planejar o turismo de forma adequada, para buscar a sustentabilidade econômica, social, cultural e ambiental do município e da região sul.

O Plano Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável caracteriza-se como um instrumento de gestão e planejamento turístico para Jacinto Machado, com o objetivo de orientar o crescimento do setor em bases sustentáveis, a curto, médio e longo prazo, e estabelecer as bases para a definição de ações, as prioridades e a tomada de decisão.

Entender o território não só permite um planejamento mais eficiente do turismo, mas também mostra as ameaças e oportunidade que o desenvolvimento dessa atividade trará ao município. A infraestrutura do município precisa ser analisada para que possa atender ou para que possam ser feitas melhorias visando atender a demanda turística da cidade.

9.3.2.1 Redes de acessos ao município

A questão da acessibilidade é de extrema importância no desenvolvimento da atividade turística. Entende-se que quanto mais difícil for chegar a um determinado destino, maior será a resistência em se deslocar a este destino, o que acarretará em uma menor demanda ao local.

O município de Jacinto Machado está localizado na Microrregião do Extremo Sul Catarinense, no estado de Santa Catarina, Brasil. A cidade está localizada à 250 km da capital do estado de Santa Catarina, Florianópolis. Seu principal acesso viário se dá pela SC449. Ele se conecta com municípios em grande ascensão no turismo, como Praia Grande, através da SC 108.

9.3.2.2 Infraestrutura viária

No município de Jacinto Machado, percebe-se uma diversidade na pavimentação das vias urbanas, e uma precariedade desta infraestrutura em todo o município. Na malha urbana, a maior parte das vias é pavimentada em lajotas, asfalto, pavimentação poliédrica ou coberta com britas, e nas áreas rurais são em chão batido ou lajotas. O principal problema está nos acessos aos atrativos turísticos naturais e ao trade turístico de Jacinto Machado.

As vias principais que levam a: Canyons, Cachoeira do Burin, Paraíso das Pedras, Engenho Velho, Piquete Recanto da Fortaleza, entre outros, são em chão batido com muitas pedras soltas, se torna perigosa e demanda um tempo muito grande do turista para chegar aos locais. De uma forma geral, o município todo carece em um sistema de pavimentação urbana, o que dificulta o desenvolvimento do turismo em Jacinto Machado.

Então o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável, no âmbito do Prodetur Nacional, poderão ser objeto de aporte de recursos os seguintes projetos de infraestrutura, a construção e recuperação de estradas e rodovias.

Sendo assim, a obra de criação da Estrada da Serra do Fundo grande, uma obra que terá relação direta com o turismo, assim como uma rota de interligação turística entre o município e outras cidades que integram as rotas turísticas da região.

9.3.3 Geoparque

O projeto Geoparque Caminhos dos Cânyons do Sul é uma iniciativa formada por sete municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, criado com a finalidade de trabalhar de forma integrada pelo desenvolvimento sustentável deste território, em busca do reconhecimento como um Geoparque Mundial da UNESCO.

O projeto busca impulsionar o desenvolvimento econômico da região e gerar oportunidades de um futuro melhor para seus habitantes, por meio da valorização do patrimônio natural e cultural e do turismo sustentável.

Nos últimos anos, os profissionais que participam do Projeto vêm se dedicando ao esclarecimento e envolvimento da população local, promovendo capacitações, estabelecendo parcerias com instituições e iniciativa privada, divulgando a região em feiras de turismo, envolvendo a comunidade escolar em ações educativas, integrando o turismo da região, dentre diversas outras atividades.

Situado na região sul do Brasil, entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o território do projeto Geoparque está localizado a 205 km da capital do estado de Santa Catarina, Florianópolis, e 184 km da capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Ambas capitais possuem aeroportos com voos regulares das principais companhias aéreas brasileiras. Os principais acessos por rodovias são pela BR-101, que liga o litoral catarinense e gaúcho, e pela RS-020, pela região serrana.

Composto por 7 municípios, entre eles: Cambará da Serra, Jacinto Machado, Mampituba, Morro Grande, Praia Grande, Timbé do Sul e Torres. O parque promove uma sinergia com o patrimônio natural, o território revela também um patrimônio cultural material e imaterial que permite conhecer o passado, as tradições, a história, os costumes, a cultura e a identidade dos povos que habitaram e ainda habitam esta região, com particular destaque as culturas indígenas e quilombola (afrodescendentes de escravos) e dos imigrantes açorianos, alemães e italianos, passando pelo marcante movimento do tropeirismo na região.

Da união destes patrimônios natural e cultural o projeto Geoparque Caminhos dos Cânyons do Sul vem construindo estratégias sólidas para promover a conservação da natureza, a educação para a sustentabilidade e o turismo responsável, em parceria com as instituições públicas e privadas locais com vista ao desenvolvimento econômico integrado do território.

O ecoturismo catarinense tem em Jacinto Machado, um de seus melhores destinos. O município é o principal acesso para o Canyon Fortaleza, o maior da região e um dos maiores do Brasil, com 7,5 km de extensão e até 1.157 m de altura.

Os passeios para o interior do município reservam trilhas centenárias utilizadas pelos tropeiros, cachoeiras, piscinas naturais, rios pedregosos e vegetação exuberante tornam o passeio pelos canyons uma verdadeira aventura, que deve ser feita com guias credenciados.

Nos arredores da cidade, encontram-se montanhas areníticas com esculturas naturais e paredões que encantam a todos que percorrem as trilhas. No centro, o Museu Histórico Municipal destaca as peças antigas usadas por índios e colonizadores.

Entre os encantos do turismo rural de Jacinto Machado, destacam-se as exuberantes cachoeiras espalhadas pelo interior do município, entre elas: Cachoeira Anna Schiratta, cachoeira da Gávea ou dos Paulinos, Cachoeira do Burin, Cachoeira do Arco Íres, Cachoeira da Gruta, Cachoeira do Zelindo e Cachoeira do Morro da Antena. Destacam-se ainda o Canyon Cambajuva, Canyon Fortaleza, Canyon da Pedra, Morro da Moça, Morro do Carasal, Morro Itaimbé, Morro Testa do Macaco e atividades de rapel, trilhas e as paleotocas.

Enfim, uma infinidade de atividades que promovem o município no ecoturismo e turismo de aventura, atraindo cada vez mais os turistas para a região.

9.3.4 Projetos Públicos Municipal

Como projetos voltados a melhorias no município, apresentados através da secretaria de administração e planejamento, puderam ser classificados em três grupos:

- Pavimentação;
- Pontes; e
- Revitalizações e Construções.

9.3.4.1 Pavimentação

Foram realizadas diversas pavimentações no município, dentre as principais, foram listadas as vias que conectam o centro do município ao interior, sendo elas:

- Pavimentação asfáltica Barra Do Pinheirinho;

- Pavimentação asfáltica Picadão; e
- Pavimentação asfáltica Pinheirinho.

As referidas obras encontram – se em execução, com exceção da via que conecta a localidade do picadão, onde a mesma já está concluída. Tais obras demonstram o interesse do município em explorar as áreas mais rurais. Levando infraestrutura e incentivando os moradores dessas localidades a investirem em suas propriedades, além de facilitar a mobilidade dos turistas dentro município, tendo acesso a diferentes pontos turísticos com uma boa infraestrutura.

9.3.4.2 Ponte

Elaboração de projeto para ponte que interliga o município de Jacinto machado ao município de Turvo. Essa obra de arte permitirá a melhor acessibilidade e escoamento de produções, além de facilitar a conexão com demais municípios.

9.3.4.3 Revitalizações e Construções

No município de Jacinto Machado, existem algumas obras em andamento, sendo elas de revitalização e construção:

- Revitalização do complexo esportivo;
- Revitalização da Praça;
- Revitalização do Centro Cultural;
- Construção de unidade de saúde;
- Quadras Cobertas.

As obras que vem sendo desenvolvidas nos equipamentos públicos, são melhorias que impactam diretamente na qualidade de vida e bem-estar da população, bem como, servirão de apoio aos visitantes e turistas do município, onde poderão estar recebendo eventos esportivos e culturais.

9.4 SÍNTESE DOS PLANOS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS

Neste tópico descreve-se uma síntese dos planos e programas governamentais, pretendidos e em implantação, a nível federal, estadual e municipal, que apresentam algum grau de interação potencial com as atividades e processos inerentes a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande.

Tabela 20 - Síntese de planos e programas governamentais, a nível federal, estadual e municipal.

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
Nível Federal			
Plano Nacional de Turismo	É o instrumento que estabelece diretrizes e estratégias para a implementação da Política Nacional de Turismo. O objetivo principal desse documento é ordenar as ações do setor público, orientando o esforço do Estado e a utilização dos recursos públicos para o desenvolvimento do turismo.	Implantado	O mesmo se apresenta como um ponto chave para a região dos cânios, onde permitirá a ligação do município de Jacinto Machado ao Estado do Rio Grande do Sul, gerando um grande eixo turístico, aliado às belezas naturais e demais atrativos da região, como balonismo em Praia Grande e o turismo de aventura e contemplação em Timbé do Sul. Promovendo novos atrativos, a economia e os estabelecimentos sofrem grande impacto, gerando novos empregos e atraindo novos turistas para a cidade e região.
Avançar cidades	Tem o objetivo de melhorar a qualidade dos deslocamentos da população nos ambientes urbanos por intermédio do financiamento de ações de mobilidade urbana voltadas ao transporte público coletivo, ao transporte não motorizado (transporte ativo), à elaboração de planos de mobilidade urbana municipais e metropolitanos, estudos e projetos básicos e executivos.	Implantado	O programa promove todo suporte para que a via a ser criada, possa ser implantada e posteriormente qualificada, trazendo grandes benefícios para a população do município.
Política Nacional de Mobilidade Urbana	Traz uma série de diretrizes que orientam a implantação de um plano de mobilidade urbana municipal (PlanMobs). A lei base tem como função estimular as prefeituras municipais a desenvolverem projetos que solucionem os problemas enfrentados	Implantado	O município não possui Plano de Mobilidade Urbana, porém pode estar utilizando desta ferramenta que o governo federal dispõe, para organizar ainda mais os deslocamentos dentro do município.

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
	todos os dias nos grandes centros urbanos devido ao alto número de deslocamentos.		
Nível estadual			
Pacto por Santa Catarina	É um programa do Governo do Estado de Santa Catarina que reúne obras e aquisições para atender às principais demandas da sociedade. . O programa foi criado pelo Decreto n.º 1.064, de 17 de julho de 2012, composto por projetos de caráter estruturante e prioritário, envolvendo áreas sociais e técnicas que afetam a competitividade da economia catarinense, buscando garantir rápido avanço na infraestrutura e no desenvolvimento do Estado.	Implantado	O projeto de abertura de estrada para a Serra do fundo Grande, se caracteriza como uma obra de grande impacto econômico para o município, trazendo uma nova infraestrutura viária, qualificando ainda mais os acessos e conexão do município com as cidades e estados vizinhos.
Plano SC@2022	Com o desafio de construir um novo modelo econômico e produzir um equilíbrio entre os interesses socioeconômicos da população e da natureza, foi lançado pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), em 2011, o Plano SC@2022. Ele é composto por quatro programas: novaeconomia@sc, educaçãotec@sc, inovação@sc e meioambientelegal@sc.	Implantado	Com a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande, um novo cenário econômico passa a ser estruturado no município, vislumbrando novos investimentos em turismo, o movimento econômico do município, tende a crescer com a geração de novos empregos e a chegada dos turistas, impulsionando ainda mais os empreendimentos locais.
FUNDAM	O programa busca promover o desenvolvimento dos municípios catarinenses visando à execução de projetos de interesse do Estado nas áreas de infraestrutura (logística e	Implantado	Com o projeto de criação da estrada da Serra do Fundo Grande, um novo passo de desenvolvimento começa a ser dado, pois a via se tornará um eixo estruturante de interligação entre municípios com grandes

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
	mobilidade urbana), saúde, educação, assistência social, desporto e lazer, saneamento básico e na compra de equipamentos, máquinas e veículos.		potenciais turísticos e econômicos.
Plano de Desenvolvimento SC 2030	Este Plano traça objetivos, indicadores, metas e ações estratégicas voltadas à reduzir as desigualdades e promover a equidade social, buscar desenvolvimento regional sustentável, impulsionar o desenvolvimento inovador e a capacidade empreendedora da sociedade catarinense.	Em Implantação	Com grandes metas para os diferentes setores, de turismo e infraestrutura, ações voltam-se em promover melhorias na malha rodoviária de ligações intermunicipais e em retomar projetos multimodais. Assim como, realizar investimentos públicos e incentivar os investimentos privados em infraestrutura de apoio ao turismo, priorizando projetos estruturantes e ações descentralizadas que contribuam com a interiorização do turismo no Estado.
Revitalização SC 108 Trecho: Jacinto Machado - Ermo	A obra de revitalização fez correção de imperfeições do pavimento e aplicação de uma camada de asfalto de alta aderência, além da pintura de faixas.	Implantado	A rodovia é utilizada para o escoamento da produção de arroz, base da economia dos dois municípios. A SC-108 também é relevante para o turismo da região. Há duas grandes reservas ecológicas que atraem turistas do mundo todo: o Parque Aparados da Serra e o Parque da Serra Geral. Ambos podem ser acessados pela SC-108.
Revitalização SC 449 Trecho: Jacinto Machado - Sombrio	A obra para revitalização da Rodovia SC 449, trecho entre Sombrio e Jacinto Machado, com extensão de os 18,72 quilômetros, teve o investimento de 6 milhões.	Implantado	Essas obras facilitaram a integração entre as cidades, favorecendo o desenvolvimento econômico do interior, que só acontece com uma estrutura de qualidade.
Pavimentação da Rodovia SC-108, ligação entre Jacinto	Asfaltamento de quase 33 quilômetros que ligam as duas cidades, a expectativa é de que a obra, com investimento de	Em Implantação	A concretização deste projeto resultará em desenvolvimento em várias áreas do município e da região, desde o turismo,

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
Machado – Praia Grande	aproximadamente R$ 73 milhões, tenha início até o final do ano de 2021.		locomoção e até escoamento de produção agrícola. Terá como objetivo alavancar um desenvolvimento econômico e turístico que já vem acontecendo nos últimos anos no município.
Nível municipal			
Plano Diretor	A Lei n° 601 de 29 de dezembro de 2010, apresenta o Plano Diretor Municipal de Jacinto Machado, que consiste num instrumento de política de desenvolvimento municipal, sob o aspecto físico, social, econômico e administrativo, tendo como finalidades a orientação da atuação do Poder Público e da iniciativa privada, o atendimento às aspirações da comunidade, a disciplina do desenvolvimento municipal e a preservação e conservação dos recursos naturais locais.	Implantado	Promover o desenvolvimento do setor primário de forma a assegurar a qualidade das vias municipais, além de promover a equilibrada e justa distribuição espacial da infraestrutura urbana e dos serviços públicos essenciais, visando, promover melhorias na malha viária urbana, como pavimentação, utilizando matéria prima local, e sinalização. E valorizar a paisagem, a partir da conservação de seus elementos constitutivos.
Lei de circulação, transporte e Mobilidade Urbana.	A lei Nº 604, de 29 de dezembro de 2010, dispõe sobre a circulação, transporte e mobilidade municipal e urbana, bem como da hierarquização do sistema viário e dimensionamento das vias públicas para o município de Jacinto Machado.	Implantado	A lei apresenta como um dos objetivos, adaptar a malha viária existente às melhorias das condições de circulação. Diante disso, a via que está sendo proposta, apresenta-se como uma solução para mobilidade e conexão entre o litoral e a região serrana, atuando fortemente como facilitador no escoamento de produção e ligações turísticas.
Plano de Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável	O Plano Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável caracteriza-se como um instrumento de gestão e planejamento turístico para Jacinto Machado, com o objetivo de orientar o crescimento	Implantado	Entender o território não só permite um planejamento mais eficiente do turismo, mas também mostra as ameaças e oportunidade que o desenvolvimento dessa atividade trará ao município. A infraestrutura

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
	do setor em bases sustentáveis, a curto, médio e longo prazo, e estabelecer as bases para a definição de ações, as prioridades e a tomada de decisão.		do município precisa ser analisada para que possa atender ou para que possam ser feitas melhorias visando atender a demanda turística da cidade.
Geoparque	O projeto busca impulsionar o desenvolvimento econômico da região e gerar oportunidades de um futuro melhor para seus habitantes, por meio da valorização do patrimônio natural e cultural e do turismo sustentável.	Implantado	Uma infinidade de atividades que promovem o município no ecoturismo e turismo de aventura, atraindo cada vez mais os turistas para a região.
Pavimentação asfáltica Barra Do Pinheirinho	Projetos de pavimentação que ligam principalmente o centro do município às áreas rurais.	Em execução	A pavimentação de vias que ligam o centro ao interior do município, demonstram o interesse do município em explorar essas áreas. Levando infraestrutura e incentivando os moradores dessas localidades a investirem em suas prorpiedades. Além de facilitar a mobilidade dos turistas no município.
Pavimentação asfáltica Picadão		Implantado	
Pavimentação asfáltica Pinheirinho		Em execução	
Ponte Ligação Jacinto/Turvo	Elaboração de projeto para ponte que interliga o município de Jacinto machado ao município de Turvo	Projeto	Obra de arte que permitirá a melhor acessibilidade e escoamento de produções, além de facilitar a conexão com demais municípios.
Revitalização do complexo esportivo	Revitalizações e construções de espaços e equipamentos públicos.	Em execução	Tais melhorias impactam diretamente na qualidade de vida da população, bem como servir de apoio aos visitantes e turistas do município.
Revitalização da Praça		Em execução	
Revitalização do Centro Cultural		Em execução	
Construção de unidade de saúde		Em execução	
Quadras Cobertas		Em execução	

CAPÍTULO 10

PROJETOS PRIVADOS

10 Projetos PRIVADOS

Apresenta-se os projetos privados colocalizados às áreas de influência do projeto de abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande, que apresentam algum grau de interação potencial com as atividades e processos inerentes ao empreendimento.

10.1 HOTEL RURAL

Em mais um trabalho de apoio a novos investimentos com foco no turismo, o governo municipal auxilia na terraplanagem do local que vai receber os primeiros passos de um projeto vultuoso e que pretende atrair novos públicos ao município. Um projeto que pretende investir mais de R$ 12 milhões em um hotel rural com salão de eventos, cabanas e área para camping.

A área em questão, com aproximadamente 140 mil metros quadrados, fica aos pés do Morro Itaimbé e com uma visão privilegiada da cidade e dos paredões da Serra Geral. O hotel rural padrão 4 estrelas terá um salão de eventos com capacidade para 500 pessoas sentadas e já está com o projeto pronto.

No local que está recebendo a terraplanagem, inicialmente serão construídos chalés para hospedar os turistas, dando o start e viabilizando o restante do projeto.

10.2 POUSADA TIGRE DA FORTALEZA

Projeto arquitetônico em iniciação para posterior início da obra. Consiste na implantação de uma pousada com uma área de aproximadamente 450m², a qual contará com 10 chalés com capacidade de 2 pessoas cada.

Com foco no acolhimento ao turista, para acomodação dos visitantes do município e região.

10.3 CENTRO COMERCIAL GENTIL DELLA

Em breve será iniciada a construção de um centro comercial com uma área de aproximadamente 2.741,92m². O mesmo contará com 35 salas comerciais além de uma ampla Praça de Alimentação. O qual foi pensado para estar recebendo diversos comércios e serviços que atenderão tanto a população local como turistas.

10.4 OPERADORA DE TURISMO, DESTINO DE TRILHAS

Construção de sede para recepcionar o turista e preparar para atividades turísticas no município e região, serão cerca de 50m² de espaço. Uma excelente opção para atender os visitantes do município, podendo orientar e direcionar o turista para os melhores pontos a serem conhecidos.

10.5 CHALÉS DESTINO DE TRILHAS

O proprietário, apresentou projeto onde está prevista a construção de 4 Chalés, onde serão disponibilizados 4 leitos de 30m² cada. Trata-se de mais um investimento no setor de hospedagem para recepcionar os turistas.

10.6 CHALÉS – BAIRRO ENGENHO VELHO

Construção de chalés com 70m² e capacidade para instalar até 5 pessoas cada, localizado no Bairro Engenho Velho. Mais um empreendimento em que o foco é turístico no setor de hospedagem para acomodar visitantes e recepcionar os turistas.

10.7 RESTAURANTE – BAIRRO ENGENHO VELHO

Instalação de restaurante com uma área aproximada de 200m². O mesmo atenderá cerca de 50 pessoas e estará localizado no Bairro Engenho Velho. Opção gastronômica para atender aos turista e visitantes do município e região

10.8 POUSADA – RIO CARÁ

Construção de Pousada, serão em torno de 450m² de espaço para recepcionar os hóspedes. O empreendimento estará localizado no Rio Cará. Mais um investimento no setor de hospedagem para recepcionar os turistas.

10.9 POUSADA SILVA & SANTOS

Localizada no Rio Cará, a pousada Silva & Santos objetiva receber os turistas para hospedagem, com o objetivo de turismo rural e de aventura. A pousada localizada no início do traçado da estrada da estrada da Serra do Fundo Grande oferece ao turista a oportunidade de vivenciar a vida rual e participar de trilhas guiadas. Atualmente a pousada conta com duas construções capazes de receber até seis pessoas, e possui planos de ampliação e melhorias da infraestrutura.

10.10 CAFÉ COLONIAL, CASA DA NONA

Um espaço com capacidade para 40 pessoas e espaço interno de 190m² e uma área ao ar livre equivalente a 4ha, e estará localizado no Bairro Engenho Velho. Uma opção gastronômica para atender turistas e visitantes da cidade e região.

10.11 EMPRESA DE CONFECÇÕES

Uma nova empresa irá se instalar no município, a mesma fornecerá em média 50 empregos em uma estrutura de aproximadamente 800m². Uma grande geradora de empregos e renda para o município e que exigirá boas formas de escoamento dessa produção.

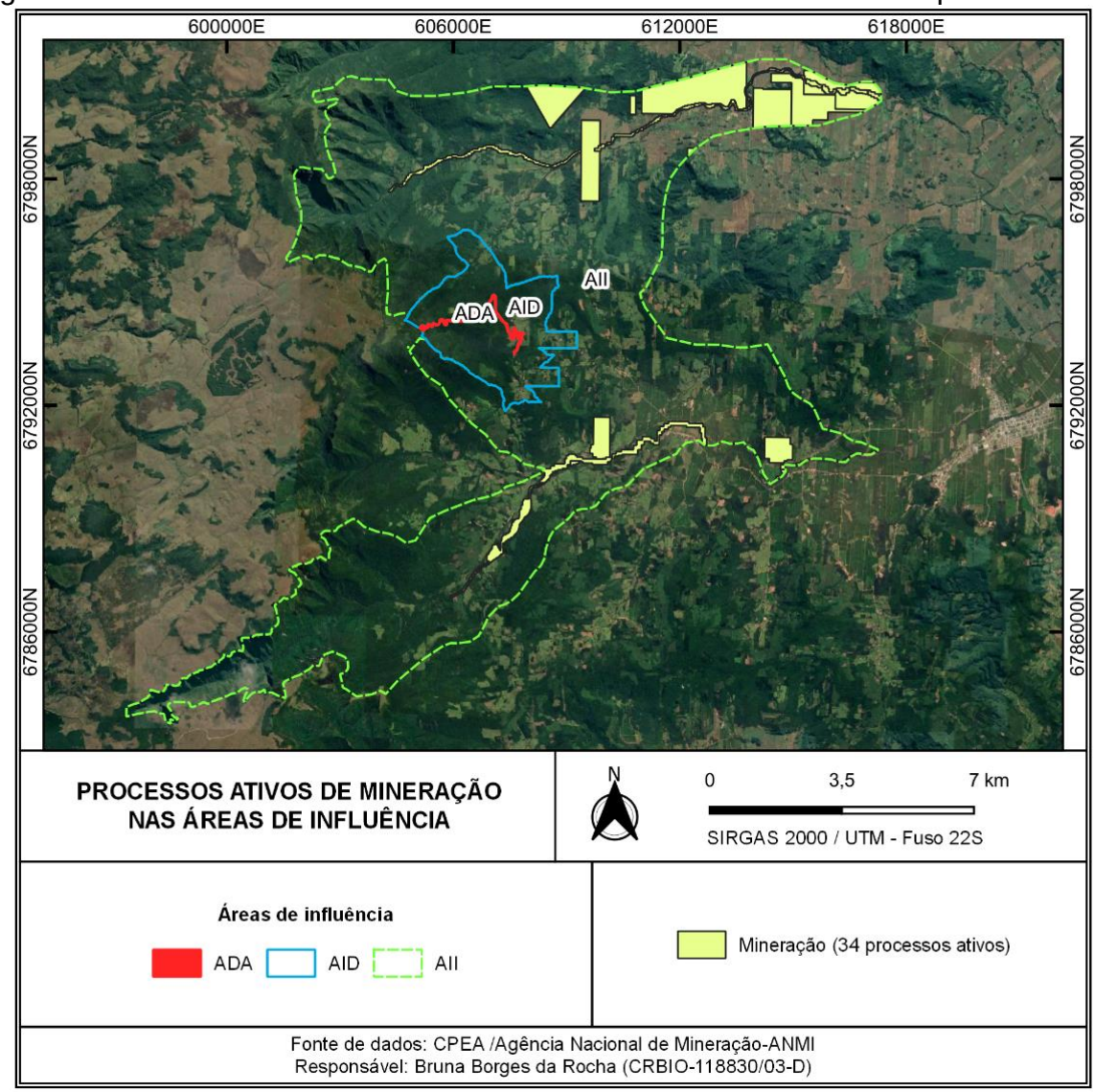
10.12 EMPRESA DE BALAS

Uma indústria especializada na produção de balas, irá se realocar para uma nova sede empresarial no bairro Araçá. Neste novo espaço ele irá comportar até 75 funcionários em média. Ampliando sua capacidade de produção, a mesma exigirá uma boa rota de escoamento do produto, assim como o recebimento de matéria prima para a produção dos produtos.

10.13 PROJETOS MINERÁRIOS

Não foram identificados junto a Agência Nacional de Mineração, sob regime de licenciamento (DNPM) e localizados através das poligonais indicadas no SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração) do DNPM/MME, processos de extração de minerais na AID, apenas na AII (Figura 20).

Figura 20 – Processos minerários ativos nas áreas de influência do empreendimento.



Fonte: CPEA, 2021

10.14 EMPREENDIMENTOS LINEARES

Não há ferrovias ou dutovias, colocalizados nas áreas de influência do empreendimento. Na ADA do empreendimento da estrada da estrada da Serra do Fundo Grande não há linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica. As linhas de distribuição, que integram a AID do empreendimento não serão alteradas pelas obras de implantação ou pela operação da estrada.

As rodovias que integram a ADA e AID do empreendimento, são rodovias que ligam o centro a zona rural do município de Jacinto Machado, possuem pavimentação primária, e baixo fluxo de veículos, como apresentado na Figura 17 do item 5.11.

10.15 SÍNTESE DE PROJETOS PRIVADOS

Descreve-se uma síntese dos projetos privados nas áreas de influência, que apresentam algum grau de interação potencial com as atividades e processos inerentes a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande.

Tabela 21 - Síntese de projetos privados.

Projetos	Resumo	Interação potencial com o projeto proposto
Hotel Rural	O hotel rural, localizado aos pés do Morro Itaimbé, será padrão 4 estrelas terá um salão de eventos com capacidade para 500 pessoas sentadas e contará também com chalés para recepcionar os turistas.	Empreendimento em fase de implantação, que garantirá infraestrutura hoteleira para acomodar os turistas que visitarão o município.
Pousada Tigre da Fortaleza	Iniciando projeto arquitetônico para a implantação de uma pousada com aproximadamente 450m², contará com 10 chalés com capacidade de 2 pessoas cada.	Projeto em andamento para posterior início da obra. Com grande viés turístico, para acomodação dos visitantes do município e região.
Centro Comercial Gentil Della	Será construído um centro comercial com aproximadamente 2.741,92m². Contará com 35 salas comerciais além de uma ampla Praça de Alimentação.	Projeto concluído para futura implantação de um centro comercial, o qual estará recebendo diversos comércios e serviços que atenderão tanto a população local como turistas.
Operadora de Turismo Destino de Trilhas	Construção de sede para recepcionar o turista e preparar para atividades turísticas no município e região, serão cerca de 50m² de espaço.	Uma excelente opção para atender os visitantes do município, podendo orientar e direcionar o turista para os melhores pontos a serem conhecidos.
Chalés Destino de Trilhas	Construção de 4 Chalés, onde serão disponibilizados 4 leitos de 30m² cada.	Mais um investimento no setor de hospedagem para recepcionar os turistas.
Chalés	Construção de chalés com 70m² cada e capacidade de 5 pessoas cada localizado no Bairro Engenho Velho.	Mais um investimento no setor de hospedagem para recepcionar os turistas.
Restaurante	Construção de restaurante com uma área aproximada de 200m², atenderá cerca de 50 pessoas e estará localizado no Bairro Engenho Velho.	Opção gastronômica para atender aos turista e visitantes do município e região.
Pousada	Construção de Pousada, serão em torno de 450 m² de espaço para recepcionar os hóspedes, localizado no Rio Cará.	Mais um investimento no setor de hospedagem para recepcionar os turistas.
Pouusada Silva & Santos	Pousada com duas contruções e projetos de ampliação e melhoria da infraestrutura.	Hospedadem e serviços turísticos.

Projetos	Resumo	Interação potencial com o projeto proposto
Café colonial, Casa da Nonna	"Capacidade para 40 pessoas	Uma opção gastronômica para atender turistas e visitantes da cidade e região.
Empresa de Confecções	Construção de empresa que fornecerá em média 50 empregos em uma estrutura de aproximadamente 800m².	Uma grande geradora de empregos e renda para o município e que exigirá boas formas de escoamento dessa produção.
Empresa de Balas	Relocação da empresa para uma nova sede no bairro Araçá, comportando até 75 funcionários em média.	Nova sede empresarial, ampliando sua capacidade de produção, exigindo então uma boa rota de escoamento do produto, assim como o recebimento de matéria prima para os produtos.

Fonte: IPAT, 2021.

CAPÍTULO 11

ÁREAS DE INFLUÊNCIA

11 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A área de influência corresponde a área geográfica em que são detectáveis os impactos da abertura da Rodovia Serra do Fundo Grande e que são afetadas por esta, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico. Considerou-se, conforme a resolução Conama 01/86 (CONAMA, 1986), impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. Este impacto ambiental pode ser causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Para o presente estudo foram adotadas as seguintes definições para as áreas de influência:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde a área que sofrerá intervenções diretas em decorrência da implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Direta (AID): área que sofrerá os impactos diretos da implantação e operação da Rodovia da Serra do Fundo Grande e engloba a ADA e seu entorno imediato;
- Área de Influência Indireta (AII): corresponde a região geográfica que sofrerá os potenciais impactos, cuja abrangência tem âmbito regional.

A Resolução do CONAMA 01/86 (CONAMA, 1986) estabelece definições, diretrizes básicas e critérios para a realização da análise de impactos ambientais para empreendimentos diversos. Por outro lado, a mesma não estabelece regras rígidas para a delimitação das áreas de influência, sugerindo certa flexibilidade, desde que sustentada tecnicamente em cada caso.

Assim, para determinação das áreas diretamente afetadas, de influência direta e indireta, os técnicos responsáveis realizaram uma avaliação preliminar dos potenciais impactos diretos e indiretos ocasionados pela implantação e operação da estrada da Serra do Fundo Grande, considerando a funcionalidade, as principais características do empreendimento, as principais características do meio e identificação preliminar dos impactos.

Tendo por base que o empreendimento se refere a abertura primária de uma estrada com pavimentação primária, com a finalidade principalmente turística, com velocidades diretrizes baixas e com restrição ao acesso comercial de transportes. O projeto final da estrada da Serra do Fundo Grande totaliza uma extensão de 5,2 km, interceptando principalmente áreas de vegetação nativa, em relevo montanhoso.

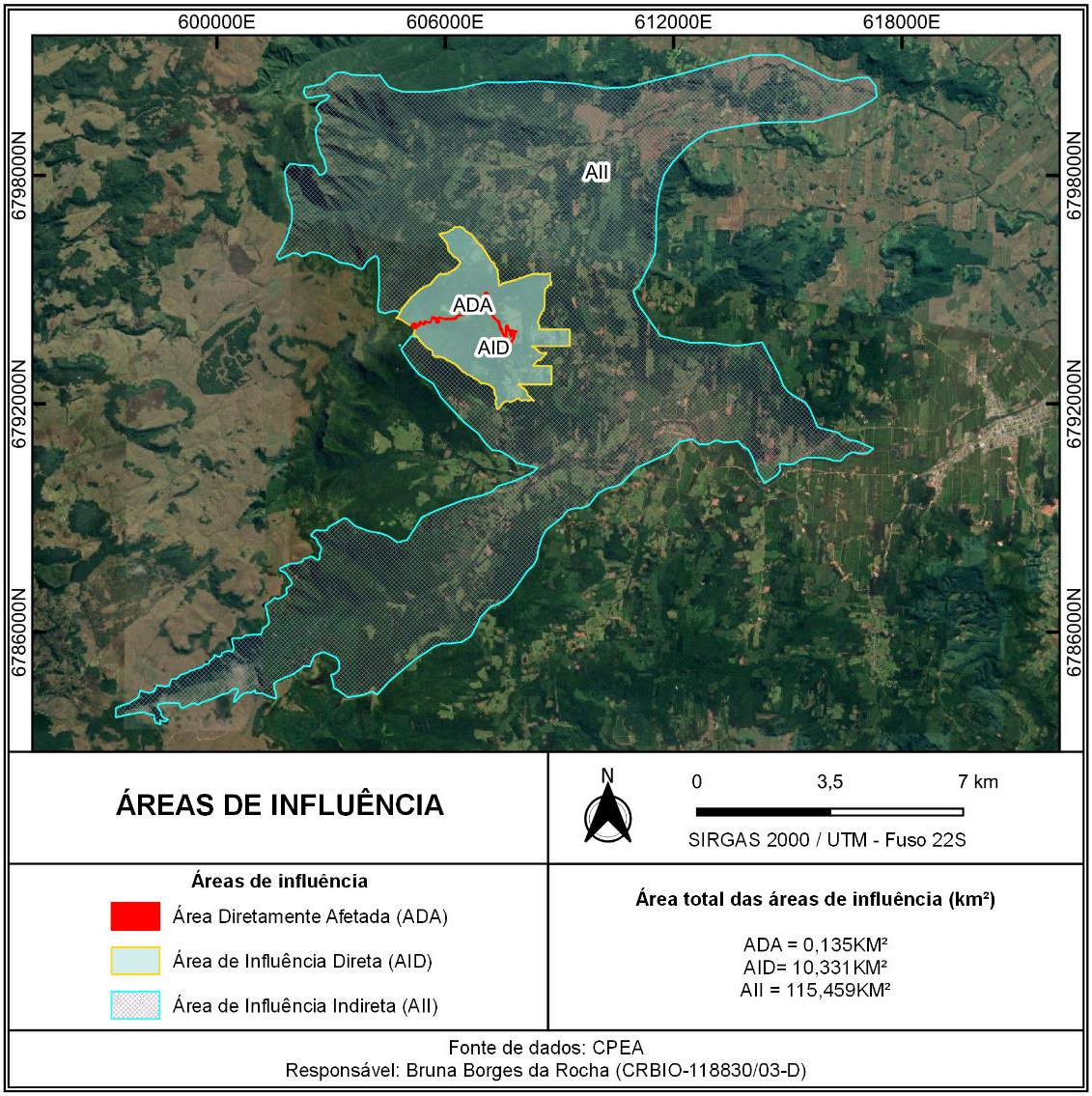
Em seguida, para a definição das Áreas de influência adotou-se o procedimento de aproximações sucessivas com o objeto de estudo, sob a perspectiva da abrangência dos impactos potenciais causados pelo empreendimento. Esse procedimento consiste resumidamente na definição prévia de Áreas de Estudo para cada um dos temas abordados com base na previsão dos principais impactos ambientais suscitados pelos aspectos ambientais previstos para as diferentes etapas do empreendimento.

A partir de então, considerando as informações observadas, foram definidas as Áreas de influência do empreendimento, que foram separadas em (1) Áreas de influência para os meios físico e biótico e (2) Áreas de influência para o meio socioeconômico.

11.1 ÁREAS DE DE INFLUÊNCIA PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Para espacialização da avaliação dos impactos aos meios físicos e biótico, considerou-se as áreas onde os impactos podem ser perceptíveis considerando a dinâmica ambiental da área, o uso e ocupação do solo, as características geológicas e geomorfológicas, a pedologia, os recursos hídricos, os possíveis impactos na qualidade do ar, na emissão de ruídos, nos ecossistemas naturauis, na flora e fauna que habitam a região. Após avaliação integrada destes aspectos, delimitou-se as áreas de influência, conforme Figura 21.

Figura 21 - Áreas de influência do empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande, para os meios físico e biótico.

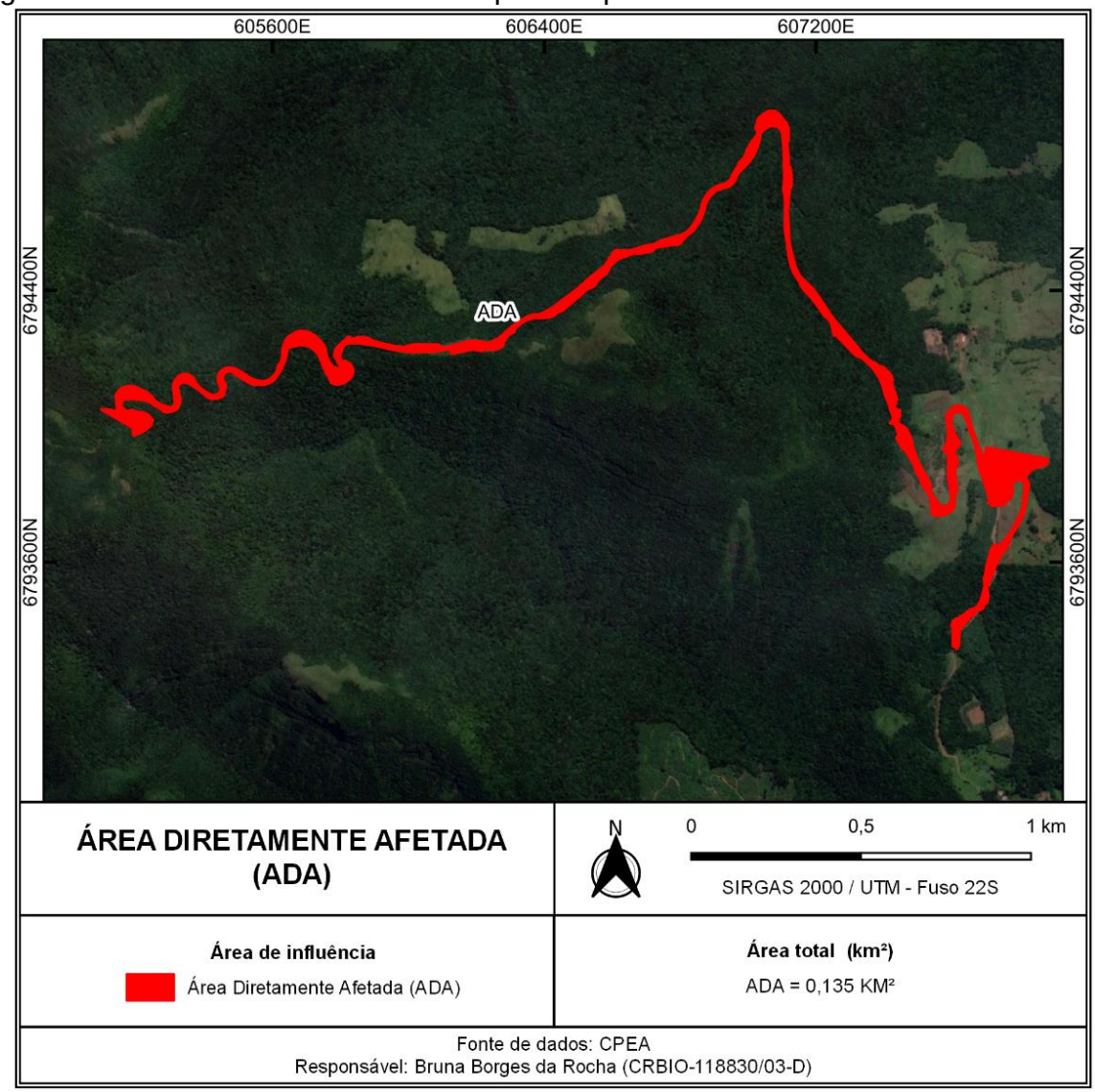


Fonte: CPEA, 2021

11.1.1 Área diretamente afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde ao empreendimento propriamente dito, ou seja, o local onde será construída a estrada, bem como a área dos canteiros de obras, acessos, estruturas de apoio, obras de arte e bota-foras. Essa área foi delimitada a partir do traçado inicial da rodovia, que possui 5.607,62 m de extensão, e uma faixa de largura de 30 m, correspondente a 15 m para cada lado da estrada. Assim, a intervenção será realizada a intervenção em uma área de 13,47 ha, conforme Figura 22.

Figura 22 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.



Fonte: CPEA, 2021

11.1.2 Área de influência direta

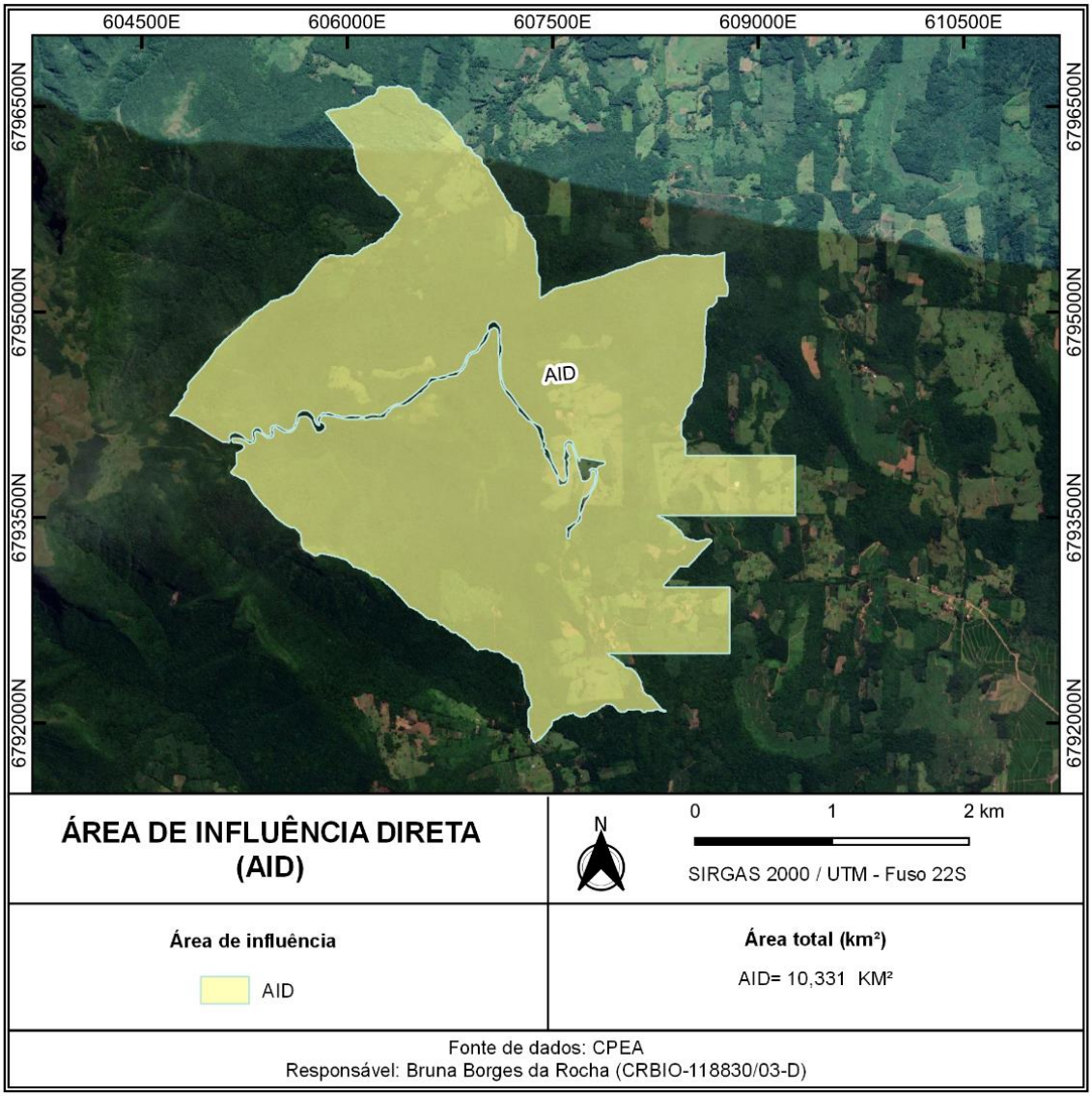
A Área de influência direta (AID) foi em função da potencialidade de impactos emq eu a área estará sujeita, com as obras e implantação do empreendimento.

A área onde pretende-se implantar a Estrada da Serra do Fundo Grande, está inserida na maior parte do seu trajeto, sobre depósitos alúviocoluvionares associados as escarpas, com terrenos de declividade acentuada e talvegues bem delineados e em formato de “V”.

Ciente desta característica, buscou-se inferir os possíveis impactos no meio físico, como interferência nos recursos hídricos; no solo, na qualidade do ar e ruídos; no meio biológico e os ecossistemas naturais, como a perda de biodiversidade, perda de habitats e afugentamento de fauna.

Considerando estes fatores a AID terá a dimensão de 1.032,53 ha em torno da ADA. O mapa locacional da AID é apresentado na Figura 23.

Figura 23 - Área de Influência Direta do emprendimento.



Fonte: CPEA, 2021

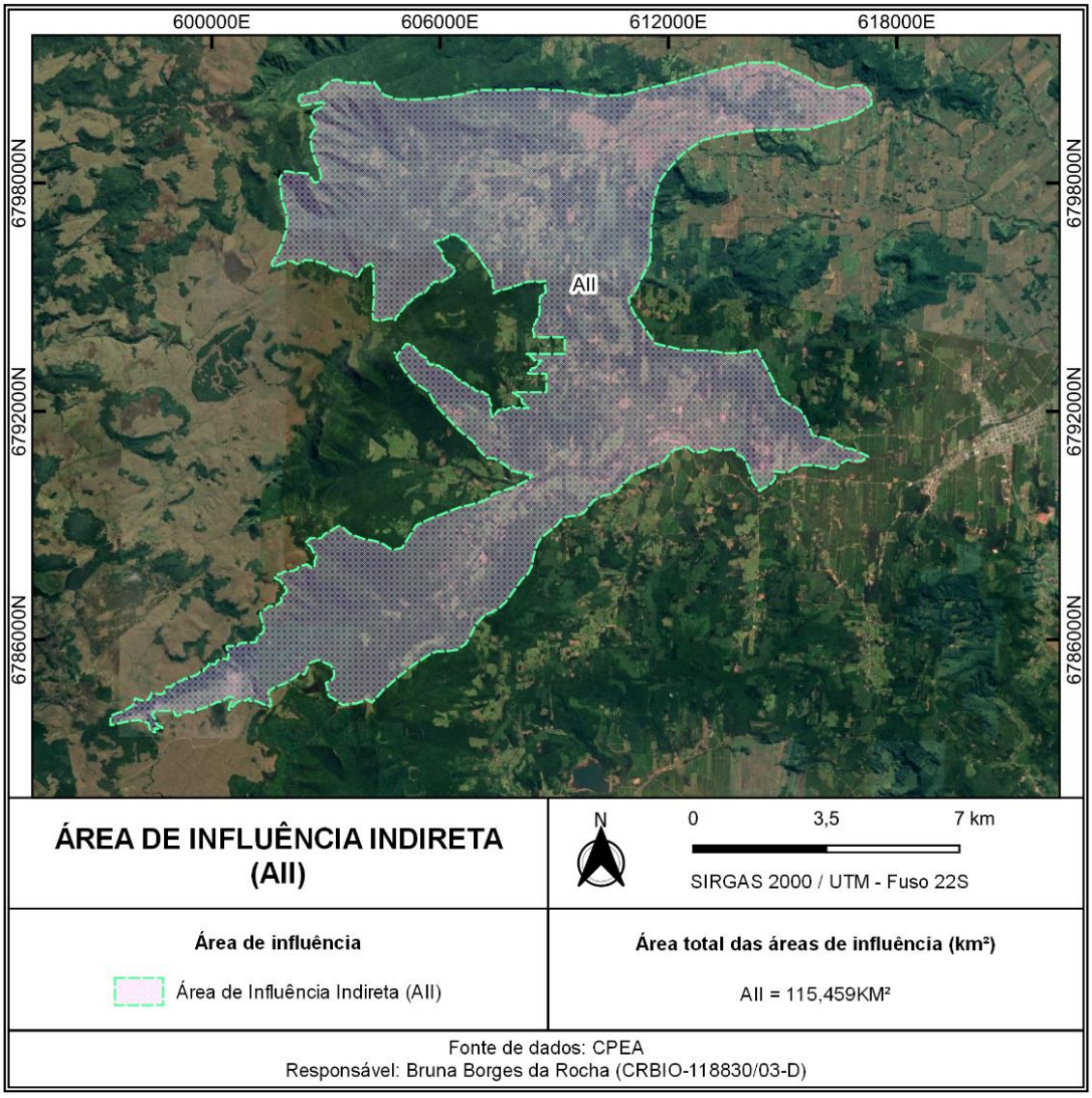
11.1.3 Área de influência indireta

A Área de Influência Indireta (AII) foi definida conforme a regulamentação do CONAMA nº 01/86 (CONAMA, 1986), onde deve-se considerar a bacia hidrográfica na qual a rodovia será implantada. Além disso, a AII deverá compreender áreas potencialmente ameaçadas pelos impactos por alterações ocorridas na ADA ou AID.

Este empreendimento tem seu traçado situado sobre a cabeceira de três bacias hidrográficas distintas, sendo elas: Córrego do Costão, rio Pinheirinho e rio da Pedra, todas inseridas na bacia hidrográfica do rio Itoupava. Por isso, a AII para os meios

físicos e bióticos possuem 11540,00 ha em torno da ADA. O mapa locacional da AII é apresentado na Figura 24.

Figura 24 - Área de Influência Indireta do empreendimento.



Fonte: CPEA, 2021

11.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Para delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico, deste estudo, além das características avaliadas para os meios físico e biótico, considerou-se a avaliação preliminar da caracterização do uso e ocupação do solo da vizinhança da ADA, os possíveis impactos no sistema de tráfego local e no patrimônio histórico, cultural e arqueológico. Desta forma, as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, são maiores e representadas na Figura 25.

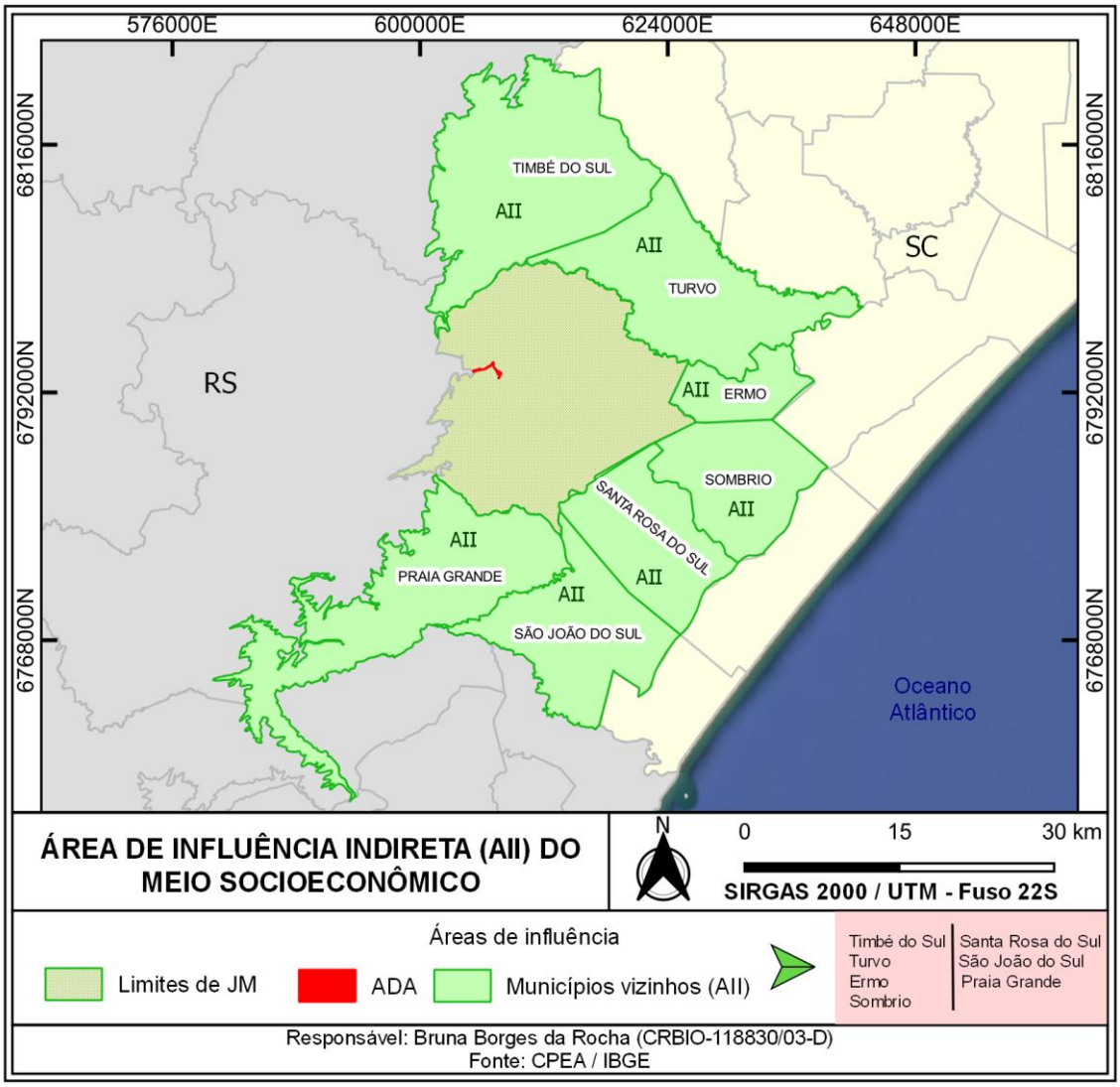
11.2.1 Área de influência direta para o meio socioeconômico

Para os aspectos socioeconômicos há de se considerar a interferência do empreendimento na qualidade de vida da população, o aumento no trânsito local, as interferências acústicas e possíveis ganhos na economia. Por estes motivos delimitou-se a AID do empreendimento para o meio socioeconômico, como sendo o município de Jacinto Machado (SC), pois entende-se que será o local de abrangência dos impactos diretos do empreendimento para a população.

11.2.2 Área de influência direta para o meio socioecnonômico

Para o meio socioeconômico, a AII foi delimitada pelos municípios de Timbé do Sul, Turvo, Ermo, Sombrio, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Praia Grande, inseridos nas bacias hidrográficas do Rio Araranguá e Rio Mampituba. O mapa locacional da AII para o meio socioeconômico é apresentado na Figura 25.

Figura 25 - Área Diretamente Afetada e Área de Influência Indireta para o meio socioeconômico.

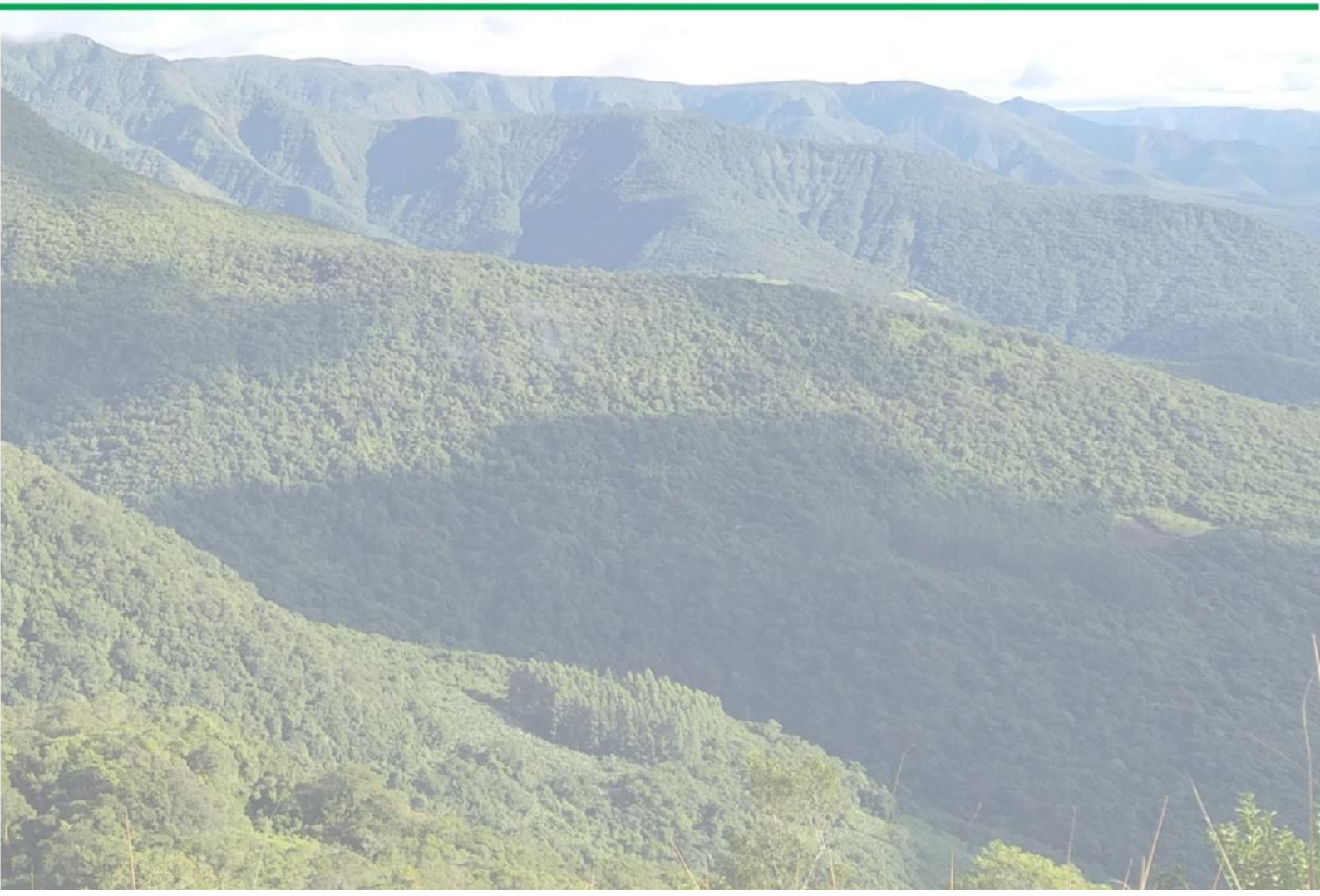


F Fonte: CPEA, 2021

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO



12 MEIO FÍSICO

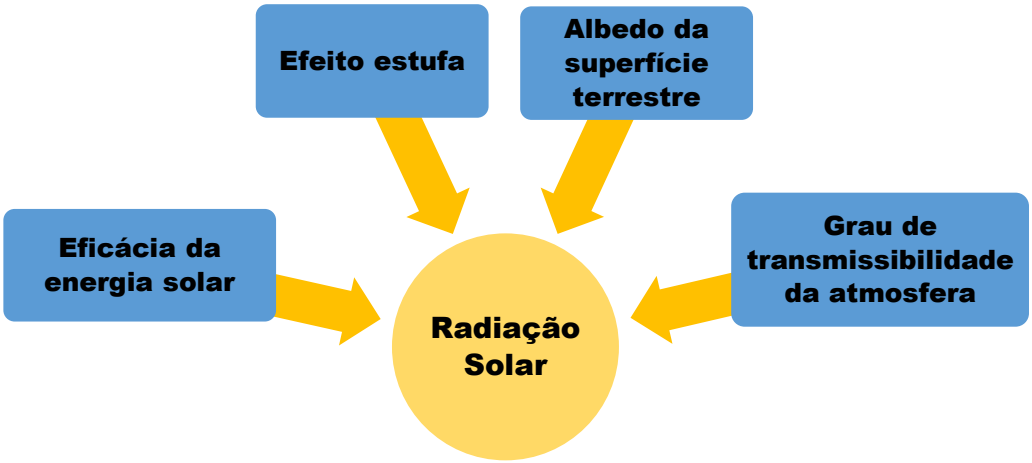
O presente diagnóstico ambiental discorre sobre as principais características do meio físico, observadas nas áreas de influência, para abertura da estrada da Serra do Fundo Grande. Os estudos realizados, seguiram como base, o Termo de Referência nº 05/2020 emitido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, com vistas a caracterizar a região de inserção do empreendimento e subsidiar a avaliação dos possíveis impactos gerados pela implantação da estrada da Serra do Fundo Grande.

Assim, para a consolidação do diagnóstico do meio físico do empreendimento, estão contemplados os estudos referentes a meteorologia e climatologia, geologia, geomorfologia, geotecnica, pedologia, recursos hídricos, espeleologia, sismicidades, paleontologia, ruídos e qualidade do ar. Os estudos foram elaborados a partir de dados e informações provenientes de instituições de caráter público e privado, com relevância e idoneidade, literatura científica e de levantamentos de campo realizados por profissionais de comprovada experiência em suas respectivas áreas de atuação.

13 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

A meteorologia é o ramo da ciência que estuda os fenômenos físicos da atmosfera terrestre, em particular a camada mais próxima à superfície, denominada troposfera, caracterizada pela presença da umidade e pelo gradiente térmico (AYOADE, 2002; BACK, 2020). O clima representa às condições médias de longo período da atmosfera num dado lugar, e é determinado pela circulação geral da atmosfera, pela ação das perturbações sinóticas e subsinóticas, além da influência da orografia e da cobertura do solo (NIMER, 1979).

A climatologia é reconhecida pela importância das zonas climáticas da Terra para a caracterização das relações entre clima e vegetação como resposta ao balanço de radiação e dos fenômenos meteorológicos, tanto na escala vertical quanto na escala horizontal. Portanto, deve-se considerar a radiação solar em torno da conjunção de quatro fatores:



A partir desses componentes verticais definem-se, na superfície terrestre, o conjunto de sistemas de circulação horizontal, ou seja, as massas de ar, frentes, ciclones, cuja atuação vem completar o quadro geral dos fluxos energéticos de um determinado local (VAREJÃO-SILVA, 2006; WECKMÜLLER & VICENS, 2011).

Para os autores Ayoade; Christofoletti (2002), Varejão-Silva (2006) e Back (2009), o clima de uma região é determinado por fatores estáticos, como latitude, altitude, continentalidade, tipo de superfície, e por fatores dinâmicos, caracterizados por influências de massas de ar que cobrem uma região. Estes fatores juntos, condicionam os elementos climáticos, como temperatura, precipitação, umidade do ar, ventos, pressão atmosférica, entre outros.

Seguindo esta linha, pode-se considerar que a pluviometria (chuva) é uma das formas de precipitação de maior importância dentro do ciclo hidrológico. A falta ou a ocorrência dela está relacionada a fenômenos meteorológicos e climáticos. A distribuição espacial da chuva e sua variação ao longo do tempo são formas de determinar o comportamento climático das regiões (KELLER FILHO *at al.*, 2006).

No Sul do Brasil o comportamento das chuvas está relacionado a eventos de meso e macro escalas, como o El Niño e La Niña, diretamente ligados as mudanças oceânicas e atmosféricas da região equatorial do oceano Pacífico Tropical (MONTEIRO, 2007; JORGE, 2009). As irregularidades climáticas não somente ocasionam a falta ou o excesso de um elemento meteorológico, mas implica também na alteração de sua distribuição espaço-temporal.

Em Santa Catarina, além das massas de ar, o relevo também exerce influência no clima, afetando principalmente a variação do regime de chuvas e da temperatura do ar.

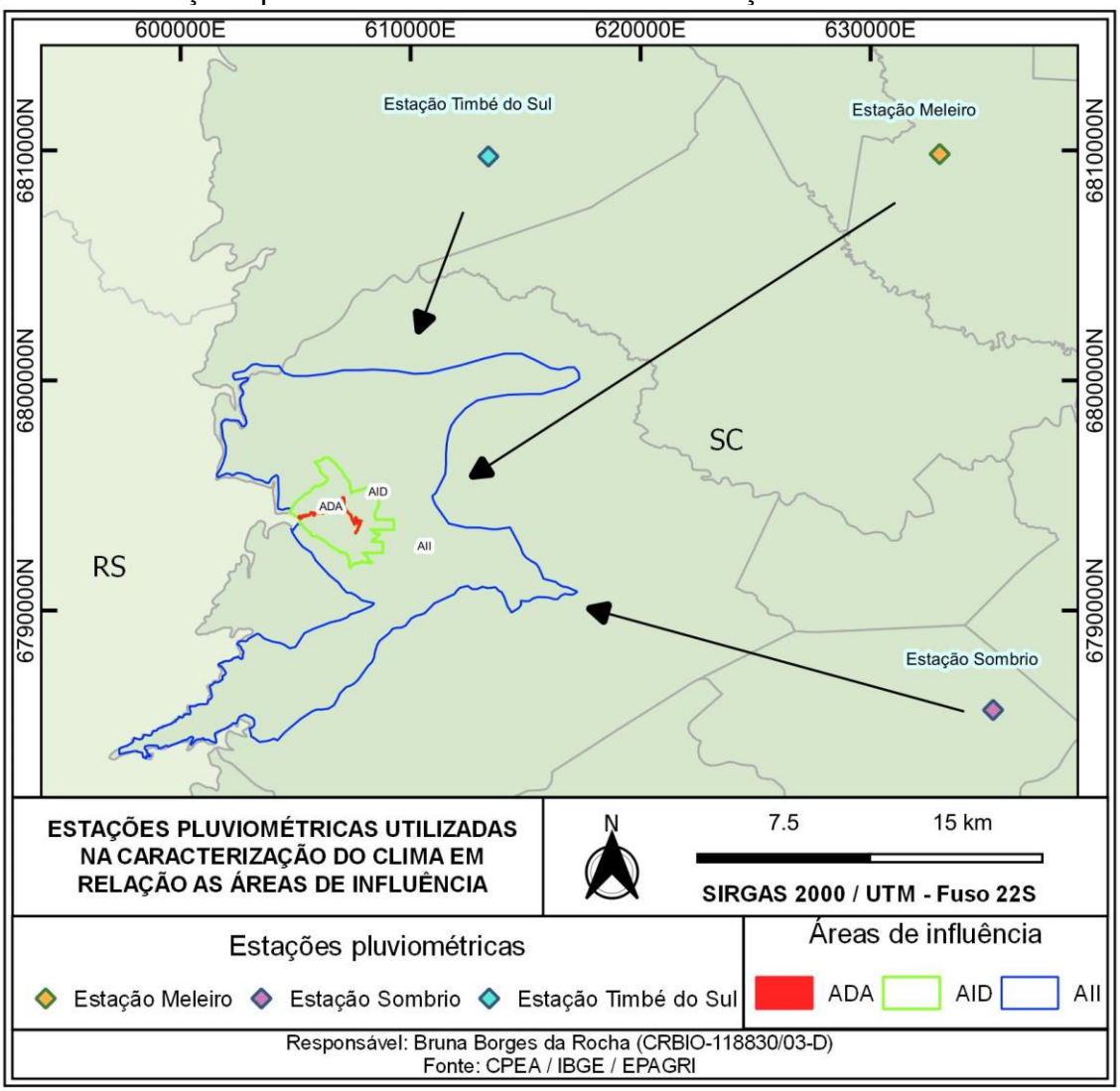
13.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A caracterização do clima regional foi realizada a partir de dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), proveniente das estações meteorológicas da Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), localizadas nos municípios de Timbé do Sul, Meleiro e Sombrio (Tabela 22, Figura 26).

Tabela 22 - Estações pluviométricas utilizadas na caracterização do clima.

Estação	Código	Município	Responsável	Operadora	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Ano Inicial	Ano Final
Meleiro	2849005	Meleiro	ANA	EPAGRI-SC	28°49’55.92”	49°38’12.12”	80,0	1943	2020
Sombrio	2949003	Sombrio	ANA	EPAGRI-SC	29°03’00”	49°36’36”	23,0	1976	2019
Timbé do Sul	2849019	Timbé do Sul	ANA	EPAGRI-SC	28°50’06”	49°50’16.08”	115	1976	2020

Figura 26 - Estações pluviométricas utilizadas na descrição do clima.



Fonte: CPEA, 2021.

Embora não se tenha disponível estações pluviométricas e climatológicas de domínio público na área de influência direta, procurou-se demonstrar o comportamento do regime pluviométrico e de alguns elementos climáticos, por meio de dados históricos obtidos dessas três estações localizadas em municípios vizinhos.

Foram utilizados os elementos relacionados à temperatura, precipitação pluviométrica, ventos, umidade do ar, nebulosidade, insolação, radiação solar e número de dias de chuva. As informações disponíveis relativas aos dados de longo período das três estações já se encontram processadas em termos de procedimentos estatísticos (extremos e valores médios). Estas informações foram processadas utilizando os softwares Excel e HidroClimaSC (BACK, 2020).

A fim de obter dados locais de precipitação, no dia 18 de dezembro de 2020 foi instalado um pluviômetro na AID (Figura 27) e as medições diárias estão sendo

realizadas às 7h, a partir de então. Os resultados da pluviosidade obtidos até o momento são apresentados no Anexo 1. Esta avaliação seguirá até dezembro de 2021, com o objetivo de caracterizar a pluviosidade em todas as estações do ano.

Figura 27 - Instalação do Pluviômetro Ville de Paris na localidade de Cará/Jacinto Machado, na propriedade do Sr. Paulino dos Santos.



Fonte: CPEA, 2021.

13.2 RESULTADOS

13.2.1 Classificação climática

O clima na região de estudo pode ser classificado, segundo o método de Köppen, como do tipo Cfb (Mesotérmico, úmido, sem estação seca e com quatro ou mais meses com T > 10°C). As chuvas são distribuídas ao longo do ano (variando de 113 mm em junho a 237,3 mm em fevereiro), atingindo um volume anual precipitado de 1918,5 mm. As chuvas no verão atingem 1.079,1 mm, enquanto que no inverno chegam a 839,3 mm. Segundo a proposta de divisão de zonemaneto e ordenamento ambiental da Epagri/Ciram, essa região é enquadrada no grupo 2B.

Utilizando a classificação climática de Braga e Ghellre (1999), o domínio climático é mesotérmico brando (2), subdomínio climático de superúmido, sem estação seca, de tipo climático temperado (3) e subtipo 3A ou 3B ou 3C.

No litoral sul catarinense, a maior parte do tempo é dominada pelo anticiclone subtropical do Atlântico Sul, sendo submetida a grandes movimentos descendentes (THOMÉ *at al.*, 1999). Os ventos predominantes na região sul catarinense têm a direção sudeste como o mais influente ao longo do ano e apresenta homogeneidade ao longo da extensão da região (SILVEIRA *at al.*, 2012).

Durante o ano, a região é invadida por sistemas extratropicais associados a massas de ar frio vindas do Sul, levando a baixas temperaturas no inverno, chuvas nos meses de primavera e verão, e ventos predominantes dos quadrantes S-SE e N-NE (SANTA CATARINA, 1986).

13.2.2 Sistemas instáveis

Sistemas atmosféricos instáveis são responsáveis pelas chuvas e pela pequena amplitude térmica devido à grande quantidade de vapor d'água, uma vez que estão associados, de forma geral, às massas de ar quentes e úmidas (ESTIVALLET, *at al.*, 2009). Na região sul do Brasil, ocorre a passagem desses sistemas instáveis, como as frentes frias, que passam ao menos uma vez por semana, interferindo nas condições de tempo.

De acordo com Escobar *at al.* (2016) as frentes frias são consideradas os sistemas meteorológicos mais comuns que modificam as condições de tempo sobre o centro-sul do continente sul-americano. É um sistema de baixa pressão alongado, geralmente associado a duas baixas pressões fechadas onde o ar converge, uma sobre o continente na região do Chaco argentino (baixa do Chaco) e outra sobre o oceano Atlântico que, por vezes desenvolve um ciclone extratropical. Esta resulta do encontro de duas massas de ar de densidades diferentes, resultando em instabilidade, pancadas de chuva e ventos fortes (ESTIVALLET *at al.*, 2009).

Monteiro (2007), registra em seus trabalhos que na região sul do Brasil, a atuação das frentes frias varia conforme as estações do ano, sendo que no verão elas são mais ativas sobre o oceano Atlântico, ocasionando chuvas, pois ao se deslocarem, na costa brasileira, em direção ao equador, organizam nebulosidades convectivas no interior do continente.

Cavalcanti e Kousky (2009) analisaram a distribuição espacial da atividade frontal sobre a América do Sul, e identificaram duas regiões preferenciais com maior frequencia de passagens frontais. Segundo os autores, a primeira se localiza a leste da Cordilheira dos Andes, e a segunda sobre o litoral das regiões sul e sudeste do Brasil, provavelmente relacionada à presença da Serra do Mar.

Portanto, as frentes frias que atingem a região sul do Brasil, apresentam diferentes trajetórias que variam ao longo do ano, porém, com maior frequencia entre os meses de maio e setembro (JUSTI DA SILVA e SILVA DIAS, 2002; ANDRADE,

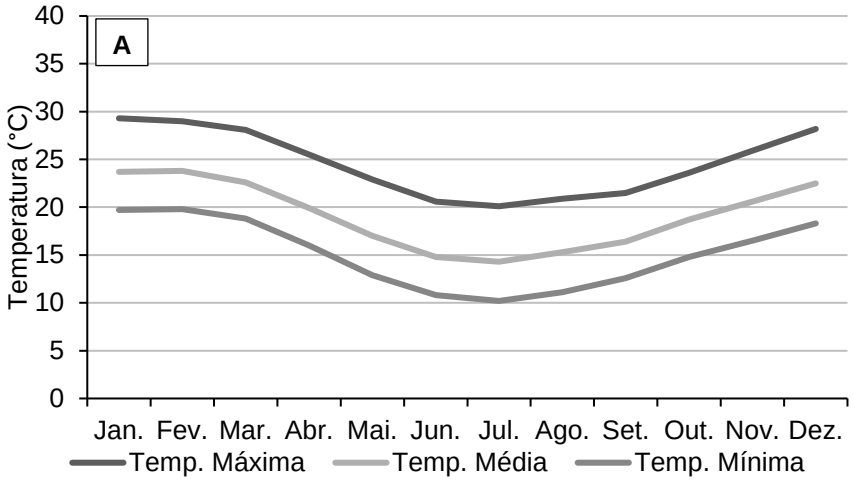
2005). A maioria delas vem do sul do continente atravessando os teritórios da Argentina, Chile, Paraguai e Uruguai (FOSS *at al.*, 2013).

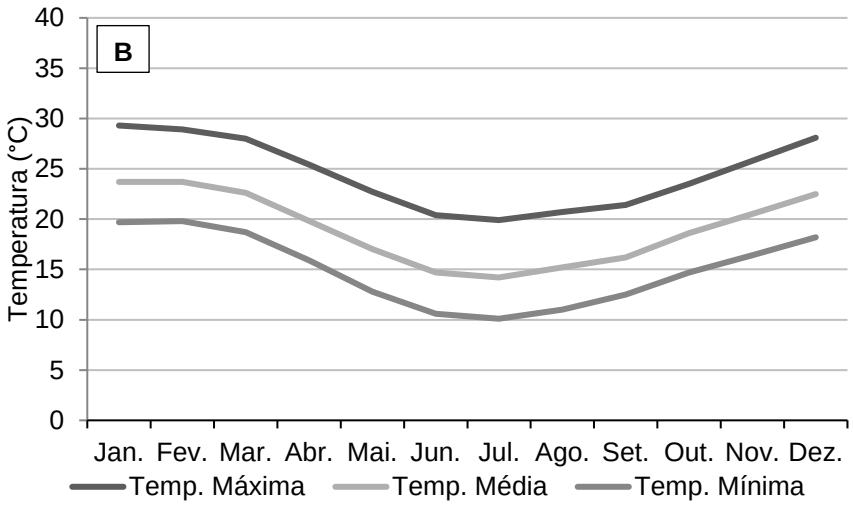
13.2.3 Temperatura do ar

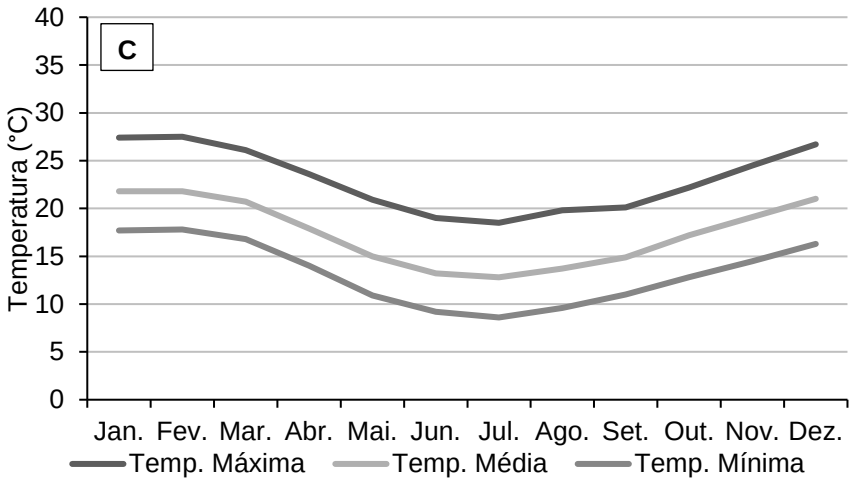
A temperatura do ar é um parâmetro importante uma vez que ela indica o nível de equilíbrio da atmosfera no que tange a estabilidade da mesma e capacidade de dispersão. Desempenha um papel muito importante dentre os fatores que condicionam o ambiente propício aos animais, ás plantas e ao próprio homem (VAREJÃO-SILVA, 2006).

Os dados utilizados neste estudo representam séries de mais de 40 anos das estações climáticas localizadas nos municípios de Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul. A Figura 28, apresentam a distribuição mensal da temperatura média e as médias das máximas e mínimas na região de estudo. A variação das temperaturas médias anuais é simular entre as três estações analisadas, sendo 19,13°C (Melerio), 19,06°C (Sombrio) e 17,43ºC (Timbé do Sul). No caso das médias das máximas anuais é 24,63°C (Meleiro), 24,51°C (Sombrio) e 23,03°C (Timbé do Sul) e de 15,13°C (Meleiro), 15,03°C (Sombrio) e 13,27ºC (Timbé do Sul) para as mínimas anuais.

Figura 28 - Distribuição mensal das temperaturas registradas das estações climáticas de Meleiro (A) (Série 1943 a 2020), Sombrio (B) (Série 1976-2019) e Timbé do Sul (C) (Série 1976-2020).







As temperaturas extremas absolutas registradas foram de 38,4°C (máximo) em janeiro e mínimo de -2,0°C em julho, na estação de Meleiro. Em Sombrio, os valores extremos registrados foram de 38,4°C (janeiro) e -0,3°C (julho). Em Timbé do Sul, foi registro 35,9°C (máximo) nos meses de janeiro e novembro, atingindo -2,8°C em julho.

13.2.4 Radiação solar e insolação

A diferença entre insolação e radiação solar deve ser entendida previamente a análise dos parâmetros. A radiação solar é um parâmetro de medida de energia, recebida pela Terra, na forma de ondas eletromagnéticas, provenientes do Sol (VAREJÃO-SILVA, 2006). Desencadeia os processos de fotossíntese, responsável pela produção vegetal, como também responsável pelos processos de evaporação e evapotranspiração, influenciando ainda no ciclo hidrológico, na distribuição de água e na temperatura do planeta (VAREJÃO-SILVA, 2006; BACK, 2020).

A insolação, por sua vez, está relacionada com a quantidade de brilho solar, ou seja, o intervalo de tempo no qual o céu está limpo por nuvens ou fenômenos atmosféricos de qualquer natureza (sem nebulosidade). Desta forma, um excesso de brilho solar não está necessariamente relacionado com um aumento da taxa de aquecimento (VAREJÃO-SILVA, 2006).

O Ra que chega no topo da atmosfera (1000 km altitude) na região de estudo, pode ser registrado pelas estações climáticas. Em Meleiro o Ra varia de 19,21 MJ/m²/dia (junho) a 43,74 MJ/m²/dia (dezembro), enquanto que em Sombrio varia de 43,77 MJ/m²/dia (dezembro) a 19,08 MJ/m²/dia (junho). Em Timbé do Sul, varia de 19,23 MJ/m²/dia (junho) a 43,74 MJ/m²/dia (dezembro).

Quando se avalia a energia na superfície terrestre (Rs), sendo atenuada pelos processos de reflexão, absorção e espalhamento, a amplitude varia de 9,24 MJ/m²/dia (junho) a 20,59 MJ/m²/dia (dezembro) em Meleiro, enquanto que em Sombrio é de 9,19 MJ/m²/dia (junho) a 20,43 MJ/m²/dia (dezembro). Já em Timbé do Sul é de 9,25 MJ/m²/dia (junho) a 19,64 MJ/m²/dia (dezembro).

O saldo de radiação proveniente da soma das radiações de onda curta e de onda longa é utilizado pela superfície nos processos de evaporação (λ_E), aquecimento do ar (H, calor sensível), do solo (G, calor sensível) e das plantas (P, calor sensível) e na fotossíntese. A região de estudo possui comportamento similar no balanço de radiação solar no sistema Terra-Atmosfera.

A Figura 29 apresenta a distribuição da radiação solar no topo da atmosfera (Ra), da radiação solar na superfície terrestre (Rs) e o saldo de radiação (Rn) nas três estações avaliadas nesse estudo para o regime climático. A Figura 30 ilustra o comportamento da insolação máxima teórica (N), ou fotoperíodo ou duração do dia, registradas nas três estações climáticas. Observa-se ainda a variação da insolação observada (n) na superfície terrestre, que corresponde o número de horas de brilho do sol.

Figura 29 - Variação mensal da radiação solar registradas nas estações de Meleiro (A), Sombrio (B) e Timbé do Sul (C).

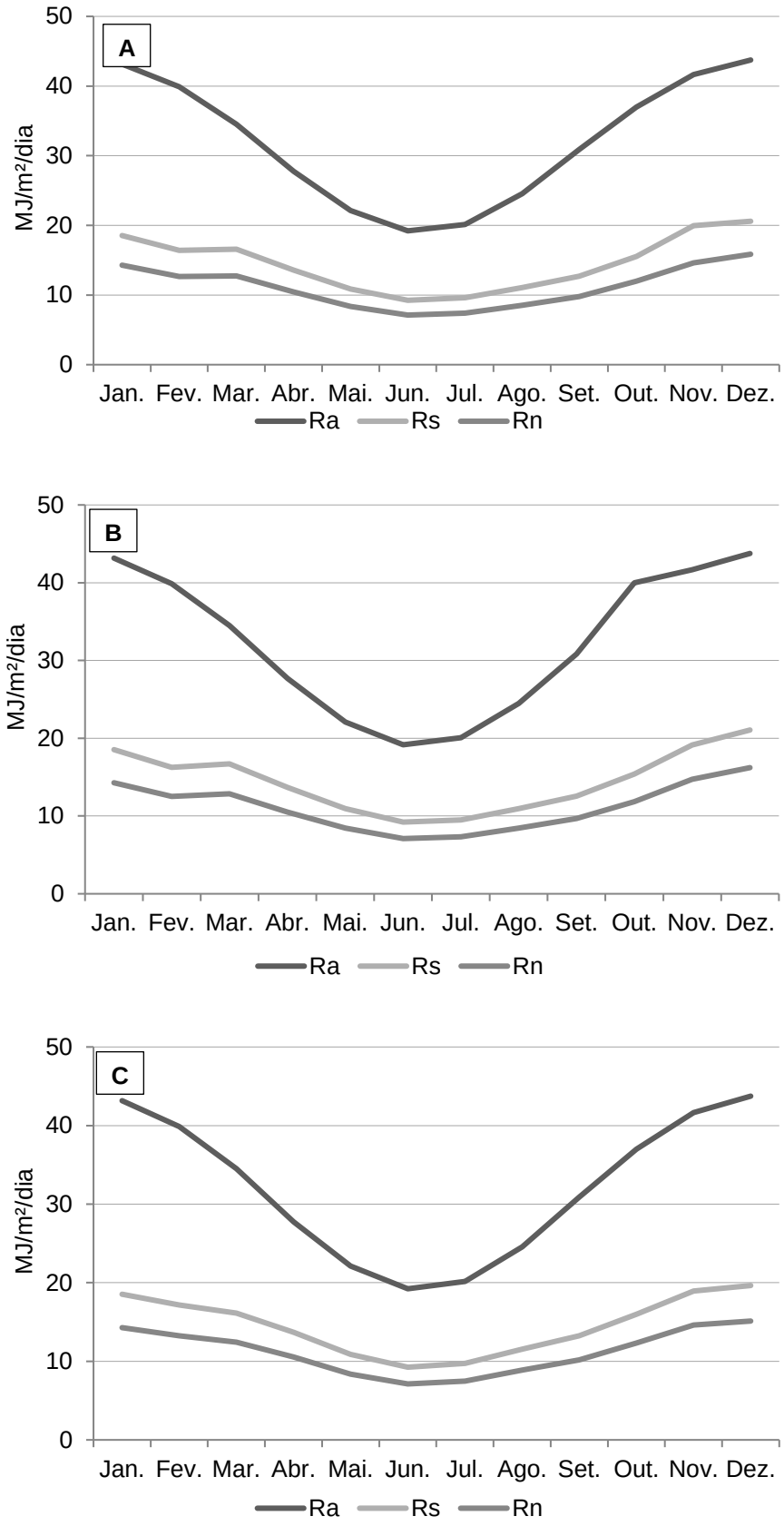
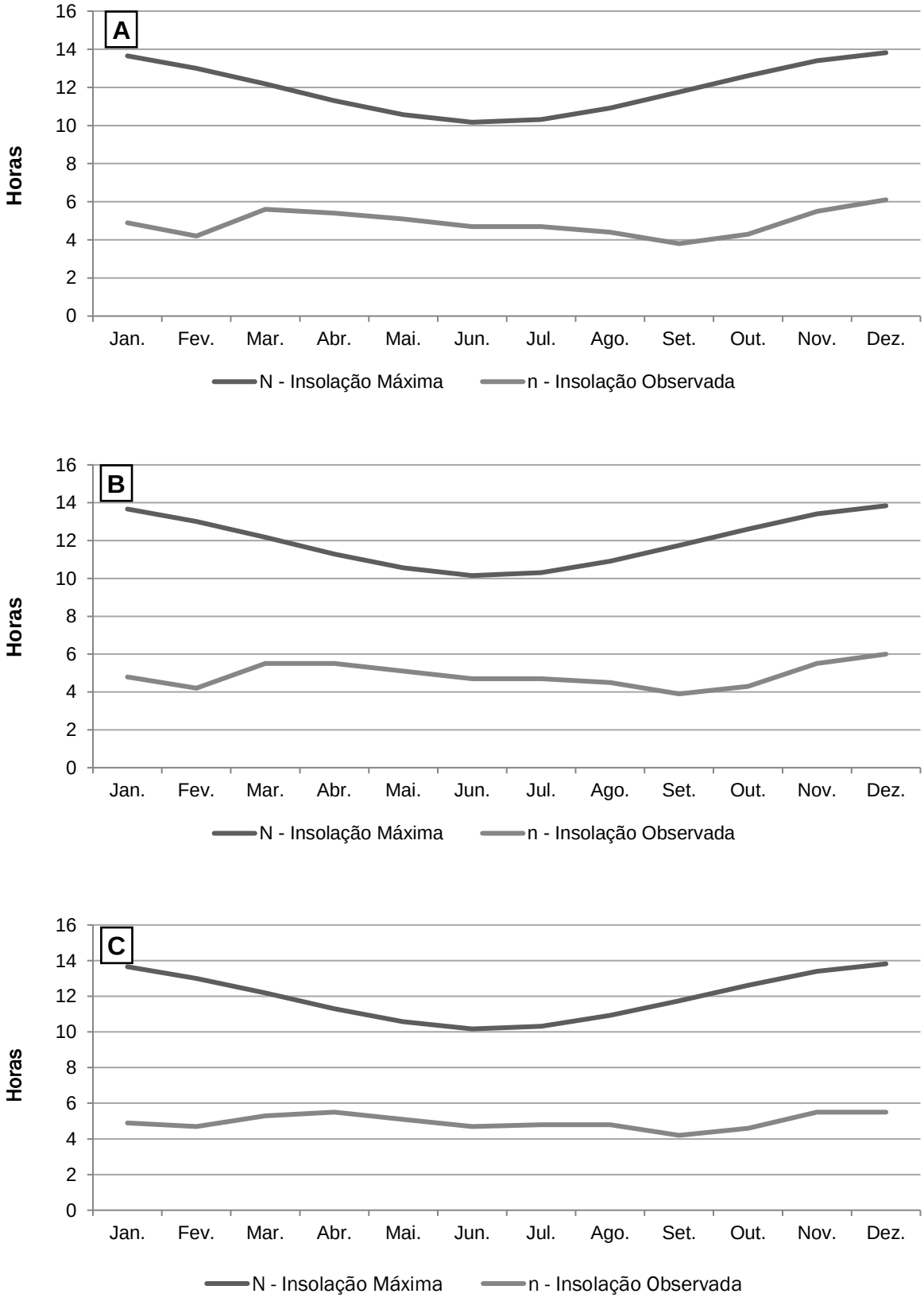


Figura 30 - Variação mensal da insolação registradas nas estações de Meleiro (A), Sombrio (B) e Timbé do Sul (C).



A duração efetiva do dia é de 10,15 (junho) à 13,84 (dezembro) horas. Já a quantidade de horas de brilho solar varia de 4,2 (fevereiro) a 6,1 horas (dezembro) na região de estudo.

13.2.5 Caracterização dos ventos

Vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. É gerado pela ação de gradientes de pressão atmosférica, mas sofre influências modificadoras do movimento de rotação da Terra, da força centrífuga ao seu movimento e do atrito com a superfície terrestre. A direção do vento exprime a posição do horizonte aparente do observador a partir do qual o vento parece provir, ou seja, de onde o vento sopra e nunca para onde o vento estaria indo (VAREJÃO-SILVA, 2001).

De acordo com Nimer (1989), os ventos variam muito de local para local, principalmente devido às condições topográficas. A direção predominante e a intensidade dos ventos na vertente estão relacionadas, de um lado, às correntes marítimas e, de outro, à circulação atmosférica, a qual é determinada principalmente pela ação da Frente Polar Atlântica, pelo anticiclone do Atlântico Sul e pela massa de baixa pressão do Chaco. Na Vertente Sul/Sudeste predominam os ventos do quadrante leste, originados pelo anticiclone do Atlântico Sul.

A ocorrência de ventos ocasionados por ciclones extratropicais que se deslocam próximos do litoral catarinense é alterado pelas características geográficas do estado. O relevo bastante acidentado com a presença da Serra Geral, escarpa do Planalto Meridional, próxima do litoral faz com que a direção do vento tenha características distintas conforme a localização das regiões (CARDOSO, BITENCOURT e MENDONÇA, 2012).

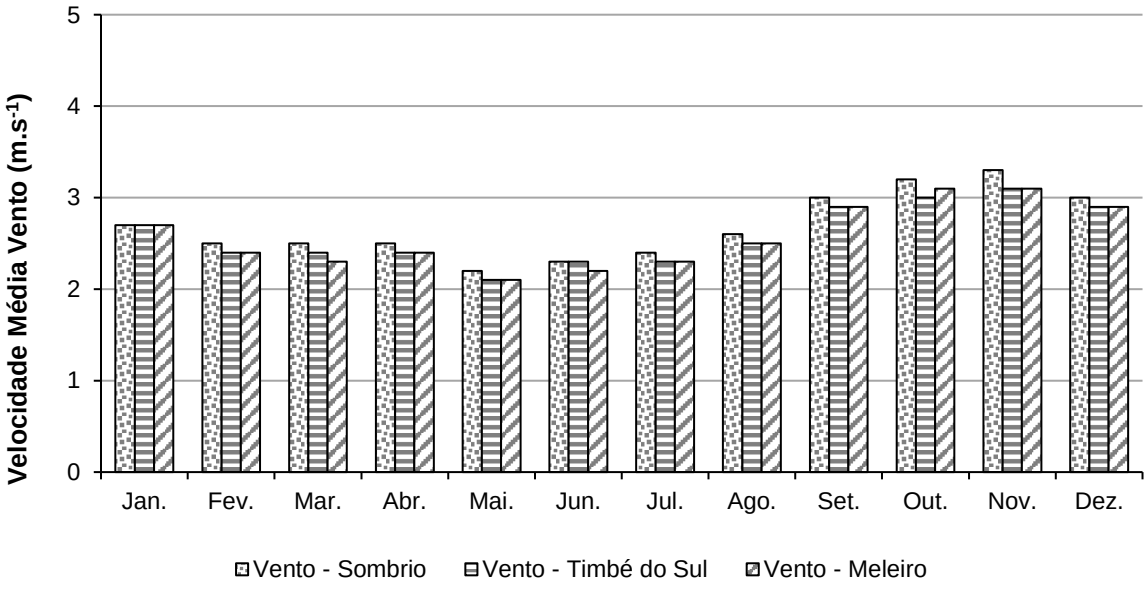
A variação diária do vento próximo à superfície do solo é fortemente influenciada pelo balanço de radiação. Desse modo, a velocidade do vento é maior durante o dia e menor durante a noite. A variação anual da velocidade do vento depende do domínio dos diversos centros de pressão existentes na América do Sul. Nas sub-bacias do litoral catarinense, até a bacia do rio Tubarão, os ventos dominantes são do quadrante Nordeste.

Monteiro (2007) constatou diferentes padrões de direção de vento para nove estações meteorológicas, instaladas no litoral Sul de SC, encontrando grande variabilidade espacial na direção do vento nessa região. Semelhanças na direção do vento predominante são verificadas em Indaial, Itajaí e Lages, em que a

predominância de ventos de SW sugere uma circulação ao longo da Serra Geral. Na região de Urussanga, posicionada no sopé da escarpa da Serra Geral, numa região com desníveis acentuados, a direção do vento predominante é de SE, proveniente dos ciclones já desenvolvidos e que se deslocal pelo litoral de SC. O autor conclui que as circulações de NW e SW que ocorrem no início do processo da ciclogênese, e tenderiam a convergir na direção do centro do ciclone, são barrados pela Serra Geral. Esse comportamento também é verificado no caso dos ciclones mais intensos, onde a direção do vento predominante passou a ser SW, e em seguida SE.

Em relação a velocidade média dos ventos, na Figura 31 está representada a variação mensal da velocidade média do vento observada nas estações de Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul. As maiores velocidades médias do vento são observadas nos meses de setembro a dezembro, sendo superior à média anual dos demais meses do ano (2,58 $m.s^{-1}$ em Timbé do Sul e Meleiro, e 2,68 $m.s^{-1}$ em Sombrio).

Figura 31 - Variação da velocidade média dos ventos nas estações climáticas de Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul.



13.2.6 Caracterização do regime de chuvas

O regime pluviométrico em Santa Catarina caracteriza-se por ser distribuído ao longo do ano, devido às características do relevo e à atuação da Massa de Ar Polar Atlântica e da Massa Tropical Atlântica, que por sua constância fazem com que não ocorra uma estação seca (SANTA CATARINA, 1986; ORSELLI, 1986, apud BACK, 2009).

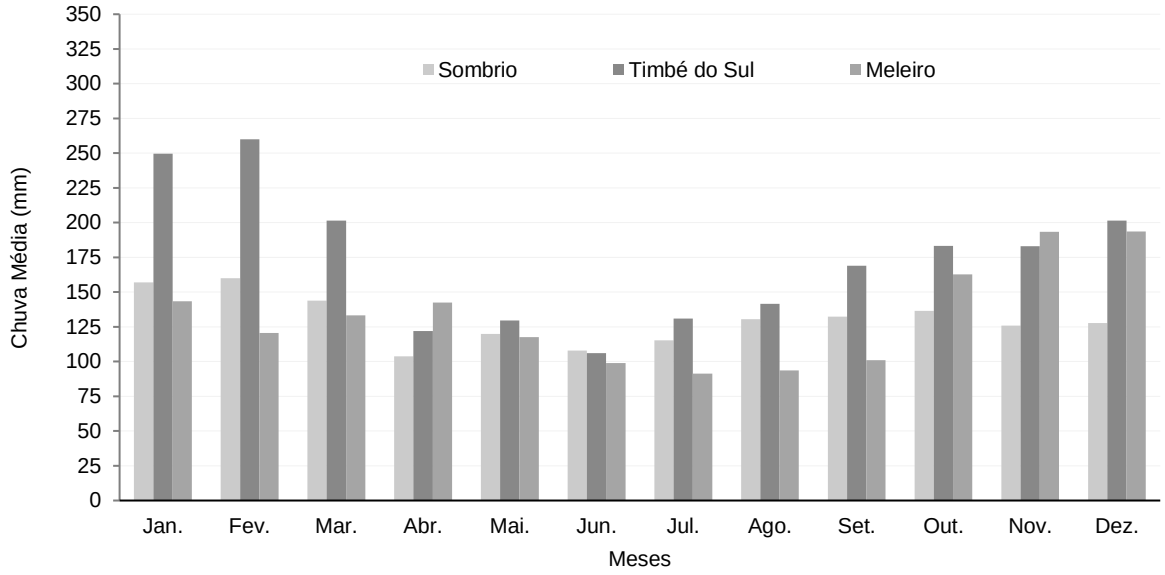
Orselli (1991) constatou que no litoral sul de Santa Catarina são observados os menores valores de precipitação do estado. Essa constatação se dá devido a atuação de corrente fria das Malvinas e as modificações locais da circulação atmosférica, determinadas pela passagem livre de ventos vindo do oceano, que na sua rota do mar até as encostas da Serra Geral, perdem umidade.

A ocorrência de precipitação anual com probabilidade de 50% no litoral sul do estado varia de 1.300 a 1.400 mm (COAN *at al.*, 2015). Na estreita área do litoral catarinense, o máximo pluviométrico ocorre no verão (janeiro, fevereiro e março), enquanto o índice mínimo, na maioria das vezes, é registrado no inverno e secundariamente, no Outono (NIMER, 1979). Observa-se uma acentuada variação na precipitação pluviométrica dentro da região sul catarinense, em geral a pluviosidade é menor na planície litorânea e os maiores valores são observados próximos à encosta da Serra Geral.

Na análise pluviométrica foram utilizados os dados de estações pluviométricas automáticas localizadas em Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul. Esses dados pluviométricos contribuem na representação do regime pluviométrico na região de estudo, em função da proximidade destas com a área de influência indireta do empreendimento.

Na Figura 32 encontram-se representados os valores de precipitação pluviométrica média mensal das estações de Meleiro, Sombrio e Timbé do Sul. Pode-se observar um comportamento linear quanto às características das chuvas médias mensais entre as estações de Meleiro e Sombrio, exceto em Timbé do Sul que apresenta elevada altura pluviométrica no verão (janeiro a março).

Figura 32 - Variação da pluviometria média mensal das estações de Meleiro (Série 1943-2020), Sombrio (Série 1976-2019) e Timbé do Sul (Série 1976-2020).

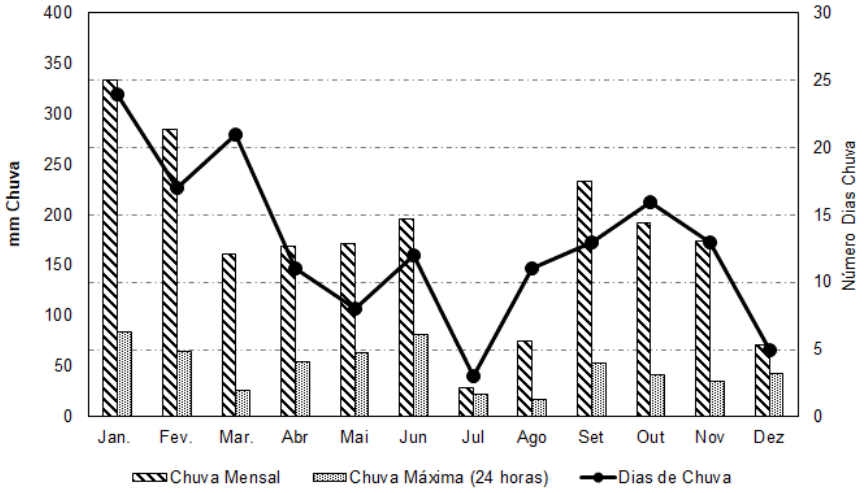


O volume médio anual de chuvas considerando as séries históricas é de 1.575,3 mm em Meleiro, 1.527,9 mm em Sombrio e 2.032,22 mm em Timbé do Sul. Observa-se uma distribuição similar entre os valores anuais entre Meleiro e Sombrio, enquanto que em Timbé do Sul chove até 24,81% a mais em relação a Sombrio, e 22,48% em relação a Meleiro. Esse fato decorre das chuvas orográficas que acentua, o volume precipitado na região da Serra Geral.

Keller Filho *at al.* (2006), enfatiza que a distribuição e a variação da precipitação, no tempo e no espaço, são as principais características climáticas de uma região. Devido a esta importância da chuva nas várias áreas do conhecimento, existe um esforço de medir a quantidade de chuva bem como prever suas ocorrências nos mais variados locais.

Assim, foi instalado um pluviômetro convencional na área de estudo para registro diário da altura pluviométrica (Figura 33). No mês de dezembro de 2021 (Figura 6), o registro de chuvas diários foi até dia oito (8).

Figura 33 - Variação da pluviometria mensal na área de estudo registrada nos meses de janeiro a dezembro de 2021.



Na Figura 32 consta o volume de chuva mensal, com o maior valor registrado em janeiro (333,8 mm) e o menor em julho (29 mm) de 2021. Consta ainda a chuva máxima observada em 24 horas, com registro variando de 17,6 mm/dia em agosto e 84,4 mm/dia em janeiro. Também está representado o número de dias de chuva, variando de 3 (mínimo) a 24 (máximo) dias. Pode-se dizer, com base nos dados registrado *in situ*, que nos meses de verão, há forte incidência de chuvas na região, devido a orografia, corroborando com os dados de chuva registrado na estação de Timbé do Sul.

13.2.6.1 Probabilidade de ocorrência de chuvas mensal e anual

Com base nos valores observados de chuva nas estações, optou-se em estimar os valores de pluviometria mensal e anual, para Meleiro e Timbé do Sul associadas a diferentes níveis de probabilidade. Os valores de chuva mensal foram estimados por meio da distribuição Gama com parâmetros estimados pelo método dos momentos, enquanto que os valores de chuva anual foram estimados por meio da distribuição normal.

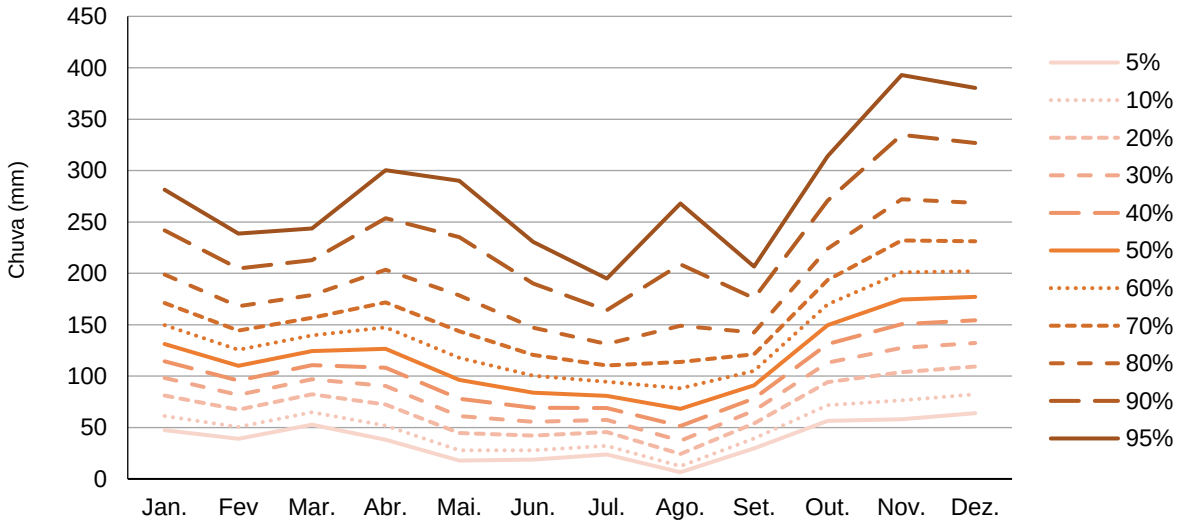
Nas Tabela 2 e Tabela 5 e nas Figura 33 e Figura 34 constam as estimativas da precipitação pluviométrica associada aos níveis de probabilidade considerando os dados das estações de Meleiro e Timbé do Sul.

Tabela 23 - Valores de pluviometria mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Meleiro (Série 1943-2020).

Período	Probabilidade (%)										
	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Jan.	47,56	61,16	81,12	98,07	114,38	131,20	149,61	171,12	198,77	241,67	281,23
Fev	39,11	50,57	67,46	81,85	95,72	110,06	125,78	144,17	167,84	204,63	238,61
Mar.	52,61	64,93	82,41	96,89	110,58	124,49	139,54	156,93	179,02	212,85	243,69
Abr.	38,22	51,71	72,30	90,36	108,08	126,68	147,32	171,75	203,55	253,62	300,37
Mai.	17,83	27,76	44,78	61,05	77,94	96,43	117,70	143,70	178,60	235,38	289,94
Jun.	18,83	27,70	42,22	55,62	69,23	83,88	100,50	120,57	147,19	189,98	230,66
Jul.	23,70	32,33	45,60	57,30	68,82	80,93	94,41	110,40	131,26	164,16	194,94
Ago.	6,53	12,39	24,29	37,13	51,52	68,16	88,19	113,64	149,05	208,81	267,97
Set.	29,84	39,45	53,87	66,33	78,45	91,07	104,99	121,38	142,59	175,76	206,58
Out.	56,39	71,77	94,14	113,03	131,12	149,71	170,00	193,64	223,94	270,81	313,90
Nov.	58,02	76,41	103,91	127,61	150,64	174,58	200,96	231,98	272,09	334,77	392,92
Dez.	63,96	82,34	109,32	132,26	154,32	177,10	202,03	231,17	268,63	326,77	380,40
Anual	1021,78	1144,05	1292,11	1398,87	1490,10	1575,36	1660,62	1751,85	1858,61	2006,67	2128,94

Na estação de Meleiro, observa-se que em janeiro, as chuvas variam de 47,56 mm (5%) a 281,23 mm com 95% de confiança. No período de maior estiagem, em julho, as chuvas variam de 23,7 mm (5%) a 194,94 mm (95%). O intervalo de confiança para total anual varia de 1.021,7 mm a 2.128,9 mm. O maior pico de intensidade de chuva com 95% de confiança é atingido em novembro com 392,92 mm.

Figura 34 - Valores de pluviometria mensal e anual estimados com diferentes níveis de probabilidade da estação de Meleiro.



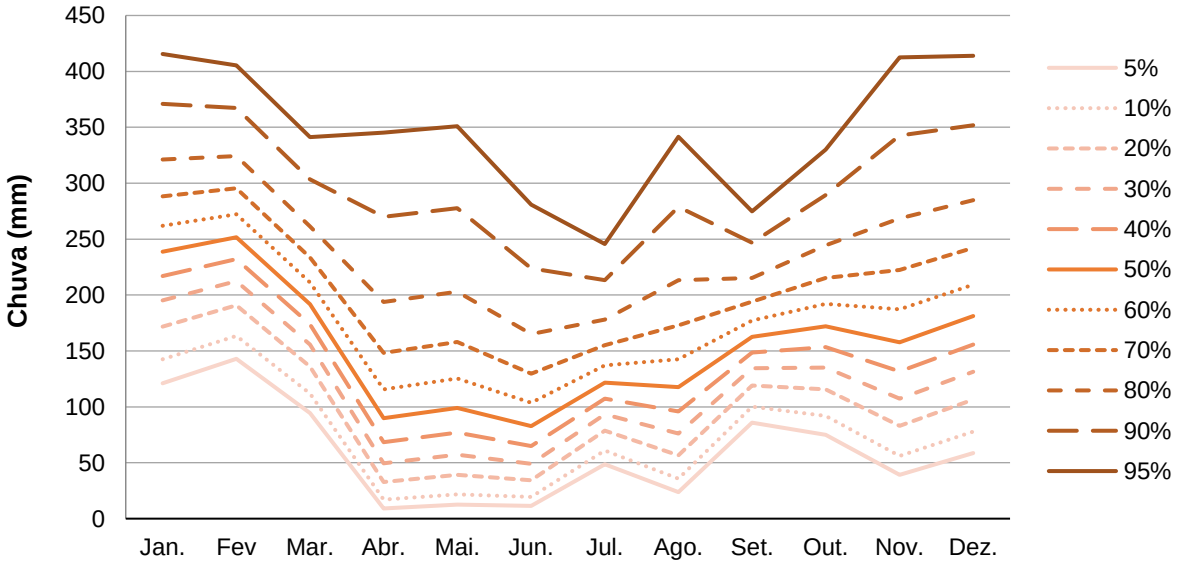
Analisando os dados estimados para a estação de Timbé do Sul, observa-se em janeiro, que as chuvas variam de 121,03 mm (5%) a 415,57 mm com 95% de confiança. No período de maior estiagem, em junho, as chuvas variam de 11,51 mm

(5%) a 280,89 mm (95%). O intervalo de confiança para total anual varia de 1.398,6 mm a 2.665,8 mm. O maior pico de intensidade de chuva com 95% de confiança é atingido em janeiro com 415,57 mm.

Tabela 24 - Valores de pluviometria mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Timbé do Sul (Série 1976-2020).

Período	Probabilidade (%)										
	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Jan.	121,03	142,40	171,66	195,15	216,89	238,64	261,79	288,17	321,20	370,94	415,57
Fev	142,93	163,39	190,79	212,39	232,12	251,64	272,22	295,46	324,26	367,16	405,24
Mar.	94,33	111,88	136,05	155,57	173,69	191,87	211,28	233,44	261,26	303,30	341,11
Abr.	9,12	16,99	32,74	49,55	68,25	89,79	115,60	148,29	193,64	269,95	345,31
Mai.	12,42	21,72	39,30	57,34	76,93	99,09	125,28	158,05	203,00	277,80	351,00
Jun.	11,51	19,51	34,22	49,03	64,92	82,73	103,64	129,63	165,09	223,75	280,89
Jul.	48,75	61,01	78,61	93,31	107,28	121,56	137,07	155,05	177,99	213,29	245,60
Ago.	23,58	35,87	56,51	75,97	95,98	117,74	142,63	172,91	213,35	278,82	341,46
Set.	85,97	100,05	119,17	134,42	148,46	162,45	177,29	194,13	215,15	246,68	274,85
Out.	75,09	91,88	115,55	135,05	153,40	172,01	192,08	215,22	244,53	289,31	330,01
Nov.	39,30	56,12	82,97	107,30	131,72	157,77	187,10	222,28	268,64	342,63	412,56
Dez.	58,56	77,71	106,52	131,48	155,79	181,14	209,12	242,09	284,81	351,69	413,87
Anual	1398,60	1538,55	1708,01	1830,20	1934,61	2032,20	2129,79	2234,20	2356,39	2525,85	2665,80

Figura 35 - Valores de pluviometria mensal e anual estimados com diferentes níveis de probabilidade da estação de Timbé do Sul.



De posse dessas estimativas de chuvas com diferentes níveis de probabilidade, pode-se dizer que na região de estudo situada nas escarpas da Serra Geral, apresenta regime de chuvas (mensal e anual) similar a região de Timbé do Sul, município vizinho a Jacinto Machado. Nessa região das escarpas da Serra Geral, ocorre chuvas

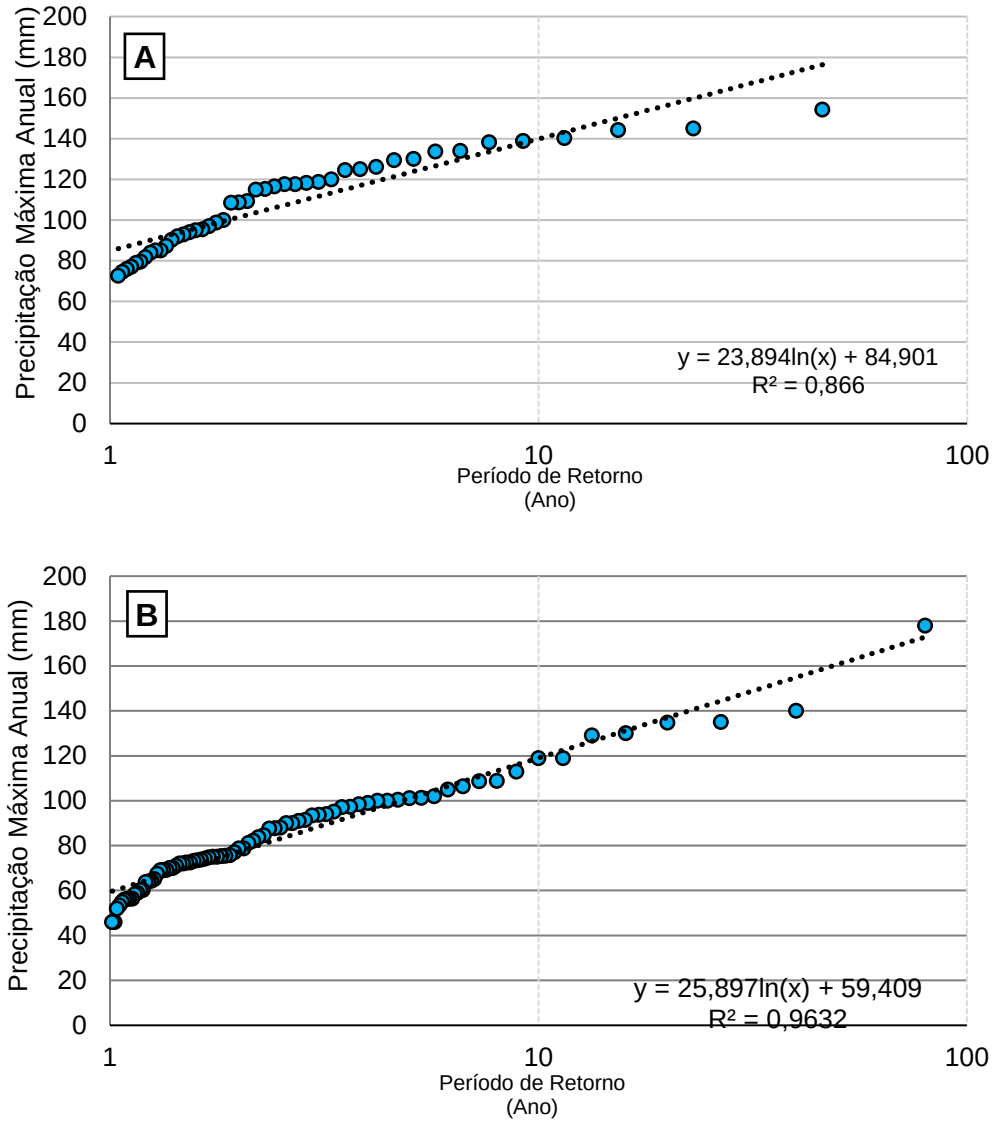
orográficas distribuídas ao longo do ano, bem como chuvas convectivas pricipalmente nos meses quentes (novembro a março).

13.2.6.2 Chuvas máximas

Estudos de chuvas máximas diária realizados por Back (2001) em cem estações pluviométricas de Santa Catarina constatou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observados em 60 % das estações, e em 93 % das estações com menos de vinte anos de dados.

A Figura 36 ilustra a série de precipitação máxima anual (observada) com duração de 1 dia para as estações de Timbé do Sul e Meleiro. A chuva máxima observada para 1 dia em Timbé do Sul foi de 154,3 mm em 2011, enquanto que em Meleiro foi registrado 178 mm em 2009.

Figura 36 - Pluviometria máxima anual observada nas estações de Timbé do Sul (A) e Meleiro (B).



Segundo Back (2002), no caso dos valores máximos, observa-se que não existe uma época definida para a ocorrência, onde as de maior frequência de eventos extremos na região hidrológica do extremo sul catarinense ocorrem nos meses de dezembro a março, embora possam ocorrer em qualquer época do ano.

Portanto, e com base nestes dados foram estimados os valores de chuva máxima com diferentes períodos de retorno para as estações de Timbé do Sul e Meleiro (Tabela 6), usando-se a distribuição de valores extremos de Gumbel-Chow, conforme descrito em Back (2002).

Tabela 25 - Precipitações extremas com duração de um dia em Timbé do Sul e Meleiro.

T – Período de Retorno (anos)	Timbé do Sul		Meleiro	
	Y – Variável Reduzida	Chuva Máxima (mm)	Y – Variável Reduzida	Chuva Máxima (mm)
2	0,3665	103,83	0,3665	80,76
5	1,4999	126,59	1,4999	103,73
10	2,2504	141,65	2,2504	118,94
15	2,6738	150,16	2,6738	127,52
20	2,9702	156,11	2,9702	133,53
25	3,1985	160,69	3,1985	138,16
50	3,9019	174,81	3,9019	152,41
100	4,6001	188,83	4,6001	166,57
500	6,2136	221,23	6,2136	199,27

14 GEOMORFOLOGIA

A evolução geomorfológica da área de estudo remete-nos ao início da formação da fachada atlântica no litoral catarinense, desde a fragmentação do supercontinente Gondwana e abertura do Atlântico Sul durante o Cretáceo (PAUWELLS,1941;MAACK, 1947; ALMEIDA, 1952; JUSTUS *at al.*, 1986 apud BRASIL, 2003). Por isso todo cenário morfológico da costa catarinense, incluída aí a área de estudo, mostra uma história pós-cretácea.

A ocorrência mais relevante é o levantamento das cadeias montanhosas que configuram os contrafortes da Serra Geral, constituídas por rochas vulcanosedimentares Gondwânicas de idade paleozoica á mesozoica. Estas feições representam na realidade, escarpas de borda de planalto. Este erguimento processou-se desde o fim do Cretáceo e ao longo de todo o Terciário, produzindo desnivelamentos superiores a 1.000 m, atualmente (BRASIL, 2003).

Simultaneamente ao soerguimento epirogênico das cadeias litorâneas, aconteceu um progressivo recuo das escarpas de borda de planalto ao longo do Cenozoico, o que propiciou a criação de uma extensa baixada litorânea e o afloramento de rochas sedimentares de idade paleozoica a mesozoica no litoral. Depósitos correlatos a esta enorme fase de erosão regressiva da escarpa da Serra Geral encontram-se tanto na plataforma continental (estes, de idade mais antiga, remontando ao Cretáceo), quanto na planície emersa, qualificados como sedimentos pliocênicos a quaternários de natureza continental, transicional ou marinha (BRASIL, 2003).

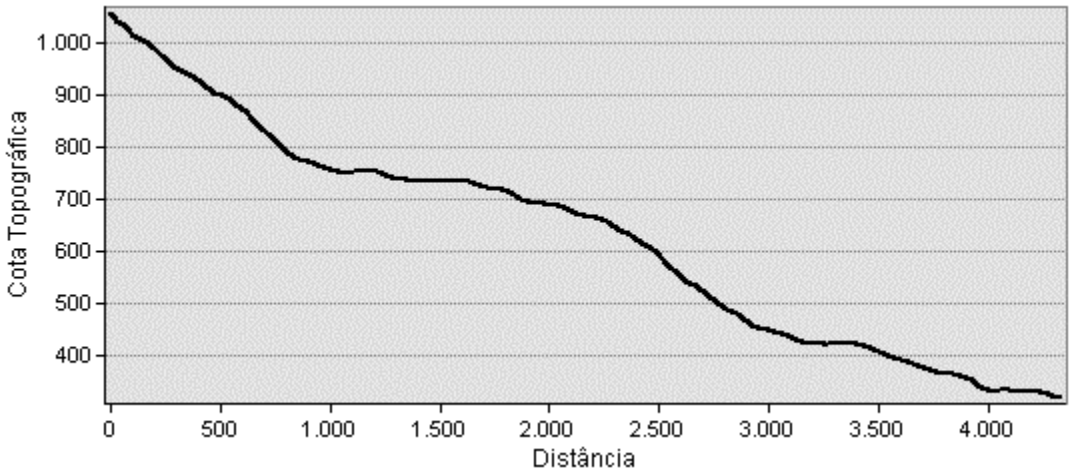
Assim, o recuo mais acentuado da escarpa da serra Geral propiciou a criação de uma planície costeira mais larga na costa sul-catarinense com franca exposição de depósitos correlativos sob forma de leques aluviais na base dos grandes desnivelamentos. Verifica-se claramente na paisagem, relevos residuais resultantes da extensa erosão regressiva que iniciou o piso das atuais baixadas litorâneas. Estas formas remanescentes consistem em espigões alongados que se projetam das escarpas em direção às planícies costeiras, apresentando feições de extensos alinhamentos serranos ou mesmo sob forma de simples morros-testemunho. Esses relevos residuais sobressaem-se na baixada alúvio-coluvionar, destacando o extenso espigão que forma o divisor entre as bacias dos rios Araranguá e Mampituba.

Contudo, o local imponente da escarpa da serra Geral é marcado por uma dissecação diferencial do seu *front* produzida pela malha de canais que esculpem profundos vales em "V", frequentemente delineados por condicionantes estruturais do substrato rochoso (FLORES *at al.*, 1993 apud BRASIL, 2003). As baixas vertentes da escarpa são constituídas, em geral, por arenitos Triássicos de ambiente desértico da Formação Botucatu, enquanto a parte superior é constituída por espessos derrames vulcânicos ácidos e básicos de idade Juro-Cretácica da Formação Serra Geral. Nestes terrenos muito declivosos, os solos tendem a ser muito rasos, mesmo que sustentando uma vegetação de porte florestal, devido ao clima muito úmido. Esta circunstância geoecológica descreve a escarpa da serra Geral como uma unidade geomorfológica muito susceptível a movimentos de massa "*latu sensu*", ressaltando deslizamentos rasos translacionais (slides) no contato solo-rocha no decorrer dos eventos climáticos de extrema pluviosidade, como o ocorrido no desastre natural de dezembro de 1995, amplamente documentado pela literatura (PELLERIN *at al.*, 1996; PELLERIN; PONTELLI, 1998).

Segundos estes autores, os movimentos de massa detonados nas altas vertentes da escarpa catalisaram grandes torrentes de fluxos detríticos (*debris-flows*) e corridas de lama (*mud-flows*) que percorreram os principais eixos de drenagem e esparramaram grande massa de sedimentos nas planícies alúvio-coluvionares imediatamente a jusante, provocando expressivos danos materiais (DANTAS *at al.*, 2005).

A AID faz interface com cotas desde 185 até 1.077 acima do nível do mar, representando um desnível de quase 900m (Figura 37). A via será, na maior parte do seu trajeto assentada sobre depósitos alúviocoluvionares associados as escarpas, com terrenos de declividade acentuada e talvegues bem delineados e em formato de "V". Neste sentido, a AID encontra-se inserida em terreno montanhoso, até os limites dos contrafortes da Serra Geral, quando atinge o planalto.

Figura 37 – Perfil topográfico da AID da Serra do Fundo Grande.

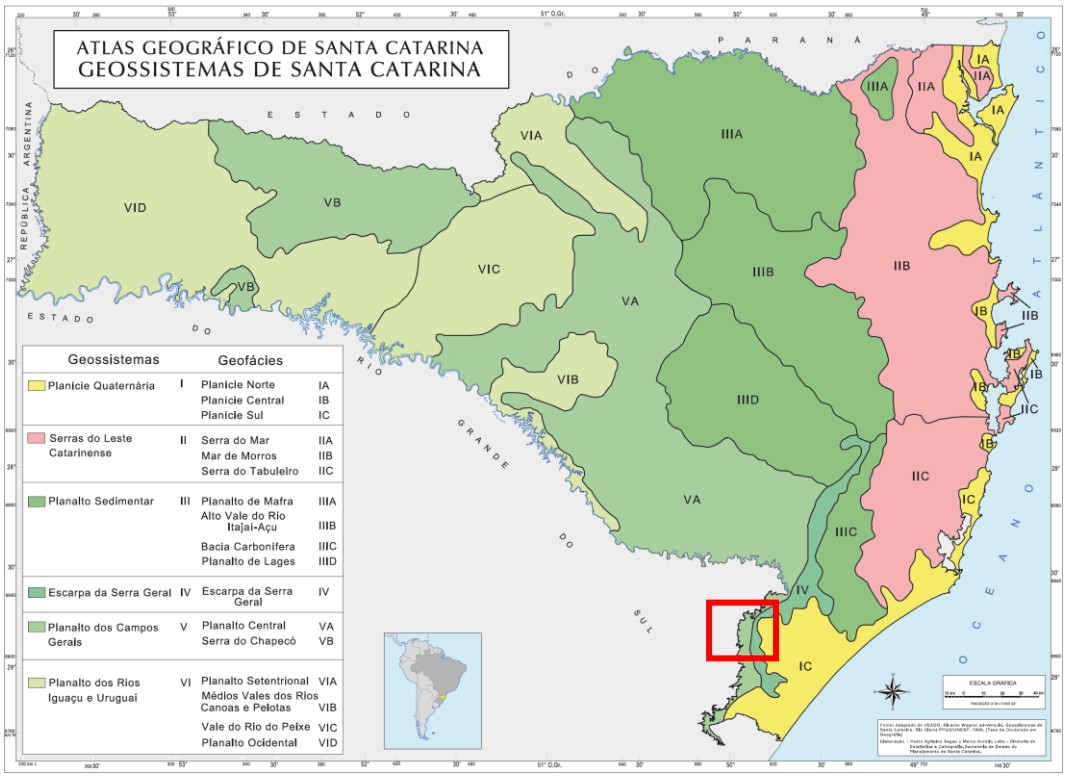


Fonte: MDT SDS, 2010.

14.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

A AID do empreendimento que engloba o traçado previsto para a via encontra-se inserido na transição da Baixada Colúvioaluvionar para o Planalto dos Campos Gerais, estando preferencialmente sobre o domínio geomorfológico da Escarpa da Serra Geral (Figura 38).

Figura 38 – Geosistemas do Estado De Santa Catarina com destaque em vermelho para a área de estudo.



Fonte: VEADO, 2014.

14.1.1 Planalto dos Campos Gerais

Segundo Dantas *at al.* (2005), esta unidade geomorfológica ocupa exíguas porções das cabeceiras de drenagem da bacia do rio Araranguá e é caracterizada por extensas superfícies aplainadas, levemente sulcadas pela instalação da atual rede de drenagem. Este planalto está embasado por um espraiado derrame de rochas vulcânicas de idade jurocretácica (Formação Serra Geral), constituída por rochas de composição básica, tais como basaltos e fenobasaltos, com desenvolvimento de geodos e rochas de composição intermediária a ácida, tais como andesitos, dacitos e riolitos.

Os padrões de relevo predominantes nesta unidade geomorfológica consistem de extensas superfícies de aplainamento e de colinas amplas e suaves. Frequentemente, esta superfície encontra-se ligeiramente sulcada por uma rede drenagem incipiente, produzindo uma morfologia de colinas muito amplas e suaves, com desnivelamentos sempre inferiores a 40 metros e densidade de drenagem baixa a moderada (DANTAS *at al.*, 2005).

Figura 39 – Vista geral de um exemplar da unidade do Planalto dos Campos Gerais nas áreas altas, fora da AID da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021.

14.1.2 Escarpa da Serra Geral

Segundo Dantas *at al.* (2005), esta unidade geomorfológica caracteriza-se por um relevo de transição de morfologia muito acidentada entre o Planalto Meridional, capeado por derrames vulcânicos e a baixada costeira do litoral sul de Santa Catarina. Este majestoso escarpamento, com aproximadamente 1.000 metros de desnivelamento total (Figura 40), atravessa a bacia do rio Araranguá em direções aproximadas NE-SW e N-S, sendo cortado de forma transversal pelo trajeto proposto para a Serra do Fundo Grande.

Na área de estudo (AII) a escarpa da Serra Geral apresenta uma parte representativa da sequência estratigráfica da Bacia do Paraná, que contém arenitos eólicos de idade Jurássica (Formação Botucatu), aflorantes no segmento basal do escarpamento e os derrames de rochas efusivas de idade jurocretácica (Formação Serra Geral), aflorantes na porção média e superior da escarpa. Os padrões de relevo predominantes nesta unidade geomorfológica consistem de imponentes escarpamentos festonados de declividades muito elevadas, em geral superiores a 45º, e frequentes paredões subverticais de centenas de metros de desnivelamento. Esta muralha orográfica demonstra uma intensa dissecação promovida por uma rede de drenagem de alta densidade, o que confere um processo de vigoroso recuo do front da Serra Geral e uma progressiva acreção em área da baixada alúviocoluvionar.

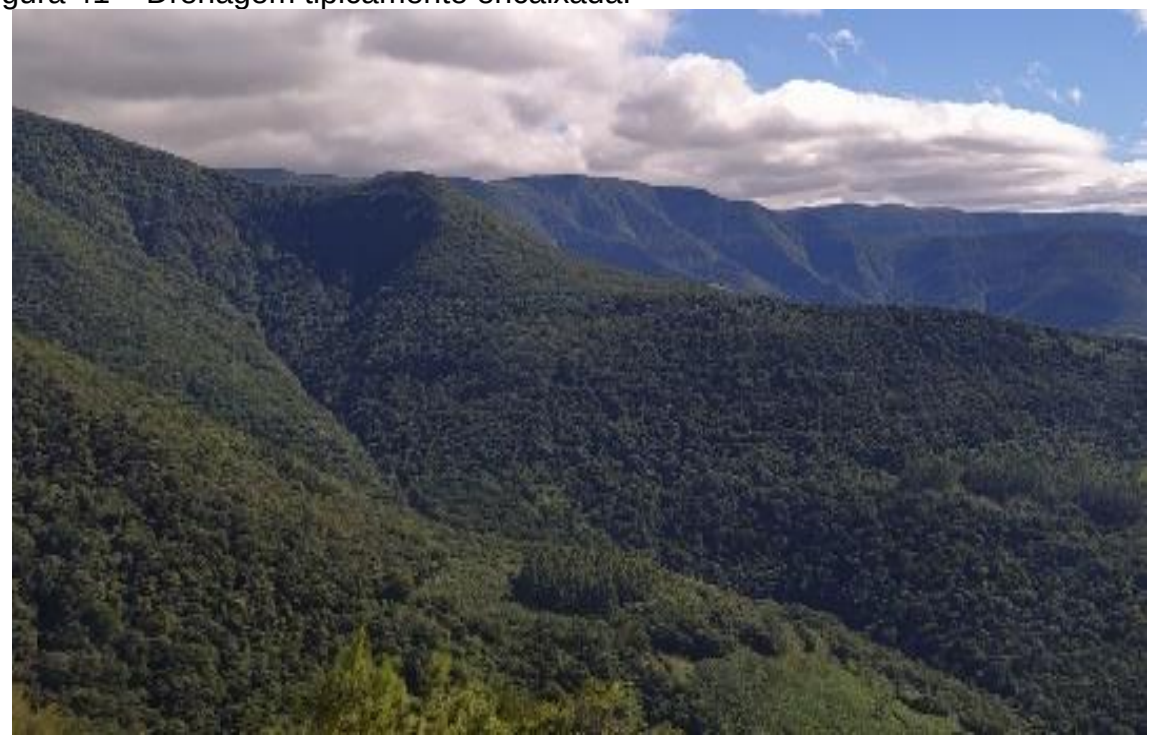
Figura 40 – Vista geral de um exemplar da unidade geomorfológica escarpa da Serra Geral.



Fonte: CPEA, 2021.

Do mesmo modo, essa erosão regressiva da escarpa da Serra Geral processa-se de maneira diferencial, sendo mais eficiente nas cabeceiras dos principais coletores fluviais. Com relação à rede de canais, destaca-se ainda o forte controle estrutural exercido pela rede de fraturas e/ou falhas (Figura 41). O aspecto resultante retrata um cenário de vertentes íngremes fortemente denudadas (as vertentes apresentam-se ravinadas por uma infinidade de canais de primeira ordem) por uma densa rede de canais com padrão de drenagem treliça a retangular, com a ocorrência de um grande número de vales estruturais.

Figura 41 – Drenagem tipicamente encaixada.



Fonte: CPEA, 2021

14.1.3 Espigões da Escarpa da Serra Geral

Esta unidade geomorfológica é representada por grandes espigões que se projetam da escarpa da serra Geral em direção à baixada alúvio-coluvionar (DANTAS *at al.*, 2005), tendo sua gênese associada ao recuo diferencial desse imponente escarpamento. Funcionalmente, caracteriza-se como interflúvios serranos entre as principais sub-bacias da bacia de drenagem do rio Araranguá, apresentando expressivos desnivelamentos topográficos, via de regra, superiores a 300m e declividades muito fortes, em geral, superiores a 45º e com frequentes paredões rochosos subverticais.

Figura 42 – Exemplo de uma feição geomorfológica associada ao subdomínio dos Espigões da escarpa da Serra Geral.



Fonte: CPEA, 2021.

14.1.4 Baixada Alúviocoluvionar

Ainda segundo Dantas *at al.* (2005), esta unidade geomorfológica abrange extensas áreas da baixada litorânea do sul de Santa Catarina, desde o sopé da serra Geral até as formações lagunares e marinhas Neo-Pleistocênicas e Holocênicas, próximas à linha da costa. As formações superficiais típicas dessa baixada alúviocoluvionar e, ao mesmo tempo, singulares nas baixadas litorâneas brasileiras são os leques aluviais. Tais formações consistem de depósitos rudáceos, mal selecionados, com presença de grandes blocos envoltos numa matriz de granulometria fina que se espraiam pela porção interior da baixada litorânea (Figura 43).

Esses terrenos são constituídos de sucessivos eventos episódicos de movimentos de massa generalizados e de grande magnitude ocorridos na escarpa da serra Geral durante o Neo-Cenozóico. Aparentemente, estes eventos de erosão generalizada podem ser explicados por fatores climáticos (eventos de intensa pluviosidade, a associados a uma condição de cobertura vegetal mais rarefeita, conforme proposto por Bigarella *at al.* (1961), mas não pode ser descartada a contribuição de eventos neotectônicos para ajudar a explicar a gênese desses

depósitos rudáceos, visto que estes refletem eventos erosivo-deposicionais possantes, de rara magnitude no litoral brasileiro.

Figura 43 – Depósitos Coluvionares associados a eventos de fluxo de detritos.



Fonte: CPEA, 2021

14.1.5 Planície Costeira

A área de estudo não faz interface com esta unidade geomorfológica, no entanto, esta se insere na paisagem de forma macro, sendo importante para compor o quadro geomorfológico da área. A planície costeira está enquadrada na baixada litorânea e faz interface com a área de estudo em sua porção mais distal, no limite sudeste da área de estudo. Caracteriza-se por duas gerações de cordões litorâneos, de idades pleistocênica e holocênica, respectivamente (Martin *at al.*, 1988 apud Dantas *at al.* 2005).

As formações arenosas pleistocênicas e holocênicas associados aos terraços marinhos apresentam, predominantemente areias quartzosas distróficas e álicas (KER *at al.*, 1986 apud DANTAS *at al.* 2005).

As Planícies Lagunares, constituintes da planície costeira, situam-se entre as duas gerações de terraços marinhos e ocupa o entorno das lagunas costeiras. Estes terrenos consistem de sedimentos argilo-arenosos a argilosos, ricos em matéria orgânica, de idade holocênica, resultantes de processos de progressiva colmatagem de extensas paleolagunas, estas formadas logo após a construção de ilhas-barreira

durante o último máximo transgressivo, há aproximadamente 5.100 anos A.P. (MARTIN *at al.*, 1988; ÂNGULO *at al.*, 1996 apud DANTAS *at al.* 2005).

15 GEOLOGIA

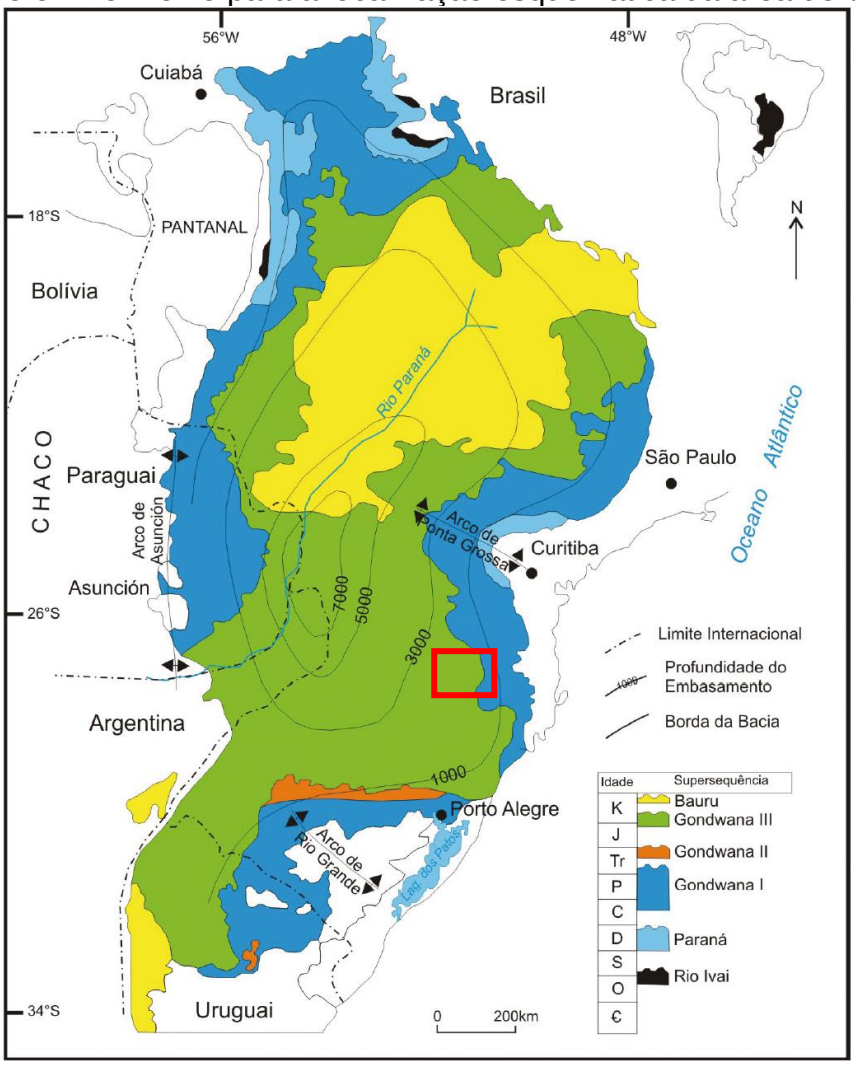
15.1 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A área de estudo está inserida no contexto geológico da borda sul-sudeste da Bacia do Paraná, uma grande bacia intracratônica disposta na parte central-leste da Plataforma Sul-Americana, que corresponde à unidade geotectônica do sudoeste do Supercontinente Gondwana (MILANI, 2004).

Com uma área total de 1.500.000 km² (MILANI, 2000), a Bacia ocupa cerca de 1.000.000 km² no território brasileiro (SCHNEIDER *at al.*, 1974), abrangendo partes dos territórios dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Inclui porções territoriais do Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai. A Bacia tem uma forma ovalada com eixo maior N-S, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos (MILANI, 2004). Apresenta aproximadamente 1.750 km de comprimento e 900 km de largura, é a maior bacia Paleozoica da América do Sul e registra um intervalo de tempo de sedimentação do Ordoviciano ao Cretáceo (MILANI; RAMOS, 1998). O seu registro estratigráfico compreende um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno de 7 km no seu depocentro.

Na área que compreende a AID da Serra do Fundo Grande regionalmente é registrada a ocorrência de rochas sedimentares arenosas e rochas vulcânicas da Bacia da Paraná, bem como sedimentos inconsolidados terciários e quaternários (Figura 44).

Figura 44 - Distribuição da bacia do Paraná no interior do continente sul-americano com destaque em vermelho para a localização esquemática da área de estudo.



Fonte: MILANI, 1997 apud VIERO; SILVA, 2016.

Este documento apresenta os aspectos geológicos das diferentes litologias encontradas na AID do empreendimento Serra do Fundo Grande.

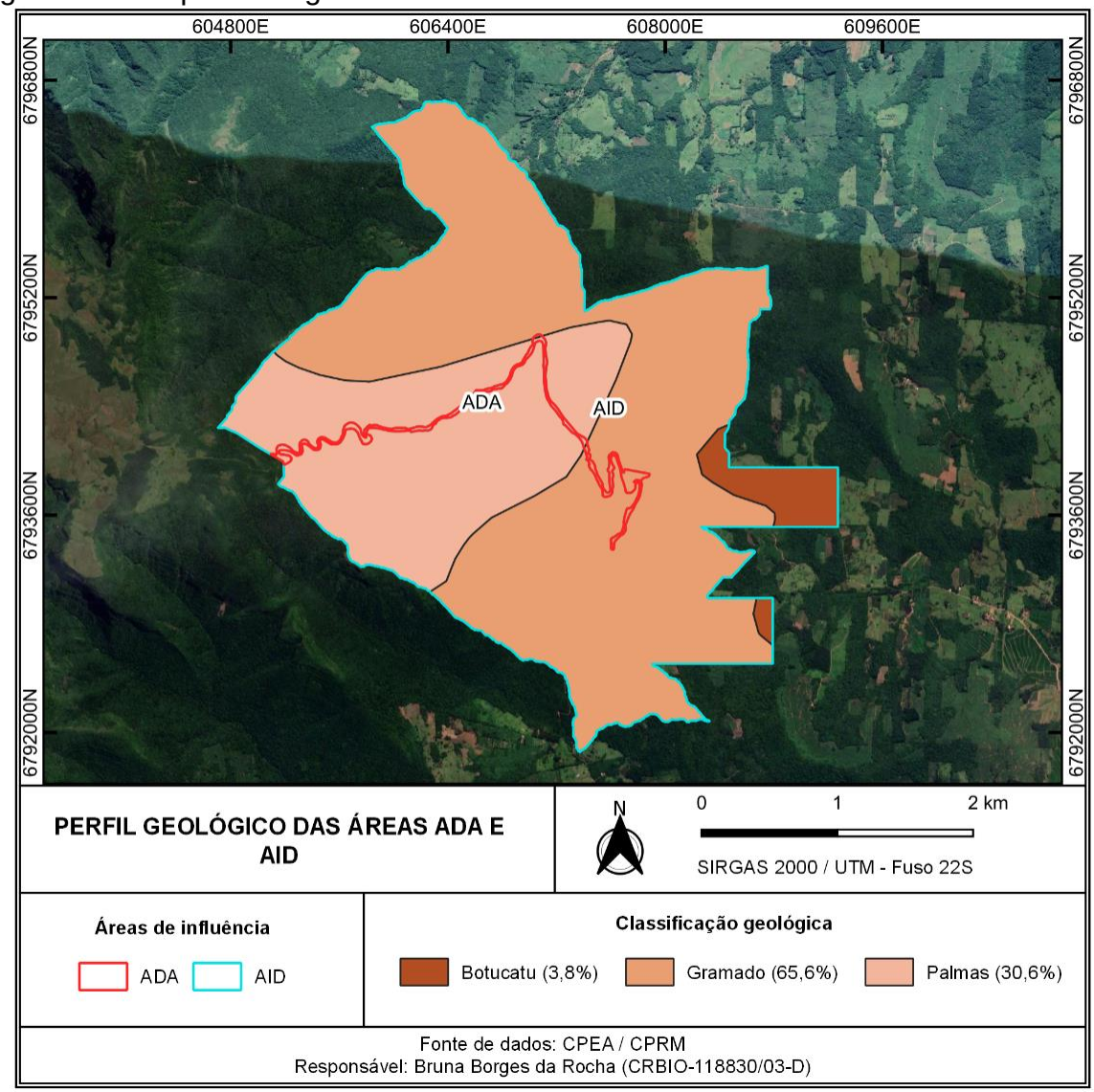
A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às litologias (rochas) que compõem o substrato aflorante da área de estudo. Neste sentido, procurou-se identificar e cartografar, a partir das bases de dados de mapeamento os vários intervalos litoestratigráficos existentes.

A metodologia para elaboração deste trabalho baseou-se em: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (SCHOBBENHAUS *at al.*, 2004); Carta Geológica da Folha Criciúma (Folha SH.22-X-B) em escala 1:250.000 (SILVA; LEITES, 2000) e Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina (WILDNER *at al.*, 2014), todos realizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (SGB).

15.2 LITOESTRATIGRAFIA DA AID DA SERRA DO FUNDO GRANDE

A litoestratigrafia da área de estudo é composta por rochas ígneas extrusivas da Bacia Vulcanosedimentar do Paraná compõem a maior parte do substrato aflorante da AID, com uma pequena exposição cartografada de rochas sedimentares areníticas (Figura 45). Se considerarmos o espaço ocupado pela via alvo de projeto, rochas ígneas extrusivas são a litologia cartografada que compõe a totalidade do substrato geológico. O domínio das rochas ígneas é composto pelas litologias da Formação Serra Geral, tendo duas fácies de ocorrência, fácies Palmas e Gramado. Já o domínio das rochas sedimentares é representado na área pelas rochas sedimentares da Formação Botucatu.

Figura 45 – Mapa Geológico da AID da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021

O Quadro 2 apresenta a coluna estratigráfica representada pelas unidades litoestratigráficas, siglas e idade geológica.

15.2.1 Formação Botucatu

Originalmente esta unidade foi descrita como Gres de Botucatu por Gonzaga de Campos (1889 apud ROISENBERG *at al.*, 2008) no São Paulo. No seu trabalho clássico White (1908) denominou este mesmo intervalo arenítico de Gres de São Bento.

A Formação Botucatu (SCHNEIDER *at al.*, 1974), juntamente com as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, passaram a compor o Grupo São Bento.

Tal litologia abrange um conjunto de arenitos eólicos com espessura da ordem de até 100m. A litologia é constituída por arenitos finos a médios, róseos a avermelhados adquirindo eventualmente cores esbranquiçadas com tons vermelhos e amarelados. As areias que dão gênese a esta formação são tipicamente bem selecionadas, bimodais, quartzosas, com pouca matriz, grãos foscos e geralmente variam de bem a arredondados (SILVA; LEITES, 2000).

Quadro 2 - Coluna estratigráfica regional baseada em (SCHNEIDER *at al.*, 1974) e modificada por (KREBS, 2004), com destaque em amarelo para as unidades de ocorrência na AID da Serra do Fundo Grande.

IDADE		TERMINOLOGIA		AMBIENTE	
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO			Depósitos Aluvionares Atuais	
		Sistema Laguna-Barreira IV		Depósitos Praiais Marinhos e eólicos	
				Depósitos Paludais	
				Depósitos Lagunares	
				Depósitos Flúvio-Lagunares	
		Sistema Laguna-Barreira III		Depósitos Praiais Marinhos e Eólicos e Retrabalhamento Eólico Atual	
	TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO	Sistema de Leques Aluviais		Depósitos de Encostas e Retrabalhamento Fluvial	
IDADE		**SEQUÊNCIA[1]**	**GRUPO[2]**	**FORMAÇÃO [2]**	**MEMBRO[2]**
MESOZÓICO	CRETÁCEO	Gondwana III	Grupo São Bento	Formação Serra Geral	Fácies Palmas
					Fácies Gramado
				Formação Botucatu	
	JURÁSSICO				
	TRIÁSSICO		Grupo Passa Dois	FORMAÇÃO RIO DO RASTO	Membro Morro Pelado
					Membro Serrinha
				Formação Teresina	
PALEOZÓICO	PERMIANO			Formação Serra Alta	
				Formação Irati	Membro Assistência
					Membro Taquaral
			Grupo Guatá	Formação Palermo	
				Formação Rio Bonito	Membro Siderópolis
					Membro Paraguaçu
					Membro Triunfo
			Grupo Itararé	Formação Rio do Sul	
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO			Granitóides Tardi a pós-tectônicos	

Apesar de cartografadas, não foram encontradas exposições desta litologia da AID da Serra do Fundo Grande. As melhores exposições são vistas próximas a área urbana de Jacinto Machado (Figura 46), onde são exploradas semiartesanalmente para a produção de pedras de alicerce e meio fio.

Figura 46 - Exposição das litologias que compõem a Formação Botucatu no município de Jacinto Machado, fora da AID.



Fonte: turismo.jacintomachado.sc.gov.br/

15.2.2 Formação Serra Geral

A Província Basáltica Continental Paraná-Etendeka tem sua origem relacionada ao vulcanismo fissural que precedeu a fragmentação do supercontinente Gondwana no Cretáceo, entre 135 e 131 Ma (JANASI *at al.*, 2011). Esta Província ocorre nos continentes africano e sul-americano, sendo que neste encontra-se distribuído aproximadamente 90% do volume de magma produzido. No Brasil, esta sucessão de rochas vulcânicas foi por muito tempo descrita como Formação Serra Geral, atingindo cerca de 1700 metros no centro da Bacia do Paraná (ALMEIDA, 1986 apud BECKER, 2017).

O magmatismo da Formação Serra Geral, é dominado por basaltos e basaltos andesíticos de afinidade toleiítica distribuídos em uma pilha de derrames com até 2

km de espessura que perfaz mais do que 90% do vulcanismo. As unidades ácidas descritas genericamente como “riolitos” (>64 wt% SiO2) ocorrem intercaladas no topo da pilha vulcânica (PEATE *at al.*, 1992 apud ROISENBERG *at al.*, 2008).

Schneider *at al.* (1974) situa a Formação Serra Geral no Cretáceo Inferior (entre 120 e 130 milhões de anos) através de dados radiométricos obtidos por diversos autores.

O magmatismo máfico (rochas vulcânicas e intrusivas correlatas) tem sido subdividido em dois grupos comumente conhecidos como:

- **Basaltos Alto Ti**: composto por basaltos ricos em TiO2 (> 2,2 wt%) e em elementos incompatíveis, com razão 87Sr/86Sr inicial restrita (0,704 a 0,706) e εNd negativo (-2,5 a –4,6);
- **Basaltos Baixo Ti**: basaltos pobres em TiO2 (< 2,0 wt%) e em elementos incompatíveis, com razão 87Sr/86Sr inicial mais elevada (0,707 a 0,710) e εNd mais fortemente negativo (-3,5 a –7,9).

Os Basaltos Alto Ti ocorrem principalmente no norte da Bacia e os Baixo Ti são predominantes no sul (MELFI *at al.*, 1988 apud ROISENBERG *at al.*, 2008).

Baseado em análises químicas de elementos menores, traços e terras raras Peate *at al.* (1992), dividiram o magmatismo basáltico da Serra Geral em seis tipos de magmas: Ubirici (alto TiO2), Pitanga (alto TiO2), Paranapanema (alto TiO2), Ribeira (baixo TiO2), Gramado (baixo TiO2) e Esmeralda (baixo TiO2).

Os derrames ácidos foram inicialmente subdivididos em dois tipos, um com maior teor de SiO2 e menor conteúdo de elementos incompatíveis, conhecido como tipo Palmas, e outro com menor teor de SiO2 e enriquecimento relativo de elementos incompatíveis, conhecido como tipo Chapecó (MANTOVANI *at al.*, 1985; BELLIENI *at al.*, 1986 apud ROISENBERG *at al.*, 2008).

Nas paredes exposições desta formação na área de estudo podem ser identificados diversos derrames vulcânicos, de composição ácida (riolitos - riodacitos) e básica (basaltos), com limites tabulares. Tais derrames apresentam espessuras que variam entre 15 e 55 metros, com espessura média em torno de 25 metros (WILDNER, WILSON; FILHO; GIFFONI, 2009).

O limite entre derrames é ressaltado pela presença de horizontes vesiculares junto ao topo e disjunção tabular centimétrica junto à base de cada derrame, o que possibilita um maior aporte de água e o desenvolvimento de um perfil de alteração mais acentuado, possibilitando a instalação de uma vegetação arbustiva mais densa

ao longo da linha de contato e o surgimento de quebras de relevo, especialmente nos horizontes superiores entre derrames (Figura 47).

A área de estudo é composta por uma intercalação de derrames ácidos e básicos.

Figura 47 – Representação esquemática da estruturação dos derrames da Bacia do Paraná.



Fonte: WILDNER, WILSON; FILHO; GIFFONI, 2009.

15.2.2.1 Fácies Gramado

As rochas vulcânicas basálticas (básicas) do Fácies Gramado na AID da Serra do Fundo Grande ocorrem na base da Formação Serra Geral, normalmente entre as cotas topográficas 143 e 750 metros. Os primeiros derrames estão normalmente sobrepostos diretamente acima das rochas sedimentares da Formação Botucatu, embora na área de estudo não sejam visíveis exposições do contato.

Segundo Wildner *at al.*2014), tal fácies é composta por derrames basálticos onde predominam formas de lóbulos, melanocráticos cinza (Figura 48). Os basaltos na área variam de uma textura afanítica à fanerítica fina, onde são observáveis em lupa grãos prismáticos de plagioclásio. Os derrames são compostos por horizontes vesiculares espessos e abundantes onde predominam zeólitas, carbonatos, apofilita e saponita, estruturas de fluxo e pahoehoe.

Figura 48 – Exposição de rochas basálticas na base da AID.



Fonte: CPEA, 2021.

15.2.2.2 Fácies Palmas

As rochas vulcânicas ácidas do Fácies Palmas estão posicionadas estratigraficamente acima das rochas básicas da Fácies Gramado e constituem o topo do platô na área de estudo. As exposições de leito rochoso são escassas ao longo dos caminhos de acesso a área de estudo, entretanto, ocorrências de leitos de rocha relacionados litologias ácidas são identificadas em campo a partir da cota 750 (Figura 49).

Tal fácies é composta por rochas de composição intermediária a ácida, riodacitos a riolitos, mesocráticos, microgranulares a vitrofíricos (Figura 49), textura esferulítica é comum. As suas exposições apresentam tipicamente uma forte disjunção tabular no topo dos derrames e maciço na porção central, dobras de fluxo e autobrechas são frequentes. As vesículas são preenchidas dominantemente do calcedônia e ágata (WILDNER *at al.*, 2014).

Figura 49 – Exposição de rochas ácidas (vidro vulcânico) na AID em cotas superiores a 750m.



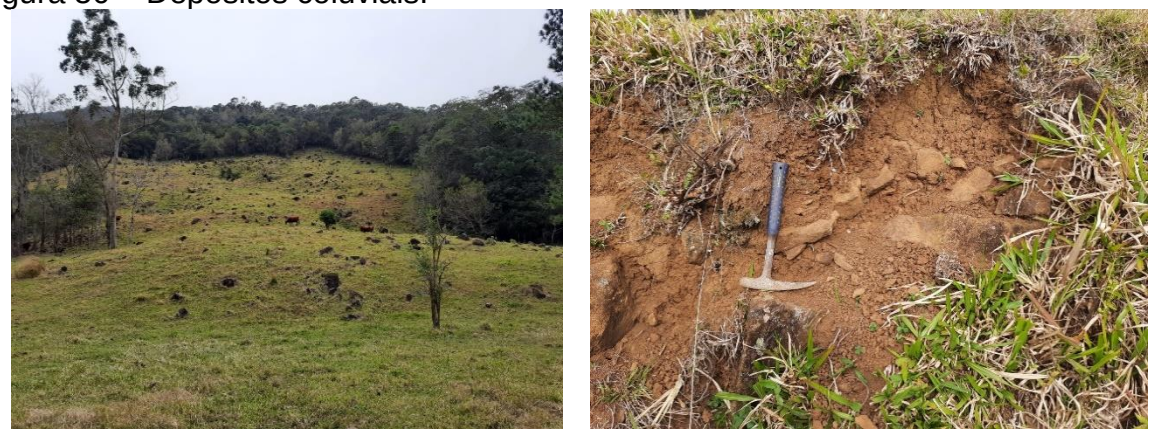
Fonte: CPEA, 2021.

15.2.3 Depósitos Alúviocoluvionares

Recobrindo as litologias vulcânicas cartografas e descritas encontram abundantes depósitos coluvionares e de Talus. Este horizonte é composto por uma amalgama desordenada de blocos de rocha vulcânicas envoltos em uma matriz argilosiltosa (Figura 50). Os materiais de coluvionares compõem uma constante na paisagem superficial, apresentando espessuras de 4 metros.

Ao longo da AID a características destes depósitos varia, nas cotas inferiores, tais depósitos apresentam-se mais pelíticos, com uma matriz argilosiltosa envolvendo não mais que 20% de fragmentos de rocha. Os fragmentos de rocha nesta porção são tipicamente de basaltos, eventualmente amigdalares. Os fragmentos apresentam um arranjo caótico e um péssimo grau de seleção, com tamanho de grão variando de seixo até matacão (Figura 50).

Figura 50 – Depósitos coluviais.



Fonte: CPEA, 2021.

Acima da cota 750m, já nos domínios das litologias ácidas, os depósitos coluvionares mudam de característica. Nesta porção, os depósitos são menos espessos e compostos predominantemente por fragmentos rochosos. Os fragmentos de rocha se tocam, sendo a matriz pelítica menos abundante. Os fragmentos são angulosos e pouco arredondados e o perfil apresenta mais de 50% de fragmentos rochosos em relação a matriz. O tamanho dos blocos varia de seixo até matacão.

Figura 51 – Depósitos de tálus acima da cota 750m.



Fonte: CPEA, 2021.

16 GEOLOGIA DE ENGENHARIA

16.1 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS SOLOS

Conforme disposto no capítulo referente a geologia na Serra do Fundo Grande, as litologias vulcânicas cartografas e mapeadas em campo para a AID apresentam exposições erráticas. Por se tratar de uma estrada pioneira, tal condição da geologia, aliada a inacessibilidade de equipamentos de sondagem a área de estudo resultou na impossibilidade de uma caracterização geotécnica primária no trecho de interesse.

Assim, considerando que as litologias presentes apresentam comportamentos homogêneos em condições geomorfológicas análogas, se utilizarão descritivos geotécnicos oriundas de inúmeros projetos de rodovias em Santa Catarina, o que possibilitará a correlação das características das rochas, com os solos delas derivados. Tais bancos de dados forneceram um caráter preditivo satisfatório da condição geotécnica dos maciços à serem trabalhados na obra.

Dos trabalhos geotécnicos utilizados como base, pode-se dar destaque aos estudos preliminares, para implantação e Pavimentação da rodovia: SC-290 (PROSUL, 2013). O presente trabalho utilizou-se da caracterização geotécnica apresentada neste documento, com a atribuição de valores aos índices de interesse.

Na impossibilidade da produção de dados diretos da área de estudo pelos motivos supracitados, serão utilizados valores que apesar de corresponderem a valores extrapolados de outras áreas, podem ser considerados satisfatórios para a previsão das medidas a serem implementadas pelo projeto executivo.

Assim, os dados geotécnicos foram estimativos para os solos derivados das unidades estratigráficas que compõem a AID da Serra do Fundo Grande, ou seja, as rochas que compõem o substrato do trecho de projeto.

16.1.1 Solos derivados da Formação Botucatu

Solos oriundos da Formação Botucatu não são esperados no trecho, já que tal unidade apresenta exposições na região em cotas inferiores à base da área de intervenção, no entanto, é sabido da potencial ocorrência de *intertraps* arenosos nas primeiras unidades vulcânicas, portanto, a caracterização dos solos oriundos de tal litologia faz-se importante constar. Sendo a rocha representativa da Formação Botucatu, um arenito fino, quartzoso a feldspático, tende-se formar os solos arenosos, conforme apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Características geotécnicas dos solos derivados da Formação Botucatu.

Rocha	ARENITO FINO					
Solo derivado	Horizonte C			Horizonte B		
Constituintes Minerais	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
Quartzo - 70-100%	60-80%	20-10%		60-70%	30-0%	
Feldspato - 0-30%	10-00%	10-00%	10-00%			30%
Argila - 0-10%			10-00%			0-10%
Solo	Areia Fina Areia Fina Siltosa			Areia Fina Areia Fina Argilosa		
Argila Provável	Esmectita					
Classificação HRB	A-2-6; A-2-4; A-4			A-7-6; A-7-5; A-4; A-6		
ISC médio(min.-máx.)	12% (6 a 19%)			12% (7 a 19%)		
Exp. média(min-máx)	0,9% (0,3 a 1,3%)			0,6% (0,3 a 1,3%)		

Fonte: PROSUL, 2013.

Segundo Prosul (2013), no horizonte C resultado do intemperismo de litologias do arenito da Formação Botucatu há predominância de areia fina, podendo ou não ser siltosa ou argilosa, dependendo da proporção de feldspato no arenito. Comportamento semelhante apresenta o horizonte B, que tende de ser essencialmente arenoso fino, podendo ou não mostrar uma fração secundária de argila e silte. Os dados coletados referentes ao horizonte C deste arenito a predominância de solos tipo A-2-6, A-2-4 e A-4, com CBR médio 12%, variando entre 6 e 19%, enquanto a expansão média foi de 0,9%, compreendida entre 0,1 e 2,8%. No horizonte B constatou-se a predominância de solos tipo A-4 e A-6, com CBR médio de 12%, variando entre 7 e 19%, enquanto a expansão média foi de 0,6%, com um máximo de 1,3% e mínimo de 0,3%. Apesar de apresentar um ISC médio, que pode ser classificado como regular e baixa expansividade média, estes solos arenosos finos, especialmente quando próximo ao tamanho silte (0,05 mm), tem mostrado um comportamento inconveniente na pista. Em alguns trechos de estradas, estes solos foram empregados, compactando-se com grau de compactação próximo e acima de um, mas após primeira chuva, com sua saturação, este grau de compactação caiu bruscamente, tendo sido necessária à sua remoção e substituição.

16.1.2 Solos derivados da Formação Serra Geral

Os solos são tipicamente reflexo do clima, da rocha fonte e dos fenômenos de transporte, no caso da área de estudo, rocha fonte e fenômenos de transporte são muito relevantes nos aspectos de solos com enfoque em engenharia.

Conforme disposto no capítulo de geologia, as litologias vulcânicas que compõem a Formação Serra Geral apresentam tipicamente uma estratificação relacionada á diferentes eventos de derrames vulcânicos, e dentro destes derrames, a uma variação típica e que influencia profundamente a estabilidade dos maciços.

Assim, estando os horizontes dos solos intimamente relacionados com a rocha fonte no caso dos maciços *in situ*, torna-se necessário diferenciar a zona do derrame.

16.1.3 Solos derivados da Zona Amigdalóide

Este horizonte materializa o topo de um derrame. Por sua característica de maior permoporosidade dada pela presença de amigdalas preenchido total ou parcialmente, este nível apresenta grande alterabilidade (Figura 52).

Figura 52 - Fragmento de rocha branda representante da zona amigdalar.



Fonte: CPEA, 2021.

A alteração da zona amigdalóide *in situ,* forma solos mais espessos, comparativamente com as demais zonas. A alteração das rochas vulcânicas resulta num solo quimicamente formado, essencialmente argiloso, muito plástico, expansivo, com grande capacidade de troca iônica, devido a predominância de argilas do grupo das esmectitas.

Geotecnicamente tem se observado que o horizonte C da zona amigdalóide mostra características inferiores ao horizonte B, especialmente quando possuem cores róseas, púrpuras, esverdeadas, devido a presença de argilas expansivas. Estes solos tendem apresentar ISC baixos, da ordem de 3-7% e expansividade entre 1,5 e

4%, condições que, com frequência exigem a substituição do subleito, não sendo por estas razões, recomendável a sua indicação como empréstimo, muito menos como jazida de solo. As condições geotécnicas do perfil de intemperismo da zona amigdalóide melhoram sensivelmente, quando passa do horizonte C para o B. No horizonte B coloração predominante é a marrom avermelhada, apresentando frequentemente características de solo laterítico. Neste horizonte o ISC tende estar entre 8 e 14% e a expansividade de 0,5 a 1,5% (PROSUL, 2013).

Nos solos da zona amigdalóide é característico o baixo percentual de matacões e blocos em seu meio, fato relacionado ao seu intenso fraturamento e grande alterabilidade.

16.1.4 Solos derivados da Zona Vítrea

Devido a sua textura vítrea, a alteração por desvitrificação, o intenso fraturamento, a grande alterabilidade, produzem um solo essencialmente argiloso. A alteração de rochas de textura vítrea origina argilas do tipo esmectitas em elevada proporção, enquanto nas demais rochas do derrame ácido são formadoras tipicamente géis amorfos, caolinita, ilita e menores proporções de esmectiva (TRUFFI, 2000).

Tal característica dá as zonas de alteração *in situ* de níveis vítreos uma característica de solos mais plásticos em relação aos derrames ácidos nos quais estão inseridos. Da mesma forma, esperasse maior alterabilidade das rochas nas zonas vítreas em relação àquelas que lhe sobrepõem.

16.1.5 Solos derivados da Zona Colunar

A espessura de solo da zona colunar tende de ser reduzido, variando frequentemente de zero a 4 m. A alteração desta litologia produz solos argilosos, ricos em hematita, sendo comum a existência de matacões e blocos em seu meio.

Segundo Prosul (2013), na formação de um solo derivado da zona colunar o basalto deve-se considerar a sua constituição mineralógica, textura e estrutura, pois tendo estrutura maciça, textura equigranular fina e sendo constituído por plagioclásio Ca-Na (50%), piroxênio (30%), vidro (15%) e opacos (5%), com tamanho menor que 1 mm, tenderá formar um solo síltico argiloso a argilosiltoso, no horizonte C,

dependendo da intensidade da alteração e um solo argilosiltoso, no horizonte B, conforme mostra Quadro 4.

Quadro 4 - Características geotécnicas dos solos derivados da zona colunar do basalto.

Rocha - BASALTO COLUNAR	SOLO DERIVADO					
Textura - Equigranular Fina	Horizonte C			Horizonte B		
Constituição Minerais	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
Plagioclásio CaNa - 50%	5%	25%	20%		20%	30%
Piroxênio - 30%	5%	15%	10%		10%	20%
Matéria Vítrea - 15%			15%			15%
Opacos - 5%	5%			5%		
Somatório	15%	40%	45%	5%	30%	65%
Classificação textural	Argilo Siltoso ou Síltico Argiloso			Argilo Siltoso		

Fonte: PROSUL,2013.

16.1.6 Solos derivados da Zona Tabular ou de Fraturamento Horizontal

Os solos derivados da zona tabular apresentam as mesmas características minerais e composicionais da Zona colunar, distinguindo-se somente na morfologia da propagação da alteração.

16.1.7 Solos derivados dos derrames ácidos

Segundo Truffi (2000), as alterações de rochas ácidas são formadoras tipicamente géis amorfos, caolinita, ilita e menores proporções de esmectiva. Geotecnicamente tal característica resulta em solos mais enriquecidos em argilas 1:1, logo, com propriedades plásticas mais modestas e baixa expansão. Desta forma, solos derivados dos riodacitos tendem apresentar menores expansões do que os derivados dos derrames basálticos, pois tanto em seu horizonte C, quanto no B, predominam argilas do grupo das caulinitas.

Os solos derivados das rochas ácidas (riodacitos) variam de sílticos argilosos a argilosiltosos, esbranquiçados a amarelados no horizonte C e argilosiltosos, amarelados a avermelhados no horizonte B. Estes solos distinguem-se dos derivados dos derrames basálticos, por serem menos espessos e de coloração mais clara.

16.1.8 Solos derivados de depósitos gravitacionais

O item que trata de solos da Formação Serra Geral especifica características relacionadas a alteração *in situ* dos diversos tipos de rocha e zonas de rocha que compõem esta formação. No entanto, em conformidade com o disposto no capítulo que trata da geologia, muito da cobertura superficial da área remete a depósitos sedimentares gravitacionais do tipo colúvio e tálus, os quais apresentam uma mistura caótica de fragmentos das rochas anteriormente descritas, consequentemente muitos dos solos da área apresentaram características intermediárias, precisando, no momento da execução de um controle geotécnico de detalhe.

Observa-se pelo perfil geomorfológico da área que há uma mudança na morfologia da paisagem a partir da cota 750m. Tal mudança remete á provável transição entre as litologias básicas e a aparição de rochas ácidas. Esta interface marca também uma variação na tipologia do solo. Em cotas inferiores a este limita esperasse solos mais espessos, ricos em fragmentos de rocha, já em cotas superiores, esperasse solos menos espessos, e com menor abundância de fragmentos de rocha.

16.2 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS MATERIAIS ROCHOSOS

O traçado onde pretende-se implantar a via está todo estabelecido sob litologias vulcânicas relacionadas a Formação Serra Geral, portanto, o conhecimento geotécnico destas litologias é imprescindível com vistas a sua utilização como matéria prima pétrea e como maciço a compor a face dos cortes da via.

No que tange aos basaltos, é sabido que os derrames têm diferentes zonas (Figura 47), com composição e estruturação distintos, logo, com características geotécnicas que variam sensivelmente. Como na área a ser implantada a via pioneira não ocorrem muitas exposições de rocha sã e a execução de sondagens nesta fase do projeto se mostrou inviável pela inacessibilidade, serão utilizados parâmetros geotécnicos oriundos de materiais ensaiados em outras áreas, com destaque para pedreiras em operação.

16.2.1 Materiais pétreos da Formação Botucatu

A Formação Botucatu por ser uma racha branda não é apta a utilização para produção de agregados britados. Quanto aos cortes, não são esperados cortes nesta

litologia, pois esta não foi mapeada na AID do empreendimento, no entanto, caso seja encontrado posteriormente algum *intertrap* arenoso nas rochas vulcânicas. Tal litologia configura-se como branda, portanto, cortes nesta litologia devem tem uma inclinação suavizada, evitando-se excesso de carga sobre os maciços.

16.2.2 Materiais pétreos da Zona Amigdalóide

A zona amigdaloide corresponde ao topo dos derrames e corresponde a uma zona de aprisionamento dos voláteis da lava Figura 47. Tal característica confere a este material uma grande alterabilidade, grande superfície específica, propiciada pelo intenso fraturamento e porosidade.

Além disso, os minerais que preenchem as amígdalas muitas vezes são alteráveis para argilas expansivas, o que se equaciona as outras inaptidões do material. Conforme disposto em Prosul (2013), a brita proveniente de pedreiras que exploram o basalto amigdalóide mostram valores apresentados na Quadro 5.

Quadro 5 - Características geotécnicas do basalto amigdalóide. (Dados de 03 amostras procedentes do oeste do Estado de Santa Catarina).

Rocha- Basalto amigdalóide	Média	Mínimo	Máximo
Abrasão Los Angeles	14,25%	11,95%	18,0%
Durabilidade	5,3%	1,2%	7,5%
Adesividade 100% satisfatória	0,3%	0,0%	0,5%
Textura e Estrutura	Equigranular fino a microcristalino		

Fonte: PROSUL, 2013.

Em se tratando de estabilidade dos cortes, quando tais materiais compõem a base de um corte, este local potencialmente abriga uma região de instabilidade, haja vista que a zona amigdaloide se alterara mais rapidamente que o material rochoso que a sobrepõe, resultando em um material menos competente sustentando outro mais competente.

16.2.3 Materiais Pétreos da Zona Vítrea

Conforme já discuto nos solos de origem vítrea, tal zona dos derrames caracteriza-se por apresentar uma alterabilidade elevada, além de elevado fraturamento, características que conferem a esta zona do derrame uma inaptidão como material para produção de agregados.

Tais materiais, em cortes, tem uma característica similar as zonas amigdalais quanto ao risco de instabilidade geotécnica. Por ser um material mais facilmente intemperizado, quando sobreposto a outra rocha mais competente gera “topetes” de rocha, podendo estes locais ocasionarem rompimento e fluxo de massa.

16.2.4 Materiais Pétreos da Zona Colunar

A zona colunar dos derrames basálticos historicamente é aquela tipicamente aproveitada para a produção de agregados. Isto porque nesta porção do derrame as rochas têm minerais mais bem desenvolvidos (cristalização) e a morfologia da rocha apresenta um fraturamento mais espaçado. Tais características resultam em um material menos poroso, com superfície de contato reduzido e menor alterabilidade configurando-se no material ideal para produção de agregados.

Segundo Prosul (2013), as características tecnológicas do basalto colunar, obtidas através de dados de ensaio com amostras coletadas em pedreiras utilizadas na produção de brita, pode ser vista no Quadro 6.

Quadro 6 - Características geotécnicas do basalto colunar.

Rocha- Basalto colunar	Média	Mínimo	Máximo
Abrasão Los Angeles	15,70%	9,30%	29,40%
Durabilidade	5,0%	4,5%	6,0%
Adesividade 100% satisfatório	0,30%	0,00%	0,50%
Massa Específica Real	2,958	2,764	3,048
Massa Específica Aparente	2,814	2,560	2,922
Índice de Forma	0,73%	0,6%	0,8%
Textura e Estrutura	Equigranular fino a microcristalino		

Fonte: PROSUL, 2013.

Do ponto de vista da estabilidade de cortes, este é o material que apresenta o melhor cenário, pois, além de compor significativas espessuras com homogeneidade de rocha, sua estrutura, com pontos de fraqueza na vertical, aliada a baixa alterabilidade confere a estes materiais menor risco de instabilidade de encostas.

Importante ressalvar que as fraturas térmicas verticais não são as únicas desconformidades possíveis do maciço, falhas e fraturas, quando em inclinação subvertical podem ser um ponto de fraqueza significativa dos maciços. Estas descontinuidades não são mapeáveis na condição da área, por isso se faz importante o controle estrutural pós abertura do corte, para identificar eventuais casos no contexto mencionado.

16.2.5 Materiais pétreos dos derrames ácidos

As litologias ácidas são extensivamente utilizadas para a produção de agregados, pois tem aptidão para tal, alterabilidade e porosidade baixas. Algumas das litologias ácidas apresentam planos de fraqueza muito característicos o que as habilita para a produção de revestimentos planares, porém, na produção de agregados tal hábito dos planos de fraqueza pode prejudicar a homogeneidade do material britado, alterando a abrasividade do agregado, conforme pode ser visualizado Quadro 7.

Quadro 7 - Características geotécnicas do riodacito (Dados coletados de 04 pedreiras).

Rocha- Riodacito	Média	Mínimo	Máximo
Abrasão Los Angeles	14,75%	14,70%	14,80%
Durabilidade	9,9%	3,0%	17,9%
Adesividade 100% satisfatório	0,70%	0,50%	1,00%
Massa Específica Real	2,697 g/cm^3	2,764	3,048
Massa Específica Real	2,814		
Massa Específica Aparente	2,445 g/cm^3		
Textura	microcristalino a pórfira		

Fonte: PROSUL, 2013.

As litologias ácidas apresentam uma morfologia maciça á tabular. Nos casos onde ocorram rochas com uma disjunção horizonta bem marcada, esperasse da face do corte uma considerável instabilidade no que tangue a desplacamentos de fragmentos de pequeno porte.

17 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO

A legislação federal considera os fósseis e seus jazigos como bens da nação e integrantes do patrimônio natural (Decreto-Lei 4.146 de 1942, Decreto nº 72.312 de 31/05/1973, Lei 7.347 de 24/07/1985, e Artigos 20, 23 e 24 da Constituição de 1988). Em particular, os artigos 20, 23 e 24 da Constituição do Brasil de 1988 são bastante claros ao definir que os fósseis são bens da União e que há a responsabilidade dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na defesa de nosso patrimônio natural.

Além de serem bens públicos, a Constituição também considerou (no artigo 216) os "sítios de valor paleontológico" como patrimônio cultural brasileiro, o qual deve ser protegido pelo poder público através de todas as formas legais de acautelamento e de preservação (SBPBRASIL, 2015).

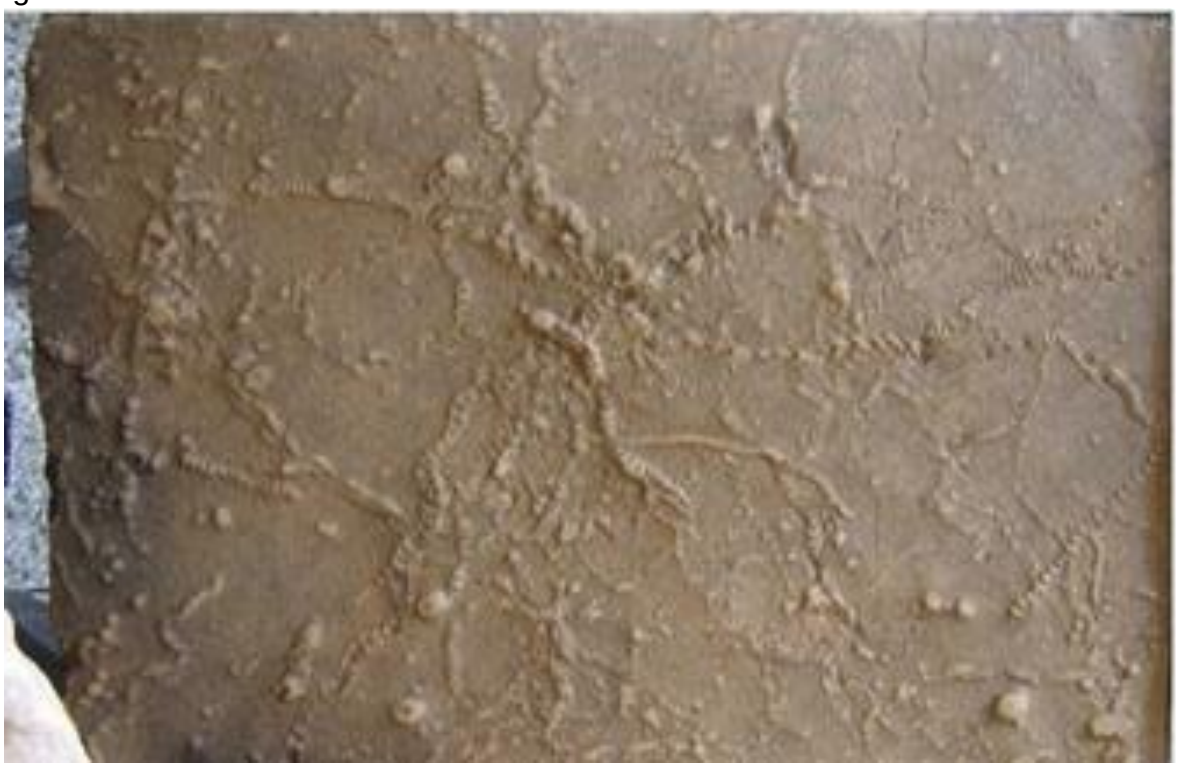
Seguindo tais preceitos foi realizado o Diagnóstico Paleontológico não Interventivo na AID da Serra do Fundo Grande. Conforme disposto no capítulo referente a geologia, compõem o substrato litológico da AID rochas areníticas da Formação Botucatu e Rochas Vulcânicas ácidas e básicas associadas a duas fácies da Formação Serra Geral. Mais especificamente na AI, encontram-se exclusivamente rochas vulcânicas.

17.1 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DA FM. BOTUCATU

A Formação Botucatu, conforme disposto no capítulo de geologia apresenta ocorrências cartografadas na AID, porém, não foram identificadas em campo ocorrências de tal litologia na AID estando a AI toda sobre as litologias vulcânicas. As rochas que compõem a Formação Botucatu correspondem a sedimentos de um sistema deposicional de ambiente desértico e apresentam potencial de icnofósseis associados as faunas jurássicas.

No paleodeserto do Botucatu são comuns os icnofósseis, sendo descritos principalmente em lajes de pavimentação ou nas pedreiras de extração (FERNANDES; CARVALHO; NETTO, 1990; FERNANDES, 2005). Assim como em desertos atuais, existiam uma série de invertebrados adaptados ao ambiente, deixando sua marca na forma de diversas estruturas (Figura 53).

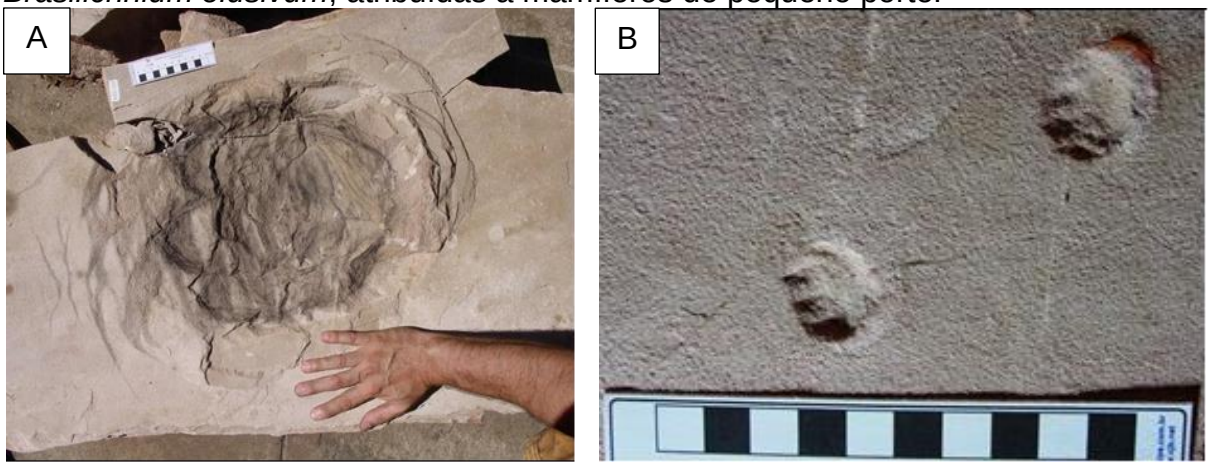
Figura 53 - Icnofósseis de invertebrados no deserto do Botucatu.



Fonte: FERNANDES, 2005.

Além dos invertebrados, é possível identificar pegadas de diversos vertebrados, desde mamíferos (Figura 54) a dinossauros que eram adaptados à vida em um ambiente desértico, distribuídas por toda a extensão da Bacia do Paraná (FERNANDES, 2005).

Figura 54 - A) Pegadas de dinossauro ornitópode e B) rastros identificados como *Brasilichnium elusivum*, atribuídas a mamíferos de pequeno porte.

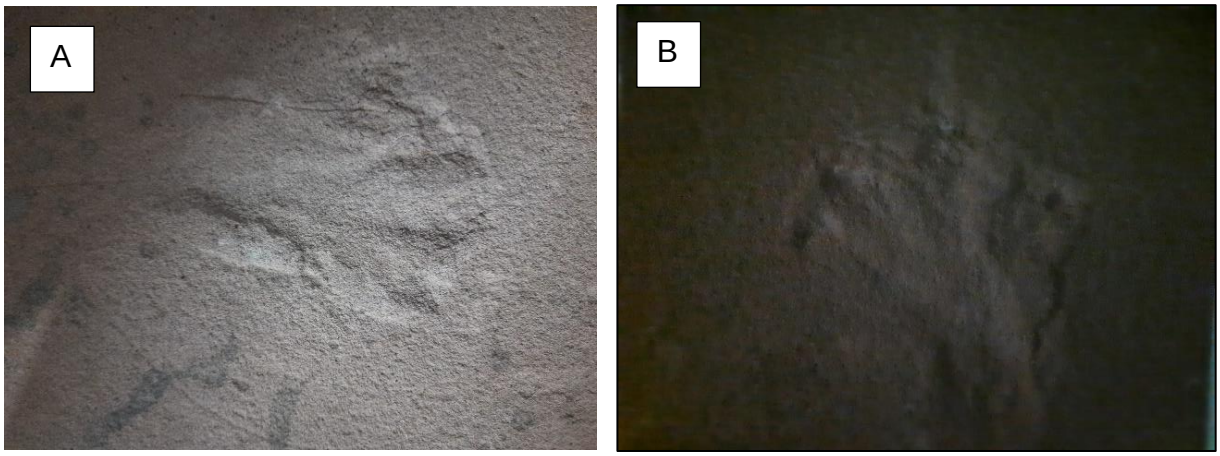


Fonte: FERNANDES, 2005.

As exposições da Formação Botucatu na região têm potencial fossilífero corroborado pela ocorrência de pegadas fósseis em uma pedreira da cidade de Turvo, município este vizinho a Jacinto Machado, onde encontra-se inserida a Serra do

Fundo Grande. As pegadas fósseis ainda não classificadas e correlacionadas aos animais produtores, foram encontradas em uma extração comercial de Lages areníticas (Figura 55).

Figura 55 - A) Pegadas ainda não caracterizadas de uma ocorrência no município de Turvo/SC.



Fotos: Gustavo Simão.

Os arenitos que compõem esta formação são tipicamente mais brandos, principalmente próximos as zonas de exposição, logo, são rochas que permitem a escavação de estruturas de túneis e galerias, identificadas como icnofósseis de grandes mamíferos.

Em Santa Catarina as paleotocas de grande porte são relativamente comuns, tanto no Planalto como na Província Costeira. Nas rochas sedimentares do Planalto foram encontradas nos municípios de Urubici, Lebon Régis, Alfredo Wagner, Leoberto Leal e outros. Na Província Costeira há dezenas de túneis, hospedados nos arenitos da Formação Botucatu que afloram no sopé da serra no sudeste do estado, nos municípios de Morro Grande, Timbé do Sul, Jacinto Machado (Figura 56), Praia Grande e outros (FRANK *at al.*, 2018).

As paleotocas podem se apresentar em duas formas: (I) Paleotocas, quando estas se encontram desobstruídas, possibilitando acesso ao seu interior, e; (II) Crotovinas, quando se encontram preenchidas por sedimentos (BUCHMANN; LOPES; CARON, 2009).

Figura 56 - A) Sistema de túneis em Jacinto Machado/SC e B) Sistema de túneis em Morro Grande/SC.



Fonte: FRANK *at al.*, 2018.

Conforme mencionado, na AID e na AI do empreendimento não foram mapeadas exposições desta litologia, portanto, as obras diretas da rodovia não têm potencial de interferência neste potencial registro fóssil.

17.2 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DA FM. SERRA GERAL

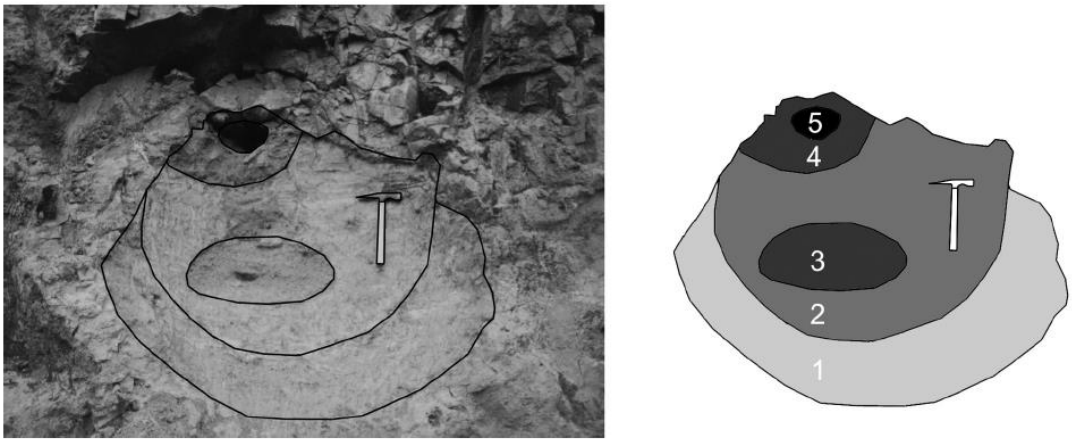
Em relação ao potencial da Fm. Serra Geral, no que concerne a rocha sã, não há potencial paleontológico, haja vista que tais rochas se originam do resfriamento e cristalização a partir de material extravasado do manto em erupções vulcânicas em alta temperatura não contêm potencial de registro fossilífero.

No entanto, no perfil de alteração destas litologias, onde as litologias permitem a escavação, estruturas de túneis e galerias, identificadas como icnofósseis de grandes mamíferos, podem se apresentar em duas formas: (I) Paleotocas, quando estas se encontram desobstruídas, possibilitando acesso ao seu interior, e; (II) Crotovinas, quando se encontram preenchidas por sedimentos. No Estado do Rio Grande do Sul foram identificadas estruturas como as mencionadas que ocorrem associadas a diversos tipos de rochas, desde graníticas até em basaltos da Formação Serra Geral, (BUCHMANN; LOPES; CARON, 2009).

Nos municípios de Cambará do Sul, São José dos Ausentes e Gramado, as estruturas ocorrem em rochas basálticas alteradas da Formação Serra Geral (BUCHMANN; LOPES; CARON, 2009).

Como exemplo, nos municípios de São José dos Ausentes, Gramado e Cambará do Sul (RS) as estruturas ocorrem em rochas basálticas alteradas da Formação Serra Geral (Figura 57 e Figura 58). As seis crotovinas de São José dos Ausentes encontram-se inteiramente preenchida por sedimentos arenolamosos, de coloração bege a marrom-claro. Uma destas estruturas apresenta evidências de bioturbação, na forma de escavações posteriores em forma circular a oval, preenchidas por sedimentos maciços de coloração distinta (Figura 57). Possivelmente, representam reocupações sucessivas da mesma estrutura por organismos menores, após a morte ou abandono pelo organismo construtor original (crotovina dentro de crotovina). As outras crotovinas apresentam preenchimento maciço, sem estruturas de bioturbação.

Figura 57 – Exemplo de crotovina registrada por Buchmann; Lopes; Caron, (2009) no município de São José dos Ausentes.



Fonte: BUCHMANN; LOPES; CARON, 2009.

Desta feita, considera-se o potencial paleontológico nulo das litologias vulcânicas. Já em seus perfis de alteração, há potencial, como visto anteriormente, porém, a alta mobilidade dos substratos de alteração na AID, em conformidade com o disposto no capítulo de geomorfologia desfavorece a preservação das estruturas icnofósseis (escavação de moradia por animais) caso tenham existido.

Figura 58 – A) Paleotoca em São Francisco de Paula; B) Paleotoca aberta em São José dos Ausentes, perto do Cachoeirão dos Rodrigues.



Fonte: FRANK, 2016, 2017.

18 PEDOLOGIA

18.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pedologia, como ramo da Ciência do Solo, trata de estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos. Para o estudo de impacto ambiental da abertura e implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande, a pedologia faz-se importante para entender a dinâmica do ambiente no processo de formação do solo, e das características do solo na formação da paisagem.

O solo apresenta características externas próprias (morfologia) que precisam ser estudadas e descritas com critério, uma vez que a partir delas se tem uma visão integrada do solo na paisagem. A formação do solo ocorre pela ação de processos de formação e é fortemente influenciada pelos fatores: material de origem, tempo, topografia, clima e organismos.

Para descrição da pedologia para este EIA, fez-se um estudo por dados secundários, do Levantamento de reconhecimento dos solos do estado de Santa Catarina (EMBRAPA, 1998; EMBRAPA, 2004), Banco de Dados de Informações Ambientais (IBGE, 2021) e outras fontes relevantes para a região. Posteriormente, fez-se incursões a campo, planejamento e definição da metodologia utilizada.

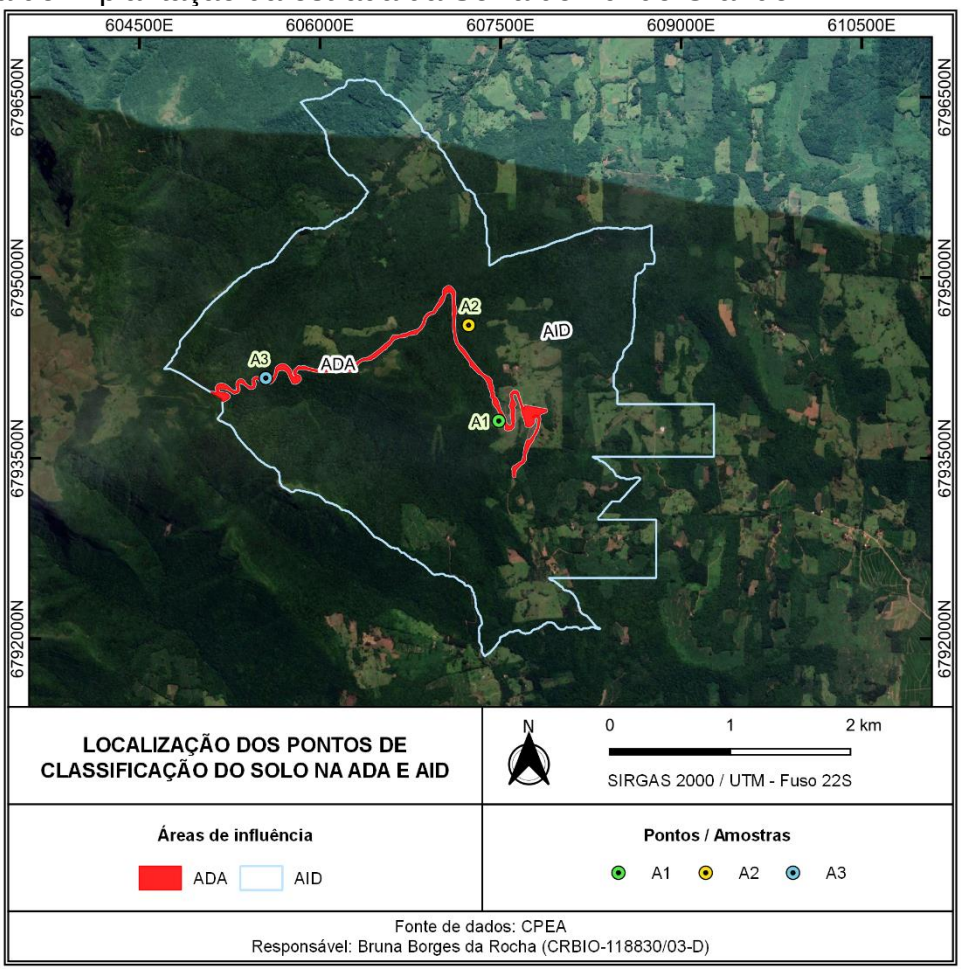
Para caracterização da pedologia na área diretamente afetada, fez-se detalhamento por meio da descrição de perfis de solo, conforme proposto pelo Manual de descrição e coleta de solo no campo (SANTOS *at al.*, 2015). Os locais do levantamento de campo, foram determinados para permitir a caracterização dos diferentes processos de formação do solo e descrever, se houvesse, as mudanças pedológicas em função da sua inserção na paisagem, ocasionadas principalmente pelo relevo. Dessa forma fez-se detalhamento e 3 pontos distintos na paisagem, conforme Tabela 26, Figura 59.

Após a escolha do local, fez-se a limpeza de uma face do pedon a ser descrita e procedeu-se a metodologia proposta pelo IBGE (SANTOS *at al.*, 2015).

Tabela 26 - Localização dos pontos de classificação do solo.

Denominação	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Ponto 1	607484 m E	6793811 m S	510
Ponto 2	607234 m E	6794606 m S	570
Ponto 3	605549 m E	6794167 m S	892

Figura 59 – Localização dos pontos de classificação do perfil de solo nas áreas de influência de implantação da estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021

18.2 PEDOLOGIA NA ÁREA DE ESTUDO

O traçado proposto abrange uma região montanhosa, partindo de 420,04 m de altitude e encerrando-se em 1.079,4 m, percorrendo um caminho de 5,2 km. As áreas de influenciado empreendimento, apresentam pedologias diferentes em função da altitude e inserção na paisagem.

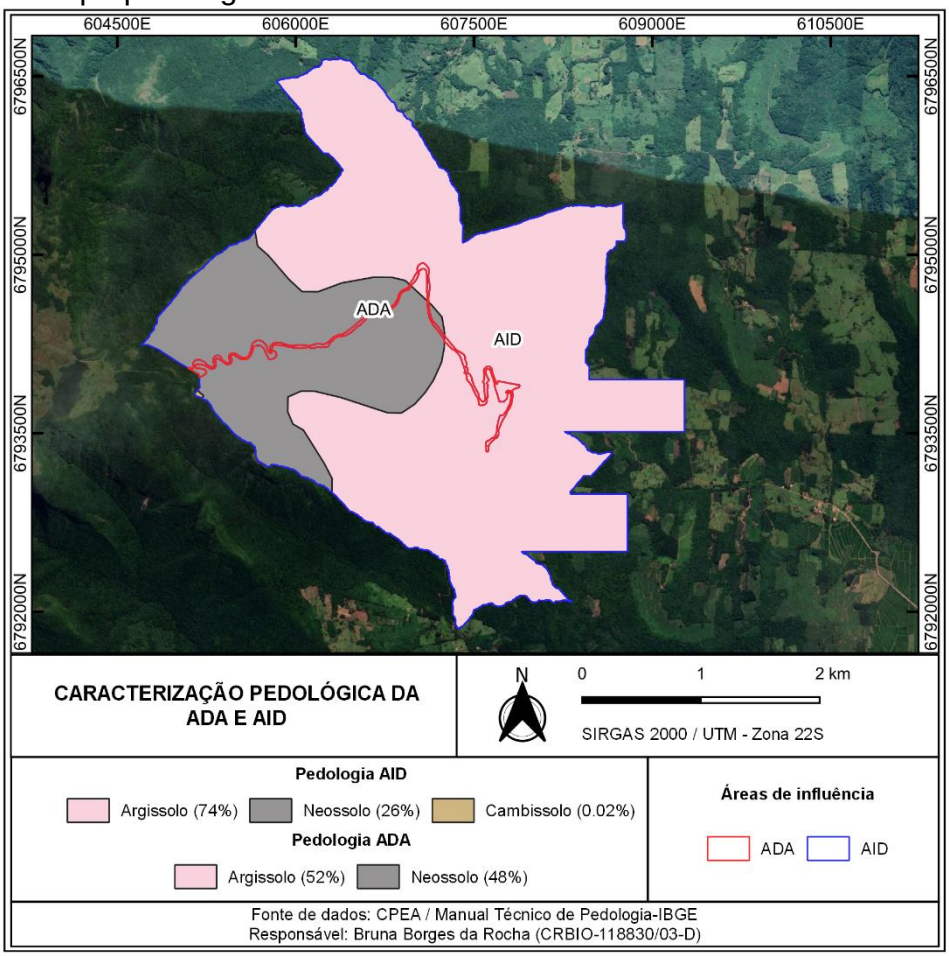
O relevo apesar de ser um fator passivo no processo de formação do solo, condiciona os fluxos de água de forma verticais (para o interior do solo) e horizontais (fluxo subsuperficial lateral). Portanto atua nos processos erosivos, no aprofundamento do perfil do solo e no transporte de solutos e de material em suspensão.

De acordo com o Banco de Dados e Informações Ambientais, do IBGE, 2021, nas áreas de influênca ADA e AID, há solos classificados como Argissolo vermelho-amarelo Ta alumínico e Neossolo Litólico Chernossólico.

Segundo detalhamento da Embrapa, no terço superior do traçado do projeto da estrada, ocorre uma associação de solos litólicos eutróficos, com horizonte A chernozênico e moderado, textura média, relevo montanhoso, há também cambissolo eutrófico Ta Chernozênico e moderado, textura argilosas, relevo forte ondulado, ambos fase pedregosa, floresta tropical e subtropical e afloramentos rochosos e relevo escarpado (EMBRAPA, 2018).

Nas cotas intermediárias, os solos são descritos como uma associação de cambissolo álico, com textura argilosa relevo forte ondulado e solos litólicos distróficos, com horizonte A moderado, textura média e relevo montanhoso, ambos pedregoso, inseridos numa floresta tropical/subtropical perenifólia.

Figura 60 - Mapa pedológico da ADA e AID.



Fonte: CPEA, 2021

Nos estudos de campo, nota-se claramente a ação do relevo e do tempo como fatores de formação do solo. O primeiro perfil de solo descrito a campo, inserido na área diretamente afetada, está na altitude de 515,00m, na porção do terço inferior da área de estudo, a cobertura vegetal era formada por gramíneas e pequenos arbustos.

Figura 61 - Paisagem do local de descrição do perfil do solo 01 (607484 m E, 6793811 m S), em Jacinto Machado, SC.



Fonte: CPEA, 2021.

Neste ponto os solos mostram-se mais profundo, quando comparado ao observado nas cotas superiores, que serão descritas a seguir. O horizonte A tem espessura de 28 cm, AB de 14 cm e B de 158cm, não se chegando ao maciço rochoso. A descrição morfológica do perfil é apresentada a seguir:

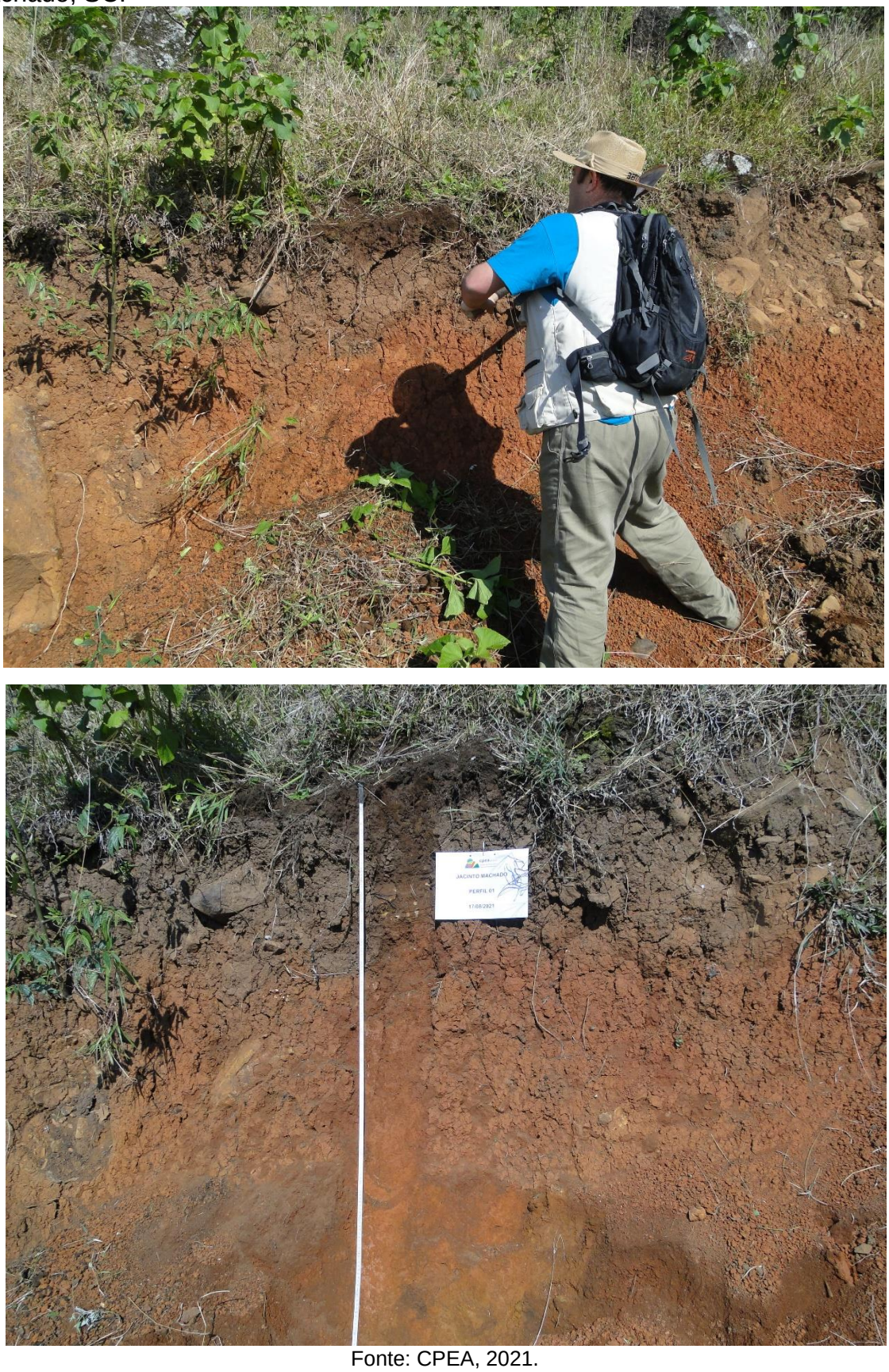
- A – 0 - 28 cm, 7,5 YR 3/3 úmida, argilossiltoso, pouco cascalhenta, estrutura moderada, blocos subangulares, estrutura seca dura, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, poros muito pequenos e presença de raízes finas.
- AB – 28 – 42 cm, 5 YR ¾ úmida, argilosiltoso a argiloso, pouco cascalhenta, estrutura moderada, blocos angulares, estrutura seca muito dura, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, poros muito pequenos e rapizes muito finas.
- B – 42- 200 cm+, 10 R 4/8 úmida, franco-argiloso, pouco cascalhenta blocos subangulares, cerosidade pouca e fraca, estrutura seca extremamente dura e úmida muito friável, plástica e pegajosa, poros muito pequenos e sem raízes.

A descrição do perfil corrobora, as informações do IBGE, referente a um argissolo vermelho-amarelo. Argissolos são grupamento de solos com B textural, ou seja, apresentam acúmulo de argila no horizonte B, com argila de atividade baixa ou atividade alta, desde que conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alumínico.

Argissolos de textura média/argilosa e argilosa são desenvolvidos mais frequentemente de rochas ígneas e metamórficas ou de rochas sedimentares finas (pelitos). Originalmente suportando florestas, as condições de relevo em que ocorrem

são bastante variáveis. Apesar da elevada capacidade de água disponível, esses solos podem apresentar limitações ligeiras sob o aspecto físico relacionadas à pouca profundidade e presença de cascalhos ou calhaus em superfície, especialmente naqueles de relevo mais íngreme. Por serem mais argilosos e, quando de perfil menos desenvolvido (pouco profundos), com maior reserva de minerais, os argissolos de textura argilosa possuem características mais favoráveis à exploração agrícola que aqueles de textura média.

Figura 62 - Perfil de solo 01 (607484 m E, 6793811 m S), descrito em Jacinto Machado, SC.



Fonte: CPEA, 2021.

Os perfis de solo 02 (607234 m E, 6794606 m S, 570 m altitude), e 03 (605549 m E, 6794167 m S, 892 m altitude descritos em Jacinto Machado, representam bem a heterogeneidade do perfil do solo no ambiente. São solos oriundos de depósitos coluviares, apresentam horizonte A com depósito de resíduo orgânico, oriundos da floresta, com espessura variável e horizonte B pedregoso, com deposição de material coluvial. O horizonte B não é homogêneo na área, porém mostra-se jovem, por vezes com horizonte B inexistente ou incipiente, sendo descrito como Neossolo litólico ou Cambissolo flúvico.

Figura 63 - Paisagem nos pontos de descrição do perfil de solo, na área diretamente afetada pelo empreendimento, em Jacinto Machado.



Fonte: CPEA, 2021.

O neossolo litólico nesta área, é caracterizado por solos com contato lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfíciem apresenta horizonte A ou hístico diretamente sobre a rocha ou fragmentos grosseiros de rocha. Admitem um horizonte B em ínico de formação, que não caracterize um horizonte diagnóstico. O contato lítico fragmentário ao invés de ocorrer como uma camada homogênea de rocha, encontra-se fragmentado, permitindo a penetração e crescimento de reízes e circulação de água.

O horizonte B incipiente, pouco desenvolvido e em formação, caracterizam um cambissolo. Já o caráter flúvico do solo é usado para identificar solos formados sob forte influência de sedimentos de natureza colúvio-aluvionar.

Figura 64 - Perfil de solo 02 e 03, na área diretamente afetada pelo empreendimento, Jacinto Machado.





Fonte: CPEA, 2021.

18.3 SUSCEPTIBILIDADE A EROSÃO

18.3.1 Procedimentos metodológicos

A susceptibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil expressa a sensibilidade dos solos à erosão provocada pela água em sua ambiência, ou seja, considerando a situação topográfica, ou relevo da paisagem, e as condições climáticas às quais estão submetidos. Os níveis de suscetibilidade são representados em cinco classes nominais de intensidade: muito baixa; baixa; média; alta e muito alta.

Para o mapeamento da susceptibilidade a erosão, nas áreas de influência do empreendimento, utilizou-se o mapeamento proposto pela Infraestrutura de Dados Espaciais da Embrapa (GeoInfo) (EMBRAPA, 2020).

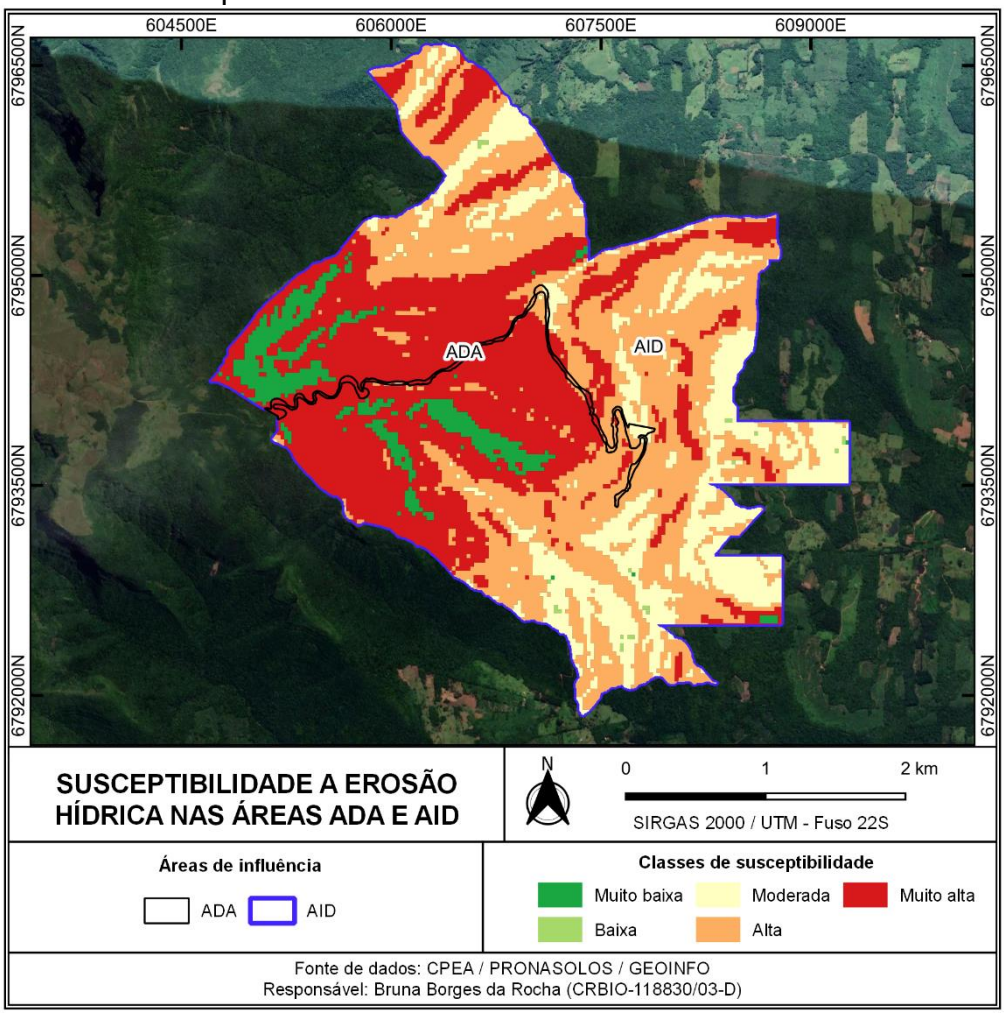
Para o mapeamento da suscetibilidade, a EMBRAPA (2020) utilizou como modelos de entrada o mapa de erodibilidade dos solos do Brasil, carta temática gerada pela Embrapa Solos a partir da interpretação pedológica, considerando componentes do Mapa de Solos do Brasil, escala 1:250.000, lançado pelo IBGE em 2018; e o mapa de erosividade das chuvas do Brasil, desenvolvido pela Embrapa Solos com base nas estimativas de erosividade da chuva anual para todo o País, a partir dos dados mensais de precipitação da rede de Zoneamento Agrícola do Risco Climático (ZARC) e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o mapa de suscetibilidade as classes de declividade geradas a partir de um modelo digital do terreno com 30 metros de resolução espacial, com base nos dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), da Nasa (EMBRAPA, 2020).

18.3.2 Resultados

A erosão do solo compreende um conjunto de fenômenos naturais envolvendo a remoção e o transporte de sedimentos provenientes da decomposição e desagregação das rochas e dos solos. Condicionada pela ação da gravidade e tendo como agentes a ação dos ventos e da chuva, além disso influenciada pelas características do terreno tais como tipo de solo, declividade do terreno e não menos importante, pela ação antrópica, age continuamente na superfície do terreno em diversas escalas e representa um dos principais agentes naturais de transformação fisiográfica da paisagem (BARBOSA, 2011).

Para o empreendimento aqui descrito, a declividade das áreas, mostra-se como fator determinante para a erosão do solo. Na Área Diretamente Afetada pela estrada da Serra do Fundo Grande, a susceptibilidade a erosão hídrica do solo é majoritariamente muito alta, seguida de alta. Já na Área de Influência Direta, nas cotas mais altas a susceptibilidade a erosão é muito alta ou alta, nas cotas mais baixas se relacionam com o relevo, tipo de solo, e ao uso e ocupação ao qual está destinado.

Figura 65 - Susceptibilidade a erosão hidrica nas Áreas Diretamente Afetadas e de influência direta do empreendimento.



Fonte: CPEA, 2021

19 CONDIÇÕES NATURAIS DO SOLO

O solo tem como função servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos; servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos, agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos (CONAMA, 2009).

Áreas com solos contaminados podem causar diversos problemas à população, bem como aos outros bens á proteger, caso não sejam tomadas as devidas providências. Neste sentido, empreendimentos potencialmente poluidores devem adotar como estratégia a determinação das condições e características do solo, antes da implantação do seu empreendimento, determinando-se o que convencionalmente se chama de background químico do solo.

A determinação das condições químicas naturais do solo faz-se necessária para promover a seguridade tanto ambiental quanto jurídica do empreendedor, haja vista que locais de implantação de atividades podem ter contaminação antrópica pretérica ou mesmo anomalias naturais de algum analito.

Os valores de concentração analítica pré intervenção servem como base comparativa para os resultados dos monitoramentos posteriores.

19.1 PROCEDIMENTOS AMOSTRAIS

A definição da quantidade de pontos de obtenção de amostra e seus respectivos locais se deu por meio da integração das informações referentes a Geologia, Geomorfologia e Pedologia da área de estudo, aliados a avaliação do histórico de uso do solo do local.

Assim, para definição das condições naturais do solo, conforme Resolução CONAMA Nº 420 DE 2009, foram selecionados três locais para coleta de amostras de solos (

Tabela 27 e Figura 66Figura 59). A coleta foi realizada de forma manual, com equipamentos devidamente isentos de contaminação cruzada, na profundidade de 0 – 0,20 m.

As amostras foram enviadas ao laboratório para quantificação dos teores de metais no solo. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Solos, Corretivos, Fertilizantes e Resíduos Sólidos Industriais do Instituto de Pesquisas

Ambientais do IPARQUE/UNESC, reconhecido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. E os resultados foram comparados com a Resolução CONAMA nº 420 (CONAMA, 2009), Portaria nº 45/2021 do IMA/SC.

Tabela 27 - Localização dos pontos de coleta de solo para quantificação das condições naturais do solo.

Denominação	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Amostra 1	607484 m E	6793811 m S	510
Amostra 2	607234 m E	6794606 m S	570
Amostra 3	605549 m E	6794167 m S	892

Figura 66 - Coleta de solo para determinação das condições naturais do solo.



Fonte: CPEA, 2021.

19.2 RESULTADOS

A análise do histórico de uso da terra na área mostrou poucas transformações nos últimos 15 anos. Em nenhum cenário, identificou-se a implantação de “Atividades Potencialmente Poluidoras”, conforme resolução Consema de nº 98, de 5 de maio de 2017.

As atividades identificadas na ADA e em seu entorno imediado, são caracterizadas por pastagem, floresta e fruticultura perene (bananal). Na AID, próximo a ADA há uma residência, utilizada para fins de moradia, inserida numa pequena propriedade agrícola consolidada.

Figura 67 - Usos do solo na Área Diretamente Afetada pela abertura da estrada da Serra do Fundo Grande e pequena propriedade agrícola na AID do empreendimento.



Fonte: CPEA, 2021.

Para caracterização do solo da ADA, conforme Resolução CONAMA nº 420 de 2009, realizou-se análise química dos metais, conforme Tabela 28.

Tabela 28 - Resultado das análises químicas de solo com as condições naturais do solo.

Parâmetro	Unidade	Pontos analisados				CONAMA n° 420			
					VRQ*	Prevenção	Investigação		
		Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03			Agrícola	Residencial	Industrial
Antimônio	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	-	2	5	10	25
Arsênio	mg/kg	< 5,00	< 5,00	< 5,00	-	15	35	55	150
Bário	mg/kg	53,89	57,68	125,16	75,76	150	300	500	750
Cádmio	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,11	1,3	3	8	20
Chumbo	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	16,08	72	180	300	900
Cobalto	mg/kg	24,49	43,43	72,85	54,28	25	35	65	90
Cobre	mg/kg	60,13	104,48	123,99	146,92	60	200	400	600
Cromo	mg/kg	13,12	23,23	41,53	47,68	75	150	300	400
Mercúrio	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	0,5	12	36	70
Molibdênio	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	-	30	50	100	120
Níquel	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	18,3	30	70	100	130
Prata	mg/kg	< 1,00	< 1,00	< 1,00	-	2	25	50	100
Selênio	mg/kg	<5,00	<5,00	<5,00	-	5			

Parâmetro	Unidade	Pontos analisados			VRQ*	CONAMA n° 420			
						Prevenção	Investigação		
		Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03			Agrícola	Residencial	Industrial
Zinco	mg/kg	44,64	75,8	126,36	78,1	300	450	1000	2000

* Portaria n° 45/2021 do IMA-SC

Para as três amostras de solos, os metais Antimônio, Arsênio, Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Prata e Selênio apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação do método e do equipamento de análise (ICP-OES).

Os metais Bário, Cobalto, Cobre, Cromo e Zinco apresentaram concentrações quantificáveis. Destes, Bário, Cobalto e Zinco apresentam concentrações maiores que os Valores de Referência de Qualidade (VRQ) para o Estado de Santa Catarina segundo a portaria IMA SC n° 45/21021, em conformidade com o disposto na Resolução CONAMA nº 420/2009.

O Cobre apresentou concentrações inferiores ao VRQ local, porém, superiores aos valores de prevenção preconizados pela Resolução CONAMA nº 420/2009.

Anomalias em Bário, Cobre, Cobalto e Zinco são conhecidas relacionadas á solos originados a partir da alteração de rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral, como é o caso da ADA. De acordo com Suppi *et al* (2018), há diferenças significativas nos teores de Cobalto entre as classes de solo. É observado altas concentrações de Cobalto em rochas magmáticas básicas, e consequentemente em solos derivados a partir destas, uma vez que o processo geoquímico do Co é semelhante ao do Fe. Em Neossolos Litólicos Eutrófico chernossólico, Suppi *et al* (2018) encontraram valores de 93,9 mg kg^{-1}. Neste caso, os autores afirmam que solos mais jovens, menos intemperizados e que tendem a manter maior relação com o material de origem, consequentemente apresentarão maior teor de Cobalto. Os

No empreendimento da estrada da Serra do Fundo Grande, as amostras de solos 2 e 3, foram coletadas nas cotas mais altas, que são caracterizadas por solos mais jovens e poucos intemperizados, oriundos de rochas vulcânicas ácidas.

Considerando que os locais onde foram obtidas as amostras de solo não apresentavam histórico de usos da terra potencialmente poluidores, fica evidente que o solo da ADA apresenta uma anomalia natural dos elementos Bário, Cobalto e Zinco, a qual é relacionada as características químicas das rochas que compõem o substrato da região e deram origem a estes solos. Com base nestes fatores, sugere-se que os valores de Bário, Cobalto, e Zinco encontrados não se relacionam a contaminação

antrópica, mas sim a um VRQ local de concentração maior que áqueles determinados á nível estadual.

20 RECURSOS HÍDRICOS

20.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUAS

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), estabelece que para a caracterização dos limites da área geográfica direta ou indiretamente impactada por atividades antropogênicas, a bacia hidrográfica deve ser utilizada como unidade básica de gerenciamento ambiental.

De acordo com a divisão hidrográfica nacional (Resolução 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos), a Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, no qual o empreendimento (Estrada da Serra do Fundo Grande) está inserido, está codificada como Região Hidrográfica Atlântico Sul.

De acordo com a Lei nº. 10.949, de 09 de novembro de 1998, para efeito do planejamento, gestão e gerenciamento dos recursos hídricos catarinenses, são caracterizadas 10 (dez) regiões hidrográficas, sendo este o nível territorial mais abrangente do ponto de vista da gestão e planejamento dos recursos hídricos em nível estadual. A Bacia Hidrográfica do rio Araranguá pertence à Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (RH 10).

A Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (RH10) está localizada no extremo sul do litoral de Santa Catarina, fazendo divisa com a RH9 ao norte, o Estado do Rio Grande do Sul ao sul e oeste, e o Oceano Atlântico a leste. Possui uma área total de aproximadamente 4.992 km² e um sistema de drenagem superficial com 7.956 km de cursos d'água, resultando em uma densidade de drenagem de 1,59 km/km² (SANTA CATARINA, 2018).

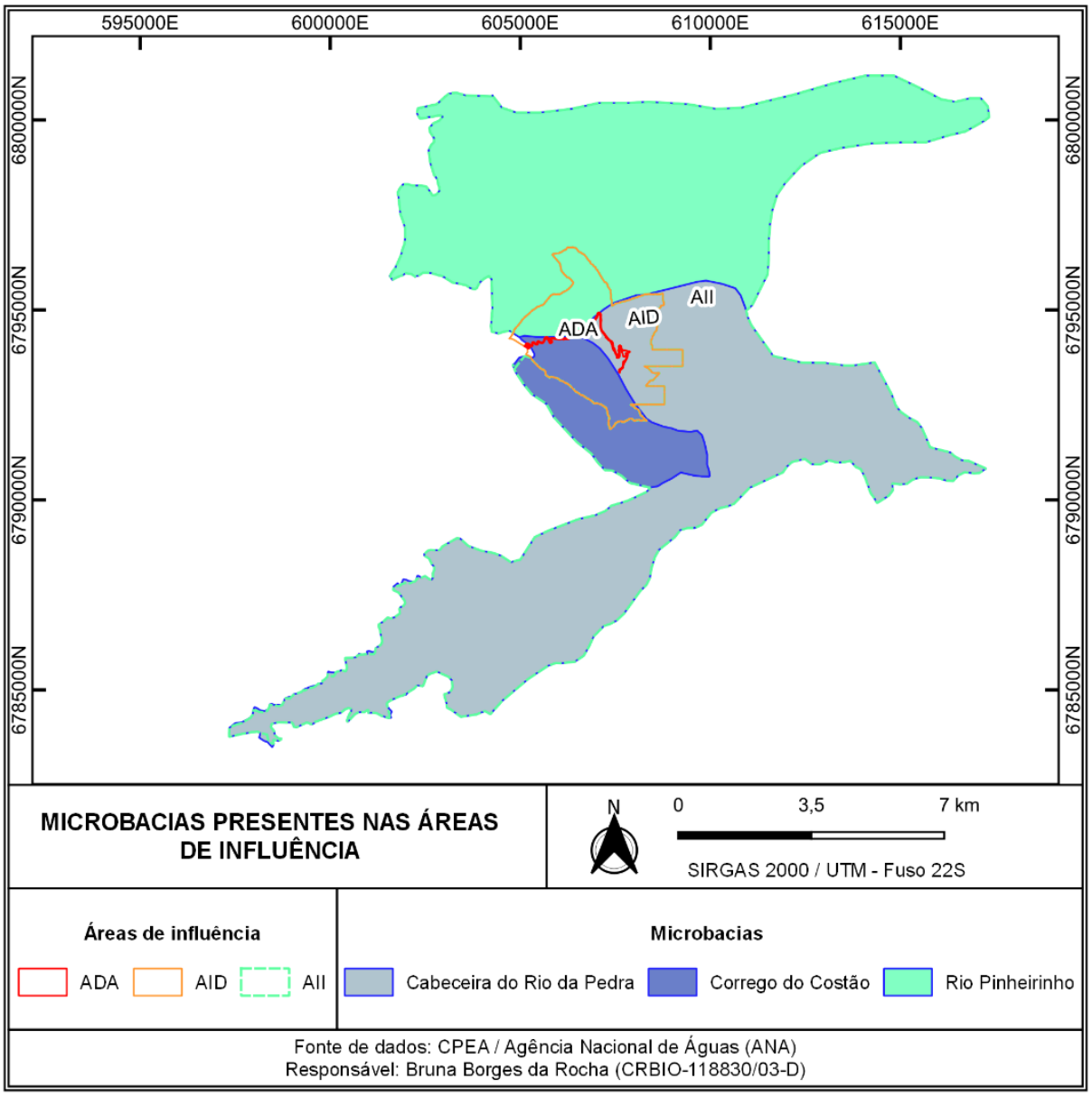
Segundo Santa Catarina (2018), a Bacia Hidrográfica do rio Araranguá ocupa a maior parte da RH10 (aproximadamente 3.089 km² ou 61,87% da área total da RH10), abrangendo a área de 16 municípios. Dos 16 municípios que integram a bacia hidrográfica, 10 (Ermo, Forquilhinha, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis, Timbé do Sul, Treviso e Turvo) têm o território totalmente inserido na bacia. Os demais (Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Rincão, Criciúma Içara e Jacinto Machado) têm mais de 50% do território inserido na bacia (com exceção do Balneário Arroio do Silva).

O rio Araranguá, considerado o mais importante da RH10, tem suas nascentes nas escarpas da Serra Geral, nos municípios de Jacinto Machado, Timbé do Sul e

Morro Grande, próximo à divisa com o Rio Grande do Sul. Sua foz está localizada no município de Araranguá, desaguando no Oceano Atlântico. Trata-se de um rio muito sinuoso, com comprimento de aproximadamente 93 km. Seus principais afluentes são os rios Mãe Luiza, Itoupava, Amola Faca, dos Porcos, Jundiá, Turvo e São Bento (SANTA CATARINA, 2018).

O empreendimento (Estrada da Serra do Fundo Grande) está localizado no município de Jacinto Machado e tem seu traçado situado sobre a cabeceira de três bacias hidrográficas distintas, sendo elas: Córrego do Costão, rio Pinheirinho e rio da Pedra; estas inseridas na bacia hidrográfica do rio Itoupava (Figura 68).

Figura 68 - Bacias hidrográficas inseridas nas áreas de influência da estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021

Conforme previsto no Termo de Referência para EIA/RIMA n° 05/2020, foi identificada a rede de drenagem presente na Área Diretamente Afetada (ADA), bem como realizada o seu respectivo monitoramento fluviométrico, registo fotográfico (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e classificação (perenes, intermitentes ou efêmeros). Os valores de vazão obtidos durante o período de monitoramento foram correlacionados com os dados de chuva. Para esta correlação foi utilizada a soma da chuva ocorrida nas 48 horas anteriores à coleta dos dados.

As nascentes são afloramentos do nível freático na superfície do terreno, e são considerados os pontos iniciais de cursos de água. O mapeamento das nascentes também foi contemplado na análise dos recursos hídricos superficiais. A identificação das nascentes foi feita a partir da determinação de um ponto nos locais onde se iniciam os canais de drenagem observados nas bases cartográficas e vistoriados durante a realização de levantamento de informações em campo.

Os rios são cursos naturais de água que se deslocam de um ponto mais alto (nascente) até atingirem a foz (no mar, no lago ou em outro rio). Esses cursos de água, conforme a frequência com que a água ocupa as drenagens, podem ser classificados em: perenes, intermitentes ou efêmeros.

- Perenes: São os cursos de água que contêm água todo o tempo, durante o ano inteiro. Eles são alimentados por escoamento superficial e subsuperficial.
- Intermitentes: São os cursos de água por onde escorre água por ocasião da estação chuvosa, porém, no período de estiagem, esses cursos de água desaparecem. São alimentados por escoamento superficial e subsuperficial. Eles desaparecem temporariamente no período de seca porque o lençol freático se torna mais baixo do que o nível do canal, cessando sua alimentação.
- Efêmeros: São os cursos de água que se formam somente por ocasião das chuvas torrenciais, ou logo após sua ocorrência. São alimentados exclusivamente pela água de escoamento superficial, pois estão acima do nível do lençol freático (água subterrânea).

O monitoramento fluviométrico teve frequência semanal, com início em 28/04/2021 e término em 24/08/2021, sendo realizada 16 campanhas de monitoramento.

A vazão ou descarga de um curso d'água representa o volume que passa numa seção transversal por unidade de tempo, sendo normalmente dada em (m^3/s). O conhecimento da vazão de tubulações, rios, córregos ou canais artificiais é de importância em várias áreas de recursos hídricos, como irrigação, abastecimento, monitoramento ambiental e regularização de vazão, tratamento de efluentes.

Existem diversos métodos que podem ser empregados na medição da vazão, cada um com indicações e limitações conforme as condições de local, da estrutura, da precisão desejada e das vazões a serem medidas. Os métodos utilizados para a determinação da vazão no presente estudo foram: i) Medição Direta; ii) Molinetes Hidrométricos.

- Medição direta :Consiste em determinar o tempo que a água leva para encher um recipiente de volume conhecido (Figura 69). O volume do recipiente dividido pelo tempo gasto para enchê-lo, fornece o valor da vazão. Este procedimento foi repetido 3 vezes em cada ponto monitorado.
- Molinete Hidrométrico :O método consistiu na medição da velocidade da água com o uso de molinete hidrométrico (preso numa haste metálica graduada) e a medição das distâncias e profundidades em vários verticais (Figura 69). Com relação ao número de verticais, foi recomendado um número de verticais tal que a vazão parcial resultante não seja superior a 10% da vazão total. Quanto mais irregular era o fundo do rio e/ou turbulento era o regime de escoamento, maior era o número de verticais necessárias para a estimativa da vazão com boa precisão. Para fins práticos foram utilizados os valores indicados na Tabela 29.

Tabela 29 - Distância recomendada do número de verticais.

Largura do rio (m)	Distância entre verticais (m)
< 3,0	0,3
3,0 - 6,0	0,5
6,0 - 15,0	1,0
15,0 - 30,0	2,0
30,0 - 50,0	3,0
50,0 - 80,0	4,0
80,0 - 150,0	6,0
150,0 - 250,0	8,0
> 250,0	12,0

Fonte: Back, 2006.

Cabe ressaltar que a distância entre as diversas verticais nem sempre foi a mesma, sendo utilizadas distâncias menores nos trechos mais irregulares.

A velocidade de escoamento varia com a profundidade e sofre alteração na presença de obstáculos ou irregularidades na seção de medição. Quando do início do monitoramento, foi realizado um levantamento bem detalhado para verificar como se comporta o perfil de distribuição de velocidades. Quanto mais irregular era o perfil, maior era o número de verticais realizadas na estação amostral.

Para se obter a velocidade média em uma determinada vertical foram utilizados os métodos descritos na Tabela 30.

Tabela 30 - Métodos de cálculo da velocidade média da vertical.

Nº de pontos	Posição	Profundidades (m)
1	0,6p	< 0,6
2	0,2p e 0,8p	0,6 - 1,2
3	0,2p; 0,6p e 0,8p	1,2 - 2,0
4	0,2p; 0,4p; 0,6p e 0,8p	2,0 - 4,0
5	S; 0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F	> 4,0

Fonte: Back, 2006.

Neste método esticava-se uma trena entre o PI (Ponto inicial) e PF (Ponto final). Feito isso, o técnico atravessava o curso d'água segurando o molinete preso à haste e o contador de rotações repassando os valores para o técnico auxiliar que fica na margem fazendo as anotações e cálculos. A vazão foi calculada com base na equação de continuidade, pelo produto da velocidade média pela área de cada segmento.

Figura 69 - Métodos de medição de vazão, Jacinto Machado/SC. A) Medição direta; B) Molinete Hidrométrico.



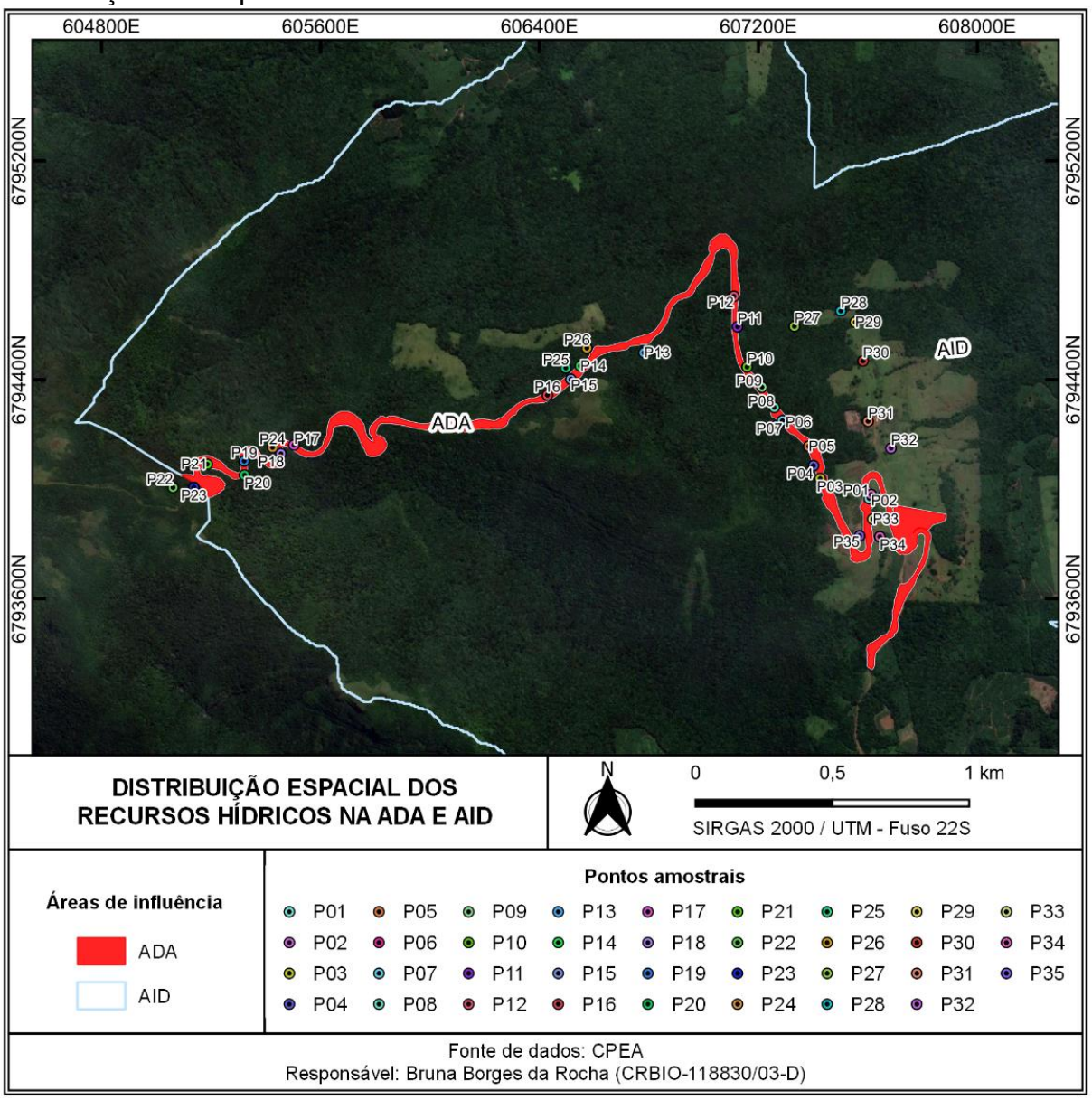
Fonte: CPEA, 2021.

20.2 RESULTADOS

As medições de vazão foram analisadas no período entre os meses de abril à agosto de 2021. Na Figura 70 e na Fonte: CPEA, 2021

Tabela 31 estão identificados os 35 pontos de cursos de água identificados na Área de Intervenção (AI) e os registros fotográficos encontram-se no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Na Tabela 32 estão descritas as vazões obtidas no período monitorado.

Figura 70 - Distribuição espacial dos recursos hídricos monitorados na Área de Intervenção do empreendimento Estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021

Tabela 31 – Coordenadas das estações amostrais monitoradas, Jacinto Machado/SC.

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		Cota
	E (m)	N (m)	(m)
P01	607.604,52	6.793.965,57	446,08
P02	607.611,67	6.793.979,91	457,30
P03	607.425,42	6.794.038,27	536,66
P04	607.401,21	6.794.085,59	543,82
P05	607.383,26	6.794.156,34	555,00
P06	607.298,52	6.794.244,12	580,50
P07	607.287,57	6.794.250,10	575,60
P08	607.257,71	6.794.298,58	572,99
P09	607.212,90	6.794.372,46	597,23
P10	607.158,33	6.794.446,10	616,44
P11	607.123,45	6.794.593,03	597,60
P12	607.110,16	6.794.704,52	603,56
P13	606.781,71	6.794.498,36	726,26
P14	606.549,15	6.794.449,76	745,52
P15	606.514,31	6.794.401,32	749,71
P16	606.428,80	6.794.343,16	754,40
P17	605.502,51	6.794.160,98	901,21
P18	605.454,77	6.794.129,06	921,36
P19	605.320,84	6.794.102,47	954,41
P20	605.321,64	6.794.051,16	970,46
P21	605.185,58	6.794.090,85	984,31
P22	605.060,57	6.794.005,56	1039,72
P23	605.136,87	6.794.006,08	1014,83
P24	605.424,28	6.794.151,83	922,73
P25	606.495,88	6.794.442,61	771,39
P26	606.572,85	6.794.515,25	746,05
P27	607.331,41	6.794.594,42	537,35
P28	607.500,90	6.794.650,69	471,66
P29	607.553,72	6.794.609,75	460,32
P30	607.582,22	6.794.468,20	453,06
P31	607.600,33	6.794.247,51	443,80
P32	607.684,38	6.794.148,99	437,01
P33	607.617,65	6.793.890,20	454,50
P34	607.643,55	6.793.825,91	470,96
P35	607.569,72	6.793.828,82	486,19

Analisando os valores de vazão obtidos para os 35 pontos monitorados, percebeu-se que os pontos identificados como P05, P06, P07, P08, P09, P12, P13, P14, P15, P16 apresentaram valor de vazão igual a zero, ou seja, sem água durante todas as campanhas de monitoramento. Cabe aqui destacar que estes pontos foram considerados como efêmeros.

O ponto identificado como P03 apresentou vazão de vazão diferente de zero apenas na quinta campanha de monitoramento. O valor de vazão medido foi de 0,369m³/h, uma vez foram registrados elevados índices pluviométricos (86,4mm) nas 48 horas anteriores a realização da mesma. Este ponto também foi considerado com efêmero.

Os pontos identificados como P23, P26, P29, P32 e P33 apresentaram valor de vazão maior que zero em todas as campanhas de monitoramento. Obtiveram vazão igual a zero, em apenas uma campanha de monitoramento, os pontos P17 (12ª campanha), P22 (14ª campanha), P30 (16ª campanha) e P34 (16ª campanha). Em duas campanhas amostrais (15ª e 16ª campanha), o P35 teve vazão nula. Sendo assim, todos os pontos aqui mencionados foram considerados como perene.

Cabe aqui destacar que os pontos P10, P11 e P28 tiveram suas vazões medidas com o auxílio de um micromolinete hidrométrico, sendo assim, apesar de apresentarem valores nulos de vazão nas últimas campanhas de monitoramento (13ª campanha em diante) não quer dizer que estavam sem água/seco, mas que o fluxo e a lâmina de água eram muito baixo, não sendo possível efetuar a medição de vazão com tal equipamento. No entanto, estes pontos foram considerados também como perenes.

Tabela 32 - Monitoramento fluviométrico (m³/h), Jacinto Machado/SC.

Ponto	Campanha de monitoramento															
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª
P01	0,080	0,000	0,000	0,349	1,034	0,228	0,195	0,643	0,083	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P02	0,000	0,000	0,000	1,142	4,334	1,268	0,790	1,786	0,263	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P03	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P04	0,000	0,000	0,000	1,250	2,077	0,344	0,485	0,571	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P05	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P06	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P07	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P08	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P09	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P10	1,926	1,717	2,351	3,013	14,285	8,928	0,972	1,386	1,008	1,235	1,152	0,605	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
P11	6,520	6,080	7,693	9,389	24,111	15,070	8,525	11,117	2,765	1,080	1,008	0,504	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
P12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P17	0,756	0,283	0,371	1,143	3,009	1,131	0,810	0,532	0,505	0,133	0,023	0,000	0,081	0,032	0,053	0,069
P18	0,000	0,000	0,000	0,000	1,345	0,729	0,286	0,326	0,221	0,141	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P19	0,324	0,000	0,000	0,132	1,053	0,630	0,061	0,149	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P20	0,198	0,000	0,000	0,000	0,451	0,378	0,038	0,123	0,063	0,035	0,053	0,039	0,029	0,000	0,000	0,000
P21	0,072	0,000	0,000	0,082	0,668	0,068	0,060	0,046	0,056	0,050	0,030	0,031	0,013	0,010	0,000	0,000
P22	1,080	0,301	0,349	0,915	2,398	1,269	0,743	0,766	0,407	0,244	0,170	0,086	0,065	0,000	0,019	0,030
P23	0,210	0,065	0,069	0,310	0,524	0,257	0,172	0,177	0,142	0,081	0,053	0,040	0,032	0,021	0,015	0,015

Ponto	Campanha de monitoramento															
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª
P24	0,138	0,000	0,000	0,338	0,848	0,427	0,108	0,167	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P25	0,036	0,000	0,000	0,000	0,357	0,216	0,054	0,072	0,060	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P26	0,364	0,223	0,200	0,477	1,245	0,697	0,381	0,423	0,287	0,222	0,116	0,079	0,102	0,036	0,061	0,049
P27	0,054	0,000	0,000	0,350	0,911	0,510	0,170	0,128	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P28	0,893	0,799	0,900	2,450	18,628	11,642	7,301	11,491	5,508	3,672	2,520	0,403	1,696	1,188	0,000*	0,000*
P29	0,583	0,498	0,500	1,345	5,823	3,640	1,514	1,650	1,159	0,638	0,435	0,362	0,247	0,188	0,119	0,117
P30	2,837	2,416	3,157	4,603	13,469	7,233	4,104	6,703	2,239	1,156	0,352	0,041	0,272	0,122	0,059	0,000
P31	0,464	0,288	0,382	0,611	1,444	0,533	0,273	0,764	0,110	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
P32	9,968	9,439	11,192	12,852	14,861	9,288	12,668	16,520	4,003	1,873	1,021	0,779	0,549	0,753	0,538	0,531
P33	0,240	0,178	0,288	0,772	1,125	0,481	0,409	0,679	0,226	0,165	0,125	0,088	0,064	0,032	0,048	0,040
P34	0,282	0,122	0,195	0,730	1,117	0,626	0,364	0,464	0,275	0,198	0,121	0,082	0,058	0,027	0,024	0,000
P35	0,072	0,034	0,063	0,308	0,432	0,321	0,160	0,342	0,121	0,049	0,036	0,025	0,022	0,012	0,000	0,000

* Não foi possível determinar a vazão do ponto nesta campanha devido baixo fluxo de água.

Os demais pontos monitorados no presente estudo (P1, P2, P4, P18, P19, P20, P24, P25, P27 e P31) foram considerados como intermitentes.

Os maiores valores de vazão obtidos para os pontos monitorados aconteceram na quinta campanha amostral, uma vez foram registrados elevados índices pluviométricos (Tabela 33) nos dois dias anteriores a realização da mesma.

De modo geral, os valores obtidos de vazão para as estações amostrais monitoradas apresentam uma relação direta com a chuva, uma vez que são observados maiores valores de vazão em períodos de chuva, enquanto que vazões mais baixas ocorrem devido à diminuição das chuvas.

Na Tabela 33 encontram-se representados os valores acumulados de precipitação pluviométrica (mm) nas 48 horas que antecederam o início das medições de vazão em cada campanha de monitoramento.

Tabela 33 - Precipitação total (mm) acumulada nas últimas 48 horas, Jacinto Machado/SC.

Monitoramento	Chuva (mm)
1ª Campanha	0,0
2ª Campanha	0,0
3ª Campanha	0,0
4ª Campanha	0,0
5ª Campanha	86,4
6ª Campanha	0,0
7ª Campanha	3,7
8ª Campanha	19,9
9ª Campanha	0,0
10ª Campanha	0,0
11ª Campanha	0,0
12ª Campanha	0,0
13ª Campanha	0,0
14ª Campanha	0,0
15ª Campanha	0,0
16ª Campanha	1,2

Corroborando com as informações citadas acima, temos na Tabela 34 representados os valores de pluviometria média mensal das Estações Meteorológicas de Sombrio (Série 1976-2019), Timbé do Sul (Série 1976-2020), Meleiro (Série 1942-2021) Iparque (Série 2020-2021).

O **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os dados de pluviometria registrado no Pluviômetro Ville de Paris alocado na localidade de Cará/Jacinto Machado, na propriedade do Sr. Paulino dos Santos, correspondente ao período de 19/12/2020 a 21/09/2021.

Tabela 34 - Variação da pluviometria média mensal, das Estações Meteorológicas de Sombrio (Série 1976-2019), Timbé do Sul (Série 1976-2020), Meleiro (Série 1942-2021) Iparque (Série 2020-2021).

Mês	Iparque*	Sombrio	Timbé do Sul	Meleiro
dez/20	74,6**	127,6	201,5	193,7
jan/21	333,8	157,0	249,6	143,5
fev/21	284,5	160,1	259,9	120,7
mar/21	161,0	143,9	201,4	133,2
abr/21	168,6	103,8	122,1	142,4
mai/21	171,0	119,8	129,6	117,6
jun/21	196,1	107,9	106,2	99,0
jul/21	29,0	115,2	131,0	91,4
ago/21	75,6	130,5	141,7	93,7
set/21	178,1***	132,5	169,1	101,1

* Pluviômetro Ville de Paris.
** O monitoramento pluviométrico teve início no dia 19/12/2020.
*** Monitorado até o dia 21/09/2021.

Na análise pluviométrica, o comportamento das estações utilizadas para o presente estudo possui similaridade, embora existam discrepâncias registradas em alguns meses. Isso ocorre devido ao pouco intervalo de tempo monitorado.

De dezembro a setembro, os índices pluviométricos registrados oscilaram dezembro (74,6 mm); janeiro (333,8 mm); fevereiro (284,5 mm); março (161,0 mm); abril (168,6 mm); maio (171,0 mm); junho (196,1 mm); julho (29,0 mm); agosto (75,6 mm) e setembro (178,1 mm).

No período de monitoramento entre dezembro de 2020 e setembro de 2021, com exceção dos meses de dezembro, março (apenas quando comparado com Timbé do Sul), julho e agosto, os demais apresentaram precipitação acima da média mensal histórica registrada nas Estações Meteorológicas de Sombrio, Timbé do Sul e Meleiro.

21 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

De acordo com Sperling (2007), a qualidade dos recursos hídricos é resultado de fenômenos naturais, onde o impacto é dependente do contato da água (precipitação atmosférica) em escoamento ou infiltração com as partículas, substâncias e impurezas no solo, ou por interferência dos seres humanos, a qual pode ocorrer de forma concentrada ou dispersa, essas ligadas diretamente com o uso e ocupação do solo.

Quanto a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, o artigo 42 da Resolução Conama 357/2005, determina que “enquanto os estados não efetivarem o enquadramento, as águas doces serão consideradas como de Classe 2”. Desta forma, enquanto o estado de Santa Catarina não efetivar o enquadramento de suas águas como determina o Conama, as águas interiores, com salinidade inferior a 0,5 partes por mil, ou águas doces, serão consideradas como águas de Classe 2.

O artigo 4, inciso III define que as Águas de classe 2 são destinadas:

> a) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
> b) à proteção das comunidades aquáticas;
> c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;
> d) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
> e) aquicultura e à atividade de pesca.

Com a finalidade de subsidiar a caracterização da qualidade das águas superficiais, foi realizada uma campanha amostral com oito pontos de coleta de água, entretanto não foi possível realizar a coleta no ponto ASJM-05, pois esse estava seco.

A distribuição das estações amostrais tencionou analisar a qualidade da água nas nascentes e no percurso final dos quatro principais corpos hídricos na área de estudo. A descrição e a localização das estações amostrais são apresentadas na Tabela 35 e na Figura 71. Ressalta-se que, por definição, a amostra deve representar a síntese do comportamento do universo estudado e, assim, a sua coleta exige o mesmo rigor científico que as demais etapas de um programa de amostragem.

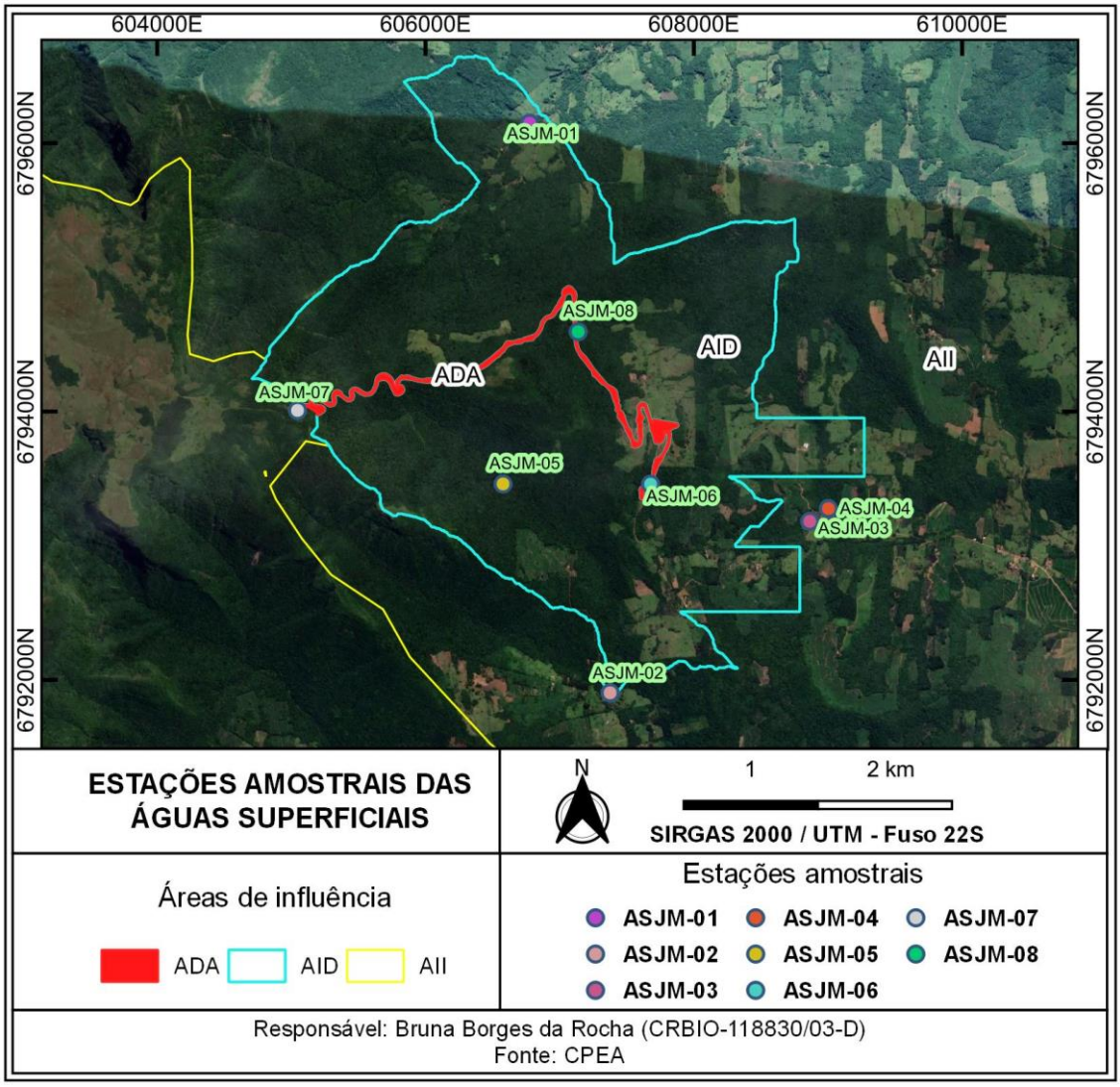
Tabela 35 – Descrição das estações amostrais de água superficial.

Estação amostra	Coordenadas UTM

ASJM-01	606.776; 6.796.148
ASJM-02	607.376; 6.791.902
ASJM-03	608.865; 6.793.180
ASJM-04	609.004; 6.793.275
ASJM-05	606.578; 6.793.459
ASJM-06	607.678; 6.793.457
ASJM-07	605.045; 6.794.007
ASJM-08	607.138; 6.794.594

Fonte: CPEA, 2021.

Figura 71 - Estações amostrais de qualidade das águas superficiais.



Fonte: CPEA, 2021

Para a definição dos indicadores ambientais a serem avaliados, levou-se em consideração a atividade de implantação de rodovias, consideração as condições físico-química e microbiológica. Os dados apresentados nesse relatório são provenientes de uma coleta pontual e objetivam determinar a característica das águas naturais na área de estudo. A avaliação antes da implantação da obra permitirá realizar um comparativo das concentrações dos parâmetros ambientais sem influência

da atividade supracitada e após a implantação dessa. Os resultados dos ensaios laboratoriais são apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 – Resultados dos indicadores ambientais nas estações amostrais da Serra do Fundo Grande em Jacinto Machado.

Parâmetros	Conama 357/2005 - Classe 2	ASJM-01	ASJM-02	ASJM-03	ASJM-04	ASJM-06	ASJM-07	ASJM-08
Data da coleta		14/07/2021	14/07/2021	14/07/2021	14/07/2021	14/07/2021	14/07/2021	14/07/2021
Temperatura do ambiente		24	18	19	19	18	16	16
Temperatura da amostra		19	17	18	17	16	14	15
Boro (mg/L)	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fósforo total (mg/L)	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Vanádio (mg/L)	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fosfato (mg/L)		<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Alumínio (mg/L)		0,2	0,2	0,3	0,1	1,2	<0,1	0,5
Antimônio (mg/L)	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Arsênio (mg/L)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bário (mg/L)	0,7	<0,010	<0,010	0,015	0,011	0,012	0,014	0,014
Cádmio (mg/L)	0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cálcio (mg/L)		3	2,5	3,7	3,7	2,8	0,4	1,9
Chumbo (mg/L)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobalto (mg/L)	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre (mg/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Cromo total (mg/L)	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Estanho (mg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ferro total (mg/L)		0,24	0,1	0,33	0,15	1,22	<0,05	0,7
Lítio (mg/L)	2,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésio (mg/L)		1,32	1,18	1,8	1,77	1,18	0,19	1,26
Manganês (mg/L)	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
Mercúrio (mg/L)	0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Níquel (mg/L)	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Potássio (mg/L)		0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3
Prata (mg/L)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selênio (mg/L)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Conama 357/2005 - Classe 2	ASJM-01	ASJM-02	ASJM-03	ASJM-04	ASJM-06	ASJM-07	ASJM-08
Sódio (mg/L)		1,4	1,3	2	1,8	2,3	1,6	4
Zinco (mg/L)	0,18	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,12
Berílio (mg/L)	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Molibdênio (mg/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Urânio (mg/L)	0,02	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014
Ouro (mg/L)		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
pH	6,0 a 9,0	6,7	6,8	7	7,1	6,8	7	7,1
DBO (mg/L)	Até 5,0	6	2	2	1	7	1	<1
DQO (mg/L)		119	25	122	100	129	100	<20
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	(1)	0,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	0,1
Nitrogênio nitrato (mg/L)	10	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1
Nitrogênio nitrito (mg/L)	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio total (Kjeldahl) (mg/L)		1,3	1,6	1,6	0,3	0,3	2,2	4,2
Óleos e graxas (mg/L)	Ausente	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos minerais (hidrocarbonetos) (mg/L)	Ausente	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos vegetais e gorduras animais (mg/L)	Ausente	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	500	43	<18,1	19	59	<18,1	<18,1	20
Sólidos totais (mg/L)		62	92	87	105	23	50	66
Oxigênio dissolvido (mg/L)	> 5,0	7,4	7,8	8	7,8	7,6	7	7,6
Naftaleno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaftileno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenafteno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoreno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fenantreno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Antraceno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranteno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pireno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Parâmetros	Conama 357/2005 - Classe 2	ASJM-01	ASJM-02	ASJM-03	ASJM-04	ASJM-06	ASJM-07	ASJM-08
Benzo (a) Antraceno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Criseno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (b) Fluoranteno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (k) Fluoranteno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pireno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) Pireno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo (a,h) Antraceno (µg/L)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo (g,h,i) Perileno (µg/L)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NMP Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	(2)	23	4,5	79	33	40	1,8	23
Vazão - Rio (m3/h)		97,2	61,2	61,2	158,4		0,2	1,1
Vazão - Rio (L/h)		0,0972	0,0612	0,0612	0,1584		0,0002	0,0011

(1) 3,7mg/L N, para pH < 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.
(2) coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Com base nos resultados das amostras realizadas no mês de julho de 2021, os valores obtidos para todas as estações amostrais encontram-se dentro do limite estabelecido pela Resolução Conama n. 357/2005 para corpos hídricos Classe 2, com exceção da $DBO_{5,20}$ nos pontos ASJM-01 e ASJM-06, entretanto as concentrações (6 $mg.L^{-1}$ e 7 $mg.L^{-1}$, respectivamente) estão próximas do limite estabelecido (5 $mg.L^{-1}$). A presença de matéria orgânica na água muito provavelmente esteja relacionada aos dejetos dos animais que circundam a área.

Ressalta-se que as concentrações dos indicadores, não só são menores do que o estabelecido para os corpos hídricos Classe 2, mas também para o Classe 1, que possui limites mais restritivos.

Analisando as concentrações dos metais, verifica-se a presença de alumínio, cálcio, ferro, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco. A presença desses elementos na água está relacionada a geologia local, ou seja, a característica da água está intrinsicamente relacionada os minerais que são dissolvidos pelo contato e demais interação entre essa e rocha.

21.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

As informações sobre as concentrações dos poluentes nos corpos hídricos, devido as técnicas envolvidas na interpretação dos resultados, pode se tornar de difícil entendimento à população, assim, o Índice de Qualidade de Água (IQA) traduz em um índice único global a qualidade das águas em um determinado ponto de monitoramento (SPERLING, 2007).

O IQA não é um instrumento para avaliação de atendimento a legislação ambiental, mas sim de comunicação para o público das condições ambientais dos corpos da água. Esse foi adaptado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) por meio de um estudo realizado pela "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos em 1970, considerando nove parâmetros para a avaliação da qualidade das águas com o principal foco ligado ao abastecimento público.

As variáveis utilizadas no IQA objetivam a determinação da contribuição de esgotos sanitário para os recursos hídricos, sendo esse índice desenvolvido para avaliação de águas para abastecimento público, levando em consideração os processos de tratamento com vistas ao abastecimento doméstico. O IQA é determinado pelo produto ponderado dos seguintes parâmetros: temperatura da

amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio ($DBO_{5,20}$), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

O fósforo, naturalmente escasso, é encontrado nas águas naturais devido o aporte de várias atividades humanas. A elevação dos teores no meio aquático pode ser resultante de drenagens pluviais de áreas agricultáveis (fertilizantes), áreas urbanas (produto químicos contendo fósforo) e principalmente de lançamentos de esgoto (atividades fisiológicas e detergentes).

A presença de nitrogênio nos corpos hídricos pode ser decorrente de diferentes fontes, principalmente de lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais. Esse nutriente pode ser encontrado em diferentes formas, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato. O nitrato é toxico aos seres humanos e está associado a doença de metemoglobinemia, já o nitrogênio amoniacal é toxico aos peixes. Enfatiza-se que nos processos bioquímicos de conversão do nitrogênio, ocorre o consumo de oxigênio, o que reduz este nos corpos d'água.

Os coliformes termotolerantes são um grupo de bactérias indicadoras de organismos originários predominantemente do trato intestinal humano e outros animais. Nesse grupo compreende os gêneros *Escherichia*, e em menor quantidade o *Klebsiella, Enterobacter* e *Citrobacter*, sendo a *Escherichia Coli* a única que dá garantia total de contaminação fecal, entretanto a sua presença pode estar associada não apenas com as fezes humanas, mas também a de animais.

Essencial para os organismos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio), o oxigênio se dissolve nas águas naturais devido a diferença de pressão parcial, sendo a sua reintrodução dependente da característica hidráulica a qual é proporcional a velocidade. Outra fonte importante é pelo processo de fotossíntese das algas.

A perda desse elemento é causada pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), por perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos, nitrificação e oxidação química abiótica de substâncias. A magnitude do uso do oxigênio nesses processos respiratórios pode ocasionar a redução significativa da concentração de oxigênio, causando assim a morte de seres aquáticos.

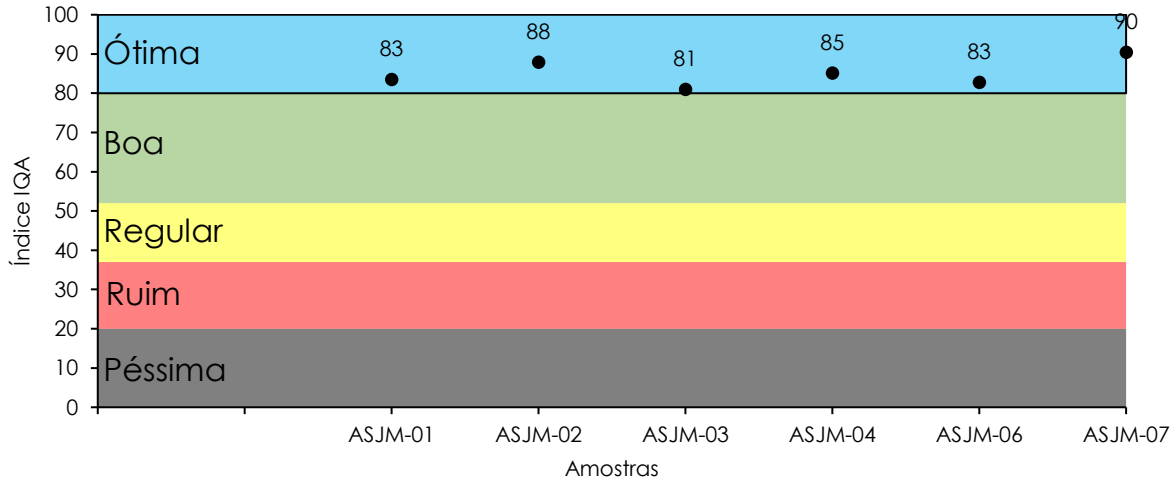
A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) refere-se à quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por meio da decomposição microbiana aeróbia. Dessa forma, o alto teor de matéria orgânica nos corpos d'água tende a ocasionar o total consumo do oxigênio.

Os sólidos presentes na água são a matéria encontrada na forma dissolvida ou suspensa, podendo essas ocasionarem o desequilíbrio do meio aquático. A presença dos sólidos em suspensão (partículas inorgânicas e orgânicas) implica diretamente na turbidez da água, uma vez que o feixe de luz sofre uma perda de intensidade ao atravessar a água e colidir com as partículas presentes nesse ambiente, influenciando nas características do ecossistema aquático, tal como a redução de oxigênio.

Quanto ao potencial hidrogeniônico (pH), este indica a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água, sendo o afastamento da neutralidade nos corpos d'água um fator crucial para o comprometimento da vida aquática. Outras influências que a variação de pH pode ocasionar é a contribuição para a precipitação e ou solubilização de partículas presentes na água.

Diante das consequências que o lançamento inadequado de esgoto sanitário pode acarretar para os recursos hídricos superficiais, e sabendo que um nos aspectos ambientais durante a obra da rodovia é a geração de esgoto sanitário, realizou-se o enquadramento dos corpos hídricos de acordo com o IQA. Na Figura 72 é apresentado os resultados obtidos.

Figura 72 - Resultados do IQA da primeira campanha amostral.



Fonte: CPEA, 2021.

Analisando o gráfico acima observa-se que a qualidade das águas em todas as estações amostrais enquadra-se como ótima. Os resultados de todas as análises ficaram dentro do determinado na normativa, com exceção da $DBO_{5,20}$, conforme citado no capítulo anterior.

Com a efetivação da primeira campanha de monitoramento ambiental e a aplicação da metodologia de avaliação da água (IQA), que leva em consideração parâmetros indicadores de poluição orgânica, mais especificamente, poluição por esgoto sanitário, conclui-se que as águas possuem ótima qualidade, e pela própria localização da área, não sofrem influência de atividades antrópicas que contribuam com a alteração da qualidade da água.

22 ESPELEOLOGIA – CAVIDADES NATURAIS

Cavidades de potencial espeleológico por definição são aquelas cavidades naturais subterrâneas. Por definição, segundo o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav), estas são constituídas por um sistema de canais horizontais e/ou verticais, com fraturas e estruturas geológicas de variações irregulares, as cavernas formam um complexo sistema de condutos de excepcional beleza cênica, onde a ação da água, em algum momento do tempo geológico e por meio de diferentes processos, dissolveu a rocha matriz (ICMBIO, 2021).

Podemos considerar que as rochas solúveis são indicadores da ocorrência de cavernas. As rochas contendo minerais solúveis, como a calcita, halita ou sal (NaCl), gipsita, anidrita e dolomita abrigam a maioria das cavernas no Brasil e no mundo (ICMBIO, 2021).

Contudo, rochas siliciclásticas como arenitos e quartzitos, e litologias ferríferas, como formações ferríferas bandadas e canga, constituem parte importante do patrimônio espeleológico nacional.

No que se refere a AID da Serra do Fundo Grande, a geologia da área conforme demonstrado no capítulo referente a tal tema não apresenta ocorrência de rochas compostas predominantemente por mineiras solúveis. As litologias que compõem a AID são predominantemente do tipo vulcânicas e potencialmente podem ocorrer siliciclásticas arenosas. Assim, pode ser considerado como nulo o potencial de cavidades de dissolução.

Conforme consulta ao Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC, 2021), no Estado de Santa Catarina são 203 as cavernas cadastradas. Na AID, ou mesmo no território do Município de Jacinto Machado não existem catalogadas na base cavidades a serem protegidas.

No que se refere ao potencial de cavidades relacionadas a rochas não solúveis, podemos citar as ocorrências de cavidades bióticas relacionadas a paleotocas da megafauna cenozoica. Este tipo de cavidade, conforme apontado no capítulo relacionado ao Potencial Paleontológica da área, pode ocorrer na área relacionado as litologias siliciclásticas da Formação Botucatu e das ígneas quando brandas, da Formação Serra Geral.

A Formação Botucatu, àquela de maior potencial, não apresenta exposições cartografadas na AID, já nas litologias da Formação Serra Geral, pela natureza de

mobilidade do substrato, caso tenham ocorrido cavidades, já devem estar desestabilizadas e preenchidas por material.

Assim, considerando que não são conhecidas ocorrências de tais cavidades na AID do empreendimento, espera-se um baixíssimo à nulo potencial de ocorrência de cavidades para a área de interesse.

23 SISMICIDADES

Ocupando grande parte da estável plataforma sulamericana o Brasil era considerando, até pouco tempo assísmico, por não se conhecerem eventos sísmicos destrutivos. No entanto, estudos sismológicos desde a década de 1970 mostraram que a atividade sísmica no Brasil, apesar de baixa, não pode ser negligenciada (TEIXEIRA; TOLEDO, M.C.M. DE; FAIRCHILD; TAIOLI, 2000).

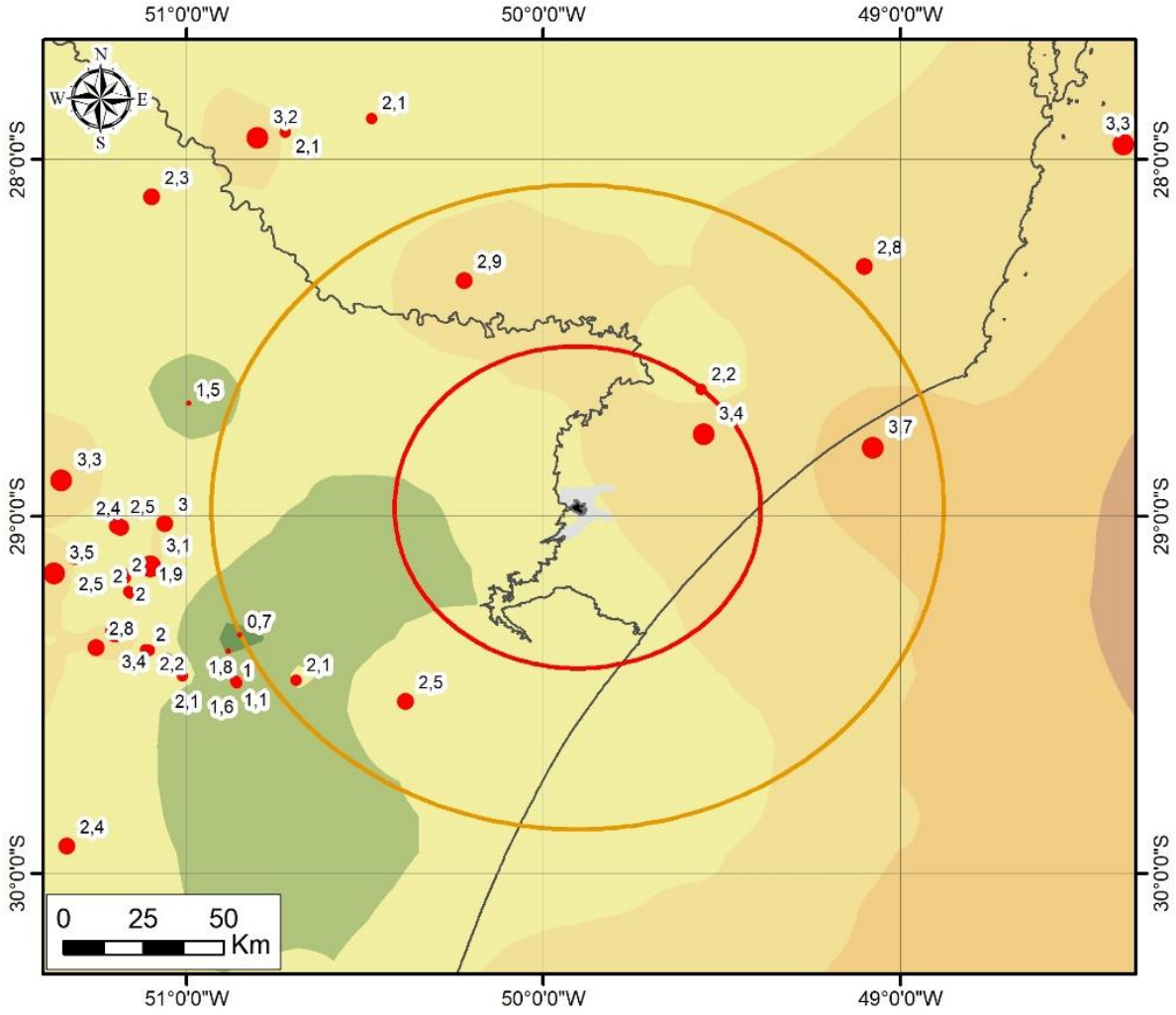
Para se avaliar a sismicidade relacionada a área de estudo foram utilizados os dados obtidos a partir da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR, 2021). O banco de dados da RSBR é composto por 2.678 eventos sísmicos, compreendendo mais de 1 século de monitoramento (1903-2021), com eventos variando desde pequenas amplitudes 0,2 a 7,0 na escala Richter.

Conforme pode ser visto na Figura 73, considerando um raio de 50 km para a AID da Serra do Fundo Grande, dois sismos foram registrados. O mais próximo deles remete a cidade de Meleiro, com um sismo de 3,4 na escala Richter, registrado no ano de 1998. O segundo, foi registrado na cidade de Nova Veneza, distante 49 km da área, com 2,5 de intensidade, e registrado no ano de 2015.

Considerando um raio de 100 km para a área, incluem-se mais cinco 95) eventos sísmicos no registro, sendo o mais relevante deles o ocorrido em Sangão no ano de 2012, com 3,7 de intensidade.

De modo geral pode-se dizer que a sismicidade na região que compreende a área de estudo é de baixa recorrência e com sismos de pequena intensidade. A atividade sísmica na região apresenta uma recorrência decadal, com eventos de baixa intensidade, não se configurando como um aspecto relevante para o controle da intervenção a ser pretendida pela implantação da Serra do Fundo Grande.

Figura 73 – Distribuição dos eventos sismicos nos raios de 50 km (vermelho) e 100 km (amarelo) em relação a AII.



Legenda

- Eventos sismicos (Escala Richter)
- AID - Área de Influência Direta
- AII Área de Influência Indireta

Fonte: RSBR, 2021.

24 RUÍDOS

Atendendo o termo de referência para EIA/RIMA nº 05/2020, elaborado pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA. Neste capítulo é apresentado a avaliação de ruído na área de implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande. Atividade fim 33.11.00 conforme definição elaborada pelo órgão estadual. Neste capitulo consta a definição de ruído, os materiais e métodos, a descrição dos pontos e os resultados obtidos em campo, bem como considerações referentes aos resultados e encaminhamentos para prognóstico.

O som é definido como qualquer variação na pressão que o ouvido humano consiga interceptar, enquanto ruído é um único ou um conjunto de sons perturbadores, conclui-se então que o que os diferencia é o fator perturbação. Assim, a poluição sonora é estabelecida como o elevado nível de ruídos em determinado ambiente, produzindo desconforto ao bem-estar e até prejuízos à saúde da população.

Segundo Filho (2014, p.57), o conceito de som (ou ruído) vem da física acústica: é o resultado da vibração acústica capaz de produzir sensação auditiva. O som, como poluição, está associado ao “ruído estridente” ou ao “som não desejado”. Podemos então concluir que, embora o conceito de som esteja perfeitamente definido pela física, o conceito de “som não desejado” (como poluição) é muito relativo.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução n° 01/1990, estabelece que a emissão de ruídos provenientes de quaisquer atiVidades deve priorizar a saúde e o sossego público, e assim a norma NBR-10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, é diretriz para os níveis sonoros aceitáveis, independentemente da existência de reclamações.

De acordo com o CONAMA n° 01/1990, “Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR-10.151”, assim, as medições em campo seguem esta norma, que especifica o método para a medição de ruído, com a aplicação de correções dos níveis medidos sempre que estes apresentem características especiais.

Outra norma utilizada, também citada na Resolução CONAMA é a NBR-10.152 - *Níveis de ruído para conforto acústico*, exposta pela ABNT, a qual impõe os níveis de ruídos compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, não tratando das questões envolvendo risco de saúde.

Através dos critérios citados acima, foi realizado um Estudo da Avaliação dos Níveis de Ruído Ambiental na área do empreendimento a ser instalado no município de Jacinto Machado - SC, visando a avaliação de possíveis impactos da obra no ambiente local do empreendimento.

24.1 MATERIAIS E MÉTODO PARA MEDIÇÃO

Para a medição da pressão sonora foi utilizado o sonômetro digital (medidor integrador de nível sonoro) da marca INSTRUTHERM, modelo DEC 6000, nº de série: 20062501349843. Normas atendidas: IEC 60651:1979 TIPO 2, IEC 60804:2000 TIPO 2, IEC 61671-1:2013 CLASSE 2, IEC 61260-1:2014 CLASSE 2.

Figura 74 – Imagem do sonometro digital utilizado no presente estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

A metodologia utilizada foi a ABNT NBR 10.151: 2019 (Acústica: medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas- aplicação de uso geral) o método utilizado foi o simplificado. E as medições foram realizadas com o medidor de pressão sonora ajustado para resposta rápida com ponderação de tempo: FAST, com tempo de medição de 5 minutos na escala de compensação.

O sonômetro operou dotado de filtro de ponderação para aproximar as medições às características de resposta do ouvido humano, sendo assim, o método

de avaliação envolveu as medições do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), em decibéis ponderados em “A”.

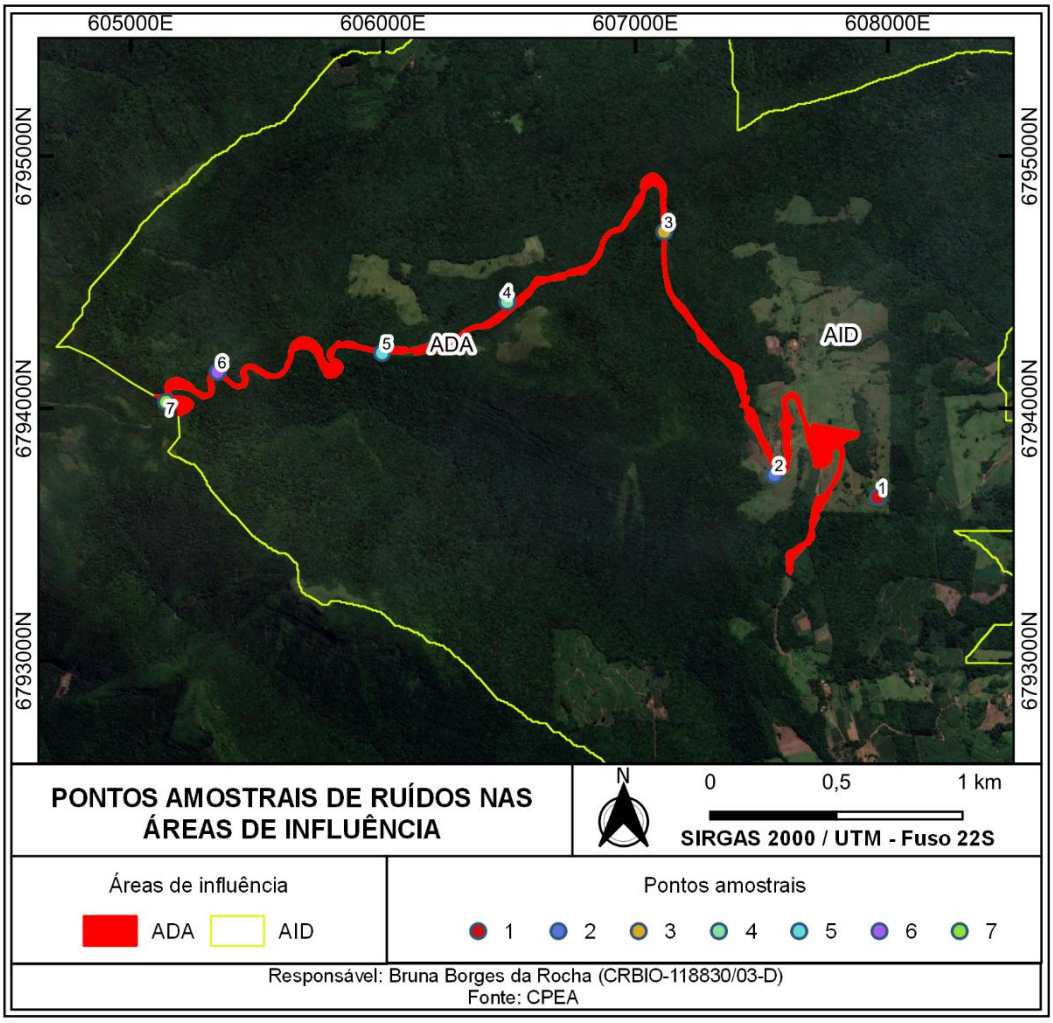
Nos locais onde ocorreram medições do nível de pressão sonora, foi aferido também a velocidade do vento com equipamento TERMO-HIGRO-ANEMÔMETRO da INSTRUTHERM, modelo THAL-300.

24.2 DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRADOS

Com base na área de influência direta e no traçado do eixo principal, projetado da via a ser instalada no município de Jacinto Machado, foram definidos os pontos, para avaliação da pressão sonora. Ao todo foram amostrados sete (07) pontos, no dia 30 de julho de 2021.

A Figura 75 apresenta a distribuição espacial dos pontos amostrais do nível de pressão sonora. Os pontos amostrais foram distribuídos ao longo do traçado do eixo projetado da estrada da Serra do Fundo Grande e levando em consideração pontos de campo aberto (pastagem) e pontos em mata fechada (trilha dos tropeiros).

Figura 75 – Distribuição dos pontos amostrais de ruídos, em relação a Área de Influência Direta.

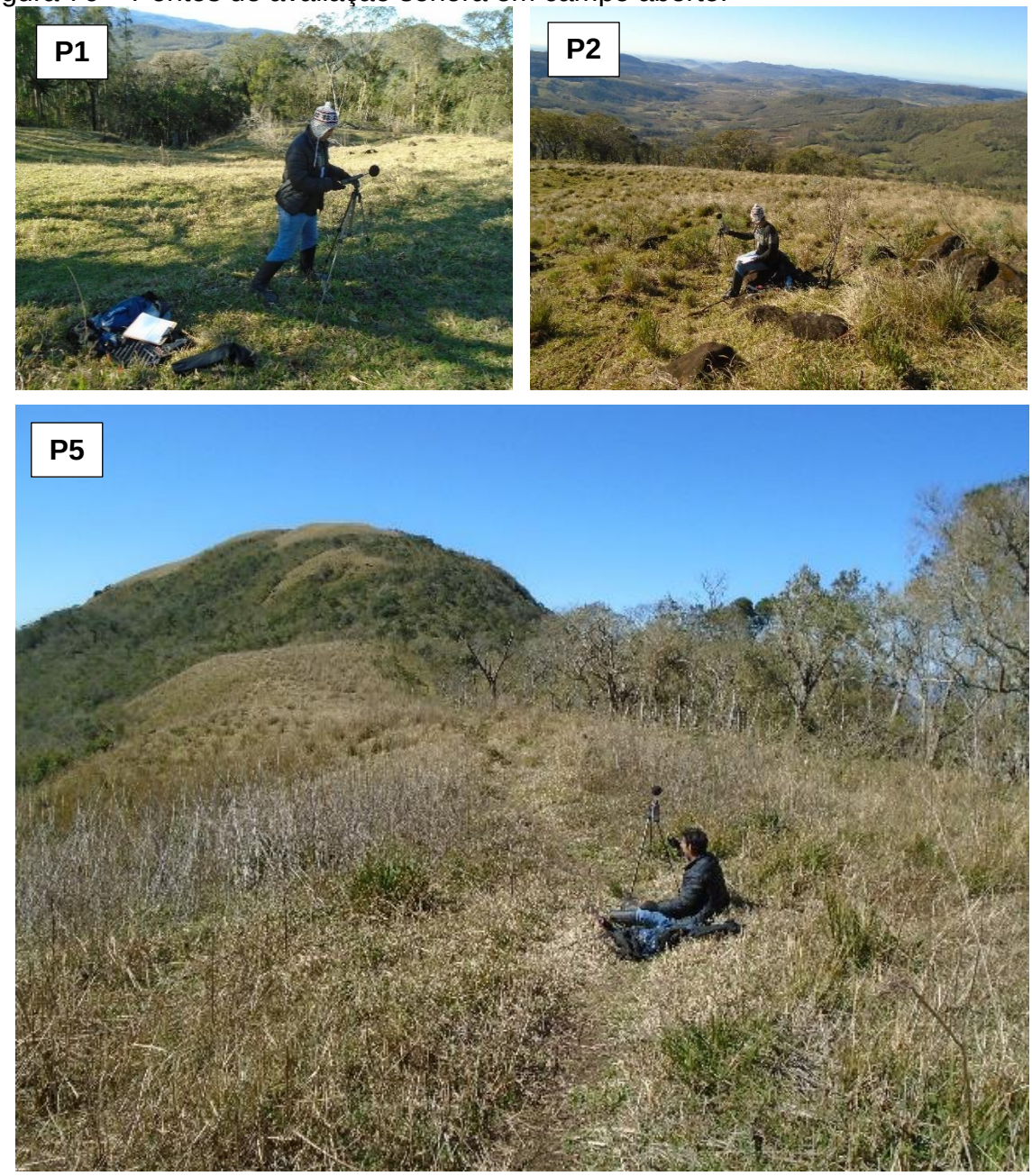


Fonte: CPEA, 2021

Os pontos em áreas aberta foram os pontos P1, P2 e P5 o restante os pontos P3, P4, P6 e P7 foram efetuados em área de mata. Em ambos os pontos foram avaliados a condição de entorno, a temperatura e a velocidade do vento.

Nos pontos em área aberta no momento da amostragem observou-se a presença de gado no ponto P1, cavalos no P2 e aves no P5, estes em algum momento da amostragem produziam ruídos característicos de cada espécie e que foram amostrados e serão apresentados nos resultados.

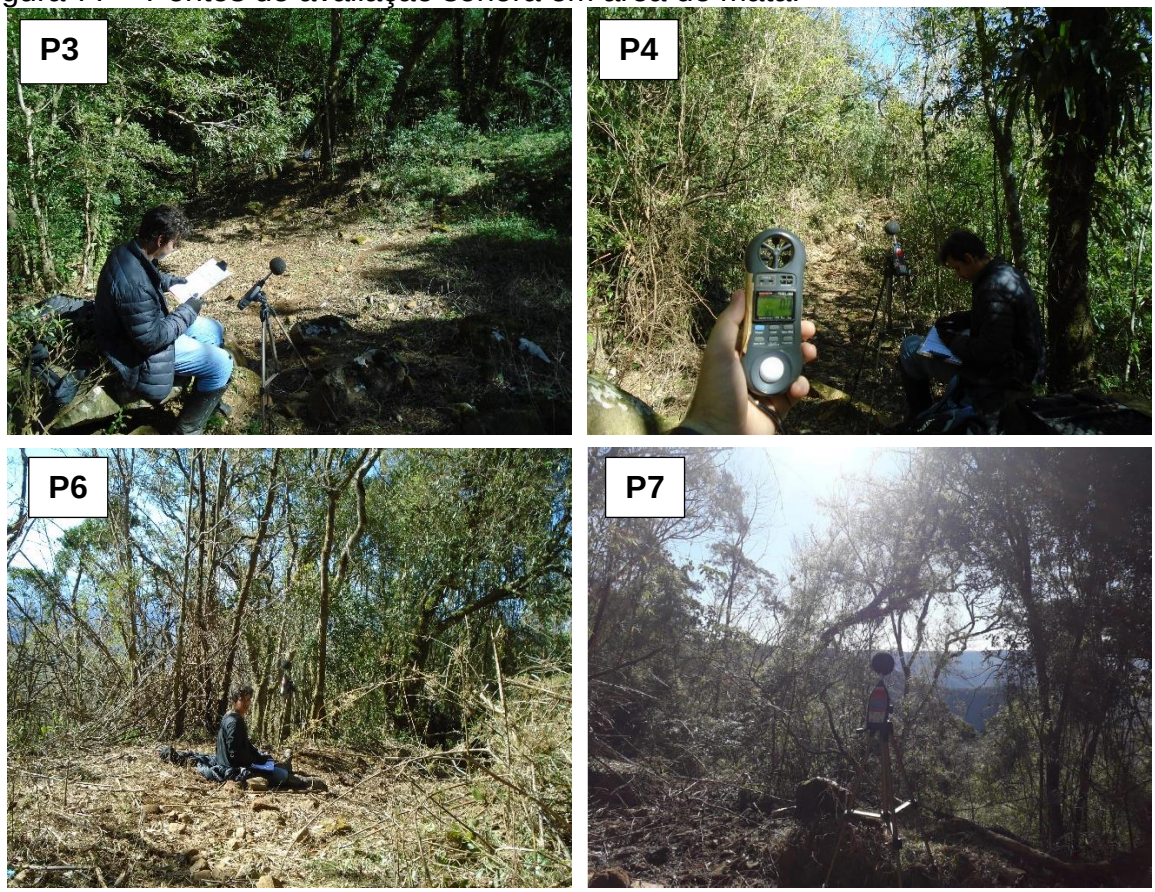
Figura 76 – Pontos de avaliação sonora em campo aberto.



Fonte: CPEA, 2021.

Nos pontos de mata, os pontos foram definidos no meio da trilha já existente, e que, coincide em alguns pontos, com o traçado do eixo projetado da estrada. Em ambos os pontos, no momento da amostragem o predomínio do ruído foi o de canto de aves, entretanto, no ponto P3, durante a medição foi possível identificar sons do caminhamento e animais de médio porte, por entre as arvores e as folhas no solo.

Figura 77 – Pontos de avaliação sonora em área de mata.



Fonte: CPEA, 2021.

24.3 RESULTADOS OBTIDOS

O trabalho foi desenvolvido na área rural do Município de Jacinto Machado com condições climáticas favoráveis. O dia 30 de julho de 2021 foi ensolarado, conforme a Tabela 37 durante a amostragem, nos pontos determinados, ocorreram ventos de até 2,2 km/h e temperatura mínima de 8,7°C e máxima de 22ºC. Corrobora com esta informação o **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 37 – Temperatura e velocidade do vento verificados *in loco* no momento da amostragem em cada um dos pontos.

Pontos	Temperatura °C	Velocidade do Vento Km/h
P1	8,7	0,0
P2	17,6	0,0
P3	18,0	0,0
P4	17,0	0,0
P5	17,2	2,2
P6	22,0	0,1
P7	22,0	0,1

Fonte: CPEA, 2021.

Conforme a NBR 10.151, o método de avaliação do ruído fundamenta-se comparando o nível de pressão equivalentes (LAeq) e o nível de critério de avaliação (NCA). O plano diretor municipal de Jacinto Machado apresenta a área de estudo dentro de duas Zonas distintas; o inicio do eixo projetado encontra-se me Zona de Uso Rural – ZUR e o restante da estrada encontra-se em Zona de Uso Restrito dos Canyons - ZURC. Consequentemente, a norma define estes locais como “áreas de residências rurais”, onde o NCA é estabelecido conforme a Tabela 38.

Tabela 38 – Nível de critério de avaliação para a área do empreendimento, em dB.

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

A Tabela 39 demonstra os valores mensurados em campo, valores estes presentes no laudo R007/2021 do IPAT/UNESC, os valores níveis equivalentes (LAeq).

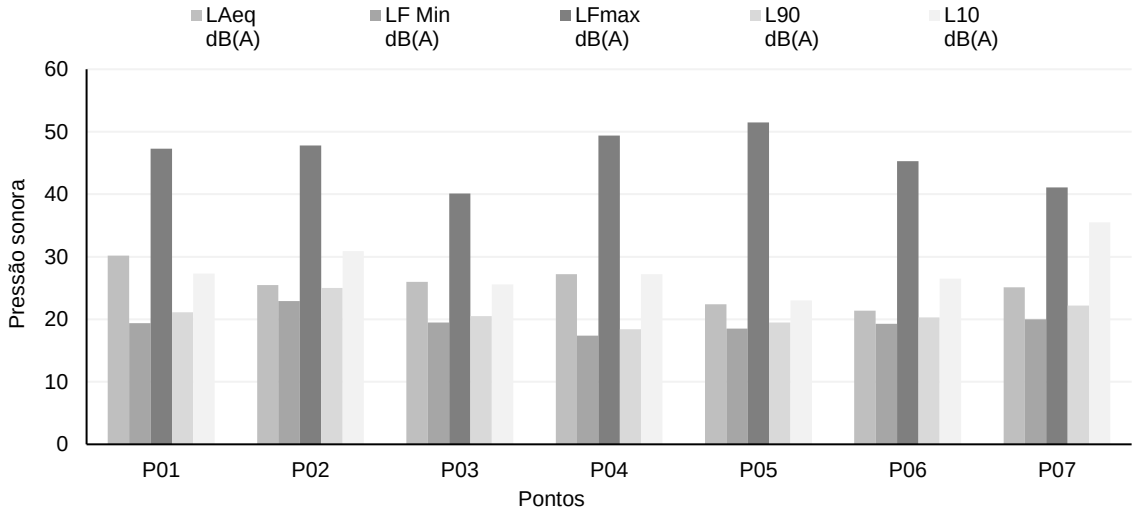
Tabela 39 – Resultados dos níveis de pressão sonora, medidos no traçado do futuro empreendimento no período diurno. Onde: LAeq – Nível de pressão sonora equivalente ponderado em A.

Ponto	Data (d/m/a)	Hora (h:min:s) Inicio	Hora (h:min:s) Fim	LAeq dB(A)	LF Min dB(A)	LF Max dB(A)	L90 dB(A)	L10 dB(A)
P01	30/07/2021	08:51:12	08:56:14	**30,2**	19,4	47,3	21,1	27,3
P02	30/07/2021	10:31:11	10:36:13	**25,5**	22,9	47,8	25	30,9
P03	30/07/2021	11:53:47	11:58:49	**26,0**	19,5	40,1	20,5	25,6
P04	30/07/2021	12:46:04	12:51:07	**27,2**	17,4	49,4	18,4	27,2
P05	30/07/2021	13:20:31	13:25:32	**22,4**	18,5	51,5	19,5	23
P06	30/07/2021	14:35:32	14:40:34	**21,4**	19,3	45,3	20,3	26,5
P07	30/07/2021	15:13:19	15:18:21	**25,1**	20	41,1	22,2	35,5

Fonte: Laboratório de Analise de Emissões Atmosféricas, 2021.

Com o objetivo de auxiliar na compreensão dos resultados a Figura 78 apresenta a variação dos valores durante o período amostral, que foi de cinco minutos.

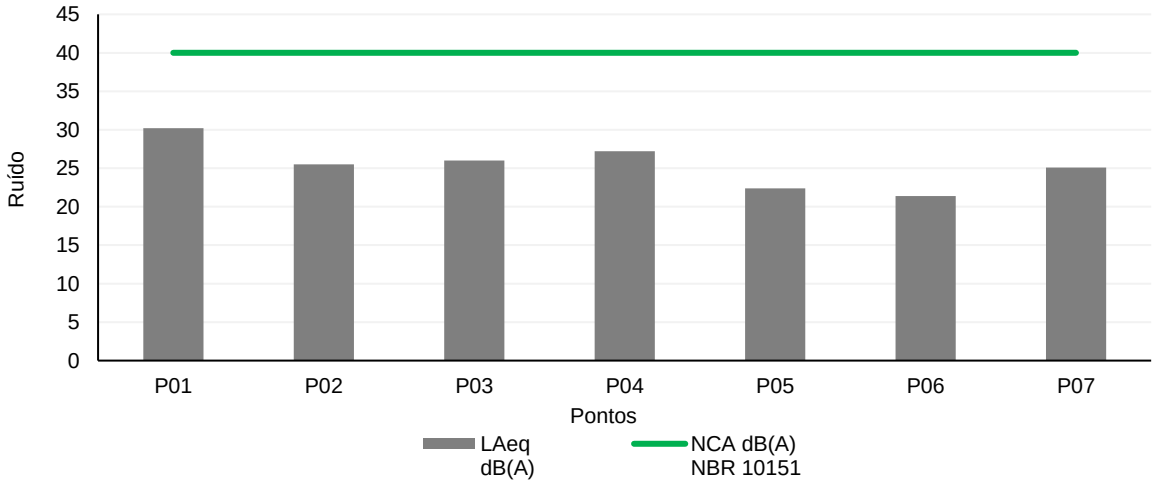
Figura 78 – Representação dos valores de pressão sonora obtidas no período diurno.



Fonte: CPEA, 2021

Podemos verificar que durante o período de medição no ponto P05 o LF máximo ultrapassou a intensidade de 50dB. Em relação ao LF máximo, nenhum dos outros pontos apresentou valores abaixo da intensidade de 40dB. Seis dos pontos analisados, apresentaram LF mínimo abaixo da intensidade de 20dB, somente o ponto P02 ultrapassou esta intensidade chegando a 22,9dB. Como os valores de LF max, LF min, L90 e L10 são ponderados gerando o LAeq, que, é o valor equivalente ao ruído produzido pelo ambiente. Este deve ser comparado ao NCA dB da NBR10.151 (Figura 79).

Figura 79 – Representação gráfica dos resultados LAeq comparados ao NCA da NBR10151.



Fonte: CPEA, 2021.

A área avaliada encontra-se em área rural e de vegetação (ZURC - uso restrito dos canyons) os valores de LAeq foram comparados com o NCA de 40db. Ambos os pontos apresentaram valores com intensidade de ruído abaixo de 40dB. Fato este que, orienta para o desenvolvimento de programas ambientais que minimizem o impacto da geração de ruído durante a execução das obras da Estrada Serra do Fundo Grande.

25 QUALIDADE DO AR

Atendendo o termo de referência para EIA/RIMA nº 05/2020, elaborado pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA. Neste capítulo é apresentado a avaliação de poluentes atmosféricos na área de implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande. Neste capítulo consta a definição de poluentes atmosféricos, os materiais e métodos, a descrição dos pontos e os resultados obtidos em campo, bem como considerações referentes aos resultados e encaminhamentos para prognóstico, durante a implantação da atividade a ser licenciada.

A resolução Conama 491/2018 a define como poluente atmosférico, qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

Seguindo este entendimento para caracterização do Background da região de instalação do empreendimento foi avaliado o Material Particulado MP10 que são as partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros. Foi avaliado também as Partículas Totais em Suspensão – PTS. Partículas estas de material sólido ou líquido, suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros.

Esta avaliação foi realizada pelo laboratório de emissões atmosféricas do IPAT/UNESC com a supervisão dos técnicos do Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA.

25.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para amostragem de Partículas Totais em Suspensão (PTS) utilizou-se o amostrador de grande volume - AGV PTS, que consiste basicamente de uma unidade moto-aspiradora, que faz passar o ar do ambiente através de um filtro de fibra de vidro a uma vazão entre 1,13 e 1,70 m³/min por período contínuo de 24h. As partículas totais em suspensão são retidas no filtro. A concentração de PTS, em $\mu g/m^3$, é calculada determinando-se a massa do material coletado e o volume do ar amostrado.

Na amostragem de Material Particulado (MP10) o ar é aspirado por um amostrador (AGV MP10) a uma vazão constante (aproximadamente 1,13 m³/min), através de uma entrada especialmente desenhada, onde o material particulado em suspensão é separado inercialmente, em uma fração de tamanho igual ou inferior a 10 μm, que é então coletada em um filtro. A massa do material retido é determinada gravimetricamente e correlacionada com o volume de ar amostrado para a determinação da concentração.

25.2 DESCRIÇÃO DOS PONTOS

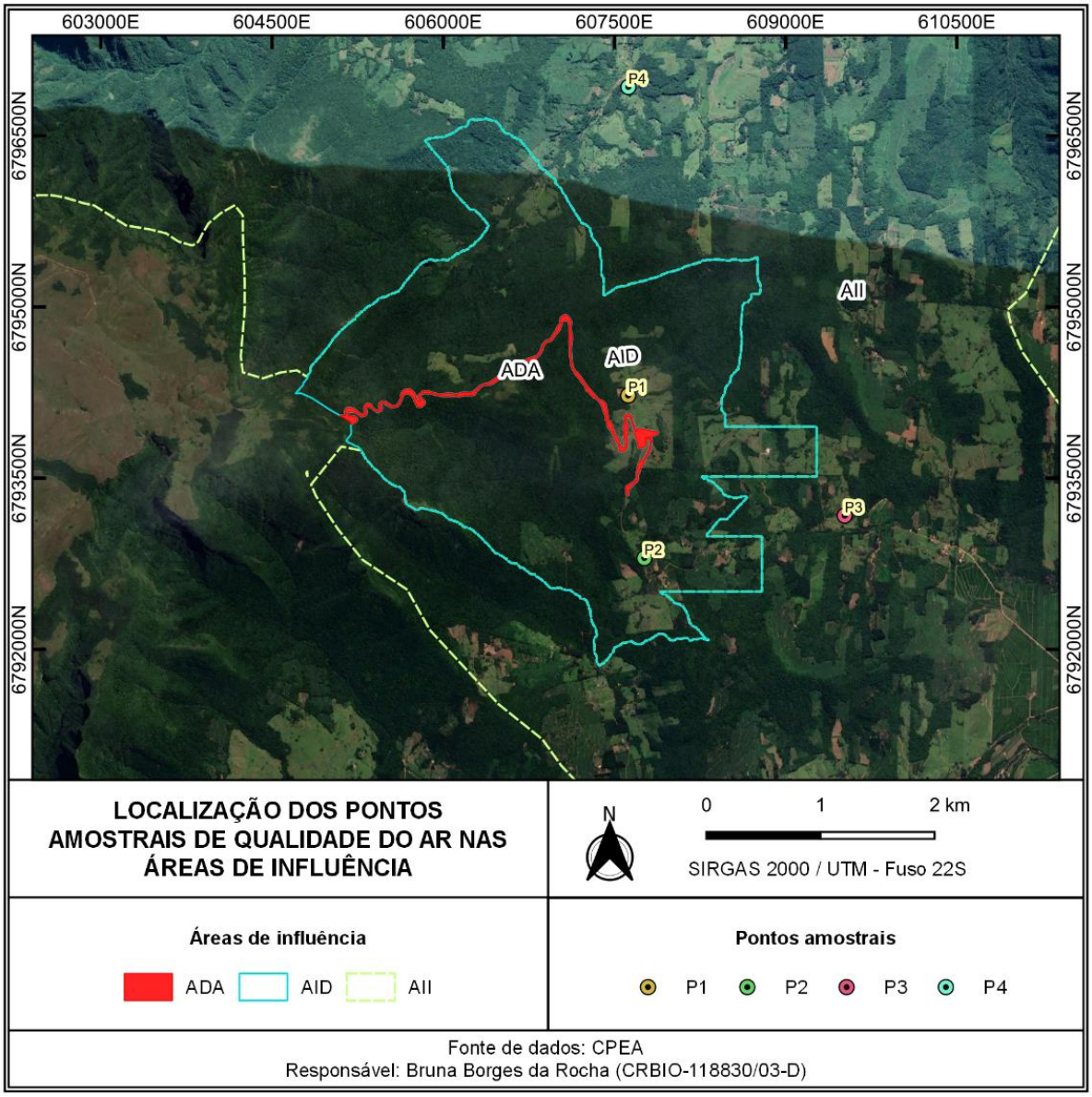
A seleção dos pontos levou em consideração a disponibilidade de energia elétrica uma vez que o aparelho amostrador de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado (MP10). Logo os equipamentos deveriam ser instalados em locais com ponto de energia, deste modo, alguns pontos ficam fora do polígono de influência direta definido para estudo.

Outro fator levado em consideração, foi o que será impactado diretamente durante a execução das obras de instalação do empreendimento. A disposição dos pontos, foi realizada posterior a avaliação em campo, das condições do vento, das condições geomorfológicas do terreno, das condições de acesso as residências e do aceite do fornecimento de energia por parte dos proprietários. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos no dia 29 e 30 de julho de 2021, e a amostragem foi realizada nos dias 04 e 06 de agosto de 2021. A Tabela 40 apresenta as coordenadas e o local de instalação dos amostradores e a Figura 80 apresenta a distribuição espacial dos pontos.

Tabela 40 – Localização e coordenadas dos pontos amostrais.

Pontos	Localização	Coordenadas (UTM)	
		longitude	latitude
P01	Residência Sr. Paulino	607619	6794224
P02	Residência Sr. Raimundo	607761	6792800
P03	Residência Sr. Hailee Possamai	609516	6793172
P04	Residência Sr. Antônio	607621	6796926

Figura 80 - Distribuição espacial dos pontos amostrais de qualidade do ar nas áreas de influência.



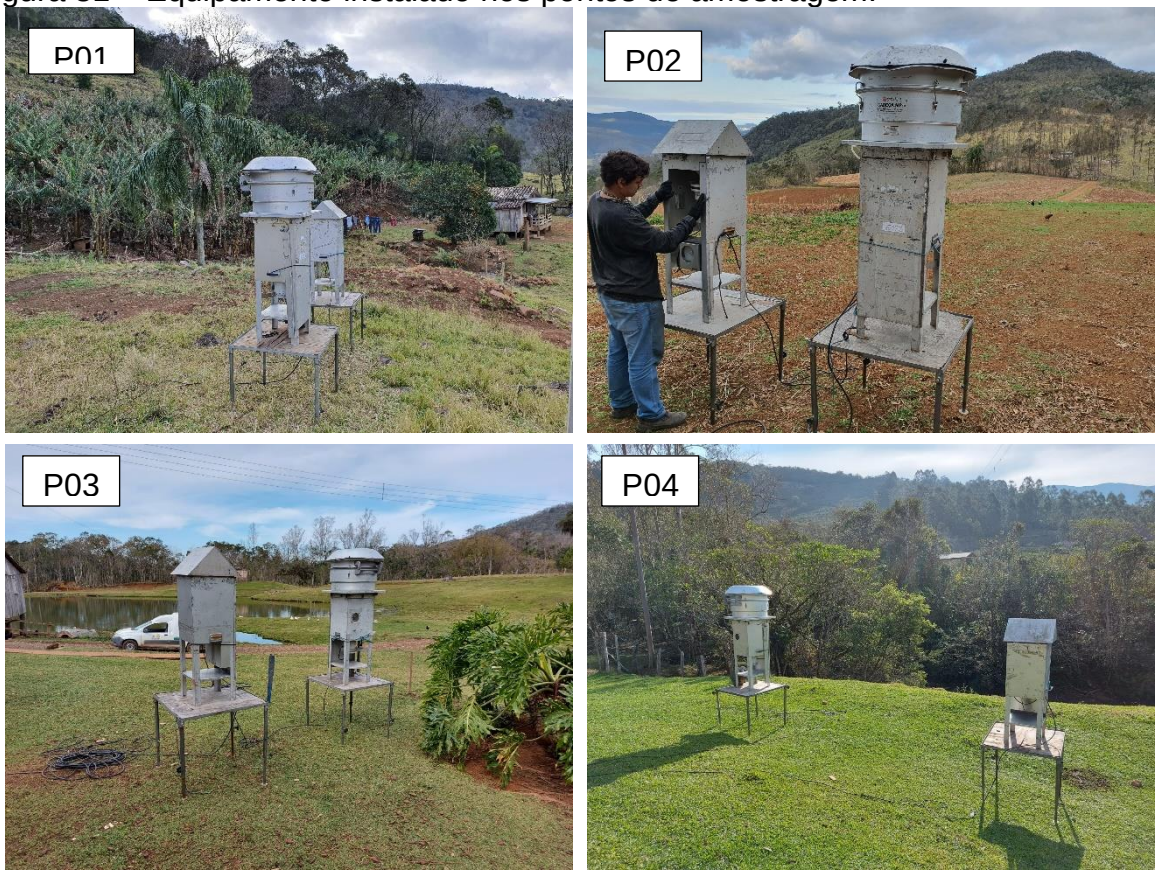
Fonte: CPEA, 2021

O ponto 01 foi amostrado nas proximidades da residência do Senhor Paulino, em local próximo ao eixo projetado da estrada e dentro da Área de Influência Direta - AID do presente estudo. Este ponto foi definido por ser um local remoto, sem trânsito de veículos e por ser onde a estrada municipal do Cará termina.

O ponto 02 foi amostrado na residência do senhor Raimundo, próximo a estrada municipal do Cará, por onde passam de um a dois veículos por dia. A medida em que os pontos se afastam da encosta da serra como o ponto 03 o qual está fora da AID, a quase 2000m do eixo projetado da estrada. Percebeu-se que o trafego de veículos aumenta, pois, aumenta também o número de casas e de moradores.

O ponto 04 na residência do senhor Antônio, foi o mais distante da área estudada, estando este, localizado na saída do vale do rio pinheirinho, próximo ao núcleo urbano da localidade de Pinheirinho Alto. No local passa a estrada que liga Pinheirinho Alto a localidade de Serra da Pedra, e transitam por ali segundo o morador cerca de 5 veículos por dia.

Figura 81 – Equipamento instalado nos pontos de amostragem.



Fonte: CPEA, 2021.

25.3 RESULTADOS OBTIDOS

Os valores obtidos em campo para PTS e MP10 estão apresentados no relatório de monitoramento de qualidade do ar - RMQAr nº018/2021 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) emitido pelo laboratório de emissões atmosfericas do IPAT/UNESC no anexo 4. Com base neste relatório são apresentados na Tabela 41 os valores de particulados totais em suspensão.

Tabela 41 - Resultados da amostragem de Particulas totais em suspensão.

PONTOS	PTS (µg/m³)	Vazão (L/min)	Volume de ar (m³)	Tempo de amostragem (h)
P01	14,61	1,7	2495,50	24:00
P02	18,35	1,4	1939,89	24:02
P03	11,78	1,4	1943,87	23:56
P04	12,83	1,4	1949,21	23:57

Fonte: CPEA, 2021.

Os resultados para particuladas totais suspensões têm seus limites de padrão de qualidade definido pela resolução Conama nº 491/2018. Deste modo os resultados obtidos nos pontos amostrais, são comparados a esta resolução.

Tabela 42 - Padrão de qualidade do ar para PTS.

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão de qualidade (CONAMA 491/2018)	P01	P02	P03	P04
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	**24 horas**	240 (µg/m³)	14,6	18,4	11,8	12,8
	Média geométrica anual	80 (µg/m³)	14,6	18,4	11,8	12,8

Fonte: CPEA, 2021.

Nenhum dos pontos apresentou valores para PTS maiores do que o valor estabelecido na resolução Conama n º 491/2018. Como o já destacado na descrição dos pontos a região, onde, o empreendimento será instalado, apresenta características rurais e com uma condição de geomorfologia acentuada, fato que resulta na baixa dispersão dos poluentes particulados em suspensão no ar.

Os resultados referentes as partículas inaláveis (MP10) amostrados em campo são apresentados na Tabela 43. Os resultados são comparados a resolução Conama nº 491/2018 e ao índice de qualidade do ar definido pela CETESB no ano de 2013 pelo Decreto Estadual DE59113/2013.

Tabela 43 – Resultados da amostragem de partículas inaláveis MP10.

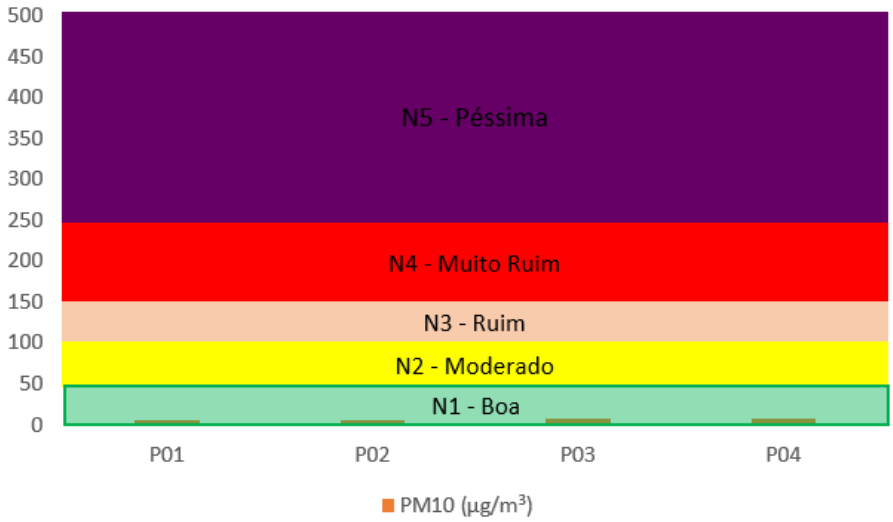
PONTOS	MP10 (µg/m³)	IQAr (CETESB)	Vazão (L/min)	Volume de ar (m³)	Tempo de amostragem (h)
P01	**5,59**	N1 - Boa	1,16	1664,28	24:00
P02	**5,89**	N1 - Boa	1,16	1664,28	23:59
P03	**7,42**	N1 - Boa	1,15	1657,03	24:00
P04	**7,48**	N1 - Boa	1,15	1657,72	24:01

Fonte: CPEA, 2021.

A

Figura 82 faz um comparativo dos resultados com o índice de qualidade do ar (IQAR) – CETESB.

Figura 82 - Comparativo dos resultados das concentrações médias de 24h de Material Particulado (MP10) no ar ambiente, relacionando as faixas de concentrações de qualidade do ar (CONAMA n.º 491/2018) com o índice de qualidade do ar (IQAR) – CETESB.



Fonte: CPEA, 2021.

Em nível nacional a resolução Conama nº 491/2018 definiu que os Padrões de Qualidade do Ar serão adotados sequencialmente, em quatro etapas. Estando em vigora a primeira etapa, a partir da publicação da Resolução. A Tabela 44 compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários (PI-1) comparados aos resultados obtidos nos pontos amostrais.

Tabela 44 - Padrão de qualidade do ar para MP10.

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão intermediário de qualidade do ar, PI - etapa 1, (CONAMA 491/2018)	P01	P02	P03	P04
Material Particulado (MP10)	**24 horas**	120 (µg/m³)	5,59	5,89	7,42	7,48
	Média Aritmética Anual	40 (µg/m³)	5,59	5,89	7,42	7,48

Fonte: CPEA, 2021.

As partículas inaláveis afetam diretamente os seres vivos (humanos, animais e algumas plantas) por este motivo a resolução nº 491/2018 foi criada visando tornar seus valores ainda mais restritivos, nas etapas seguintes (etapa 2, 3 e 4). Entretanto,

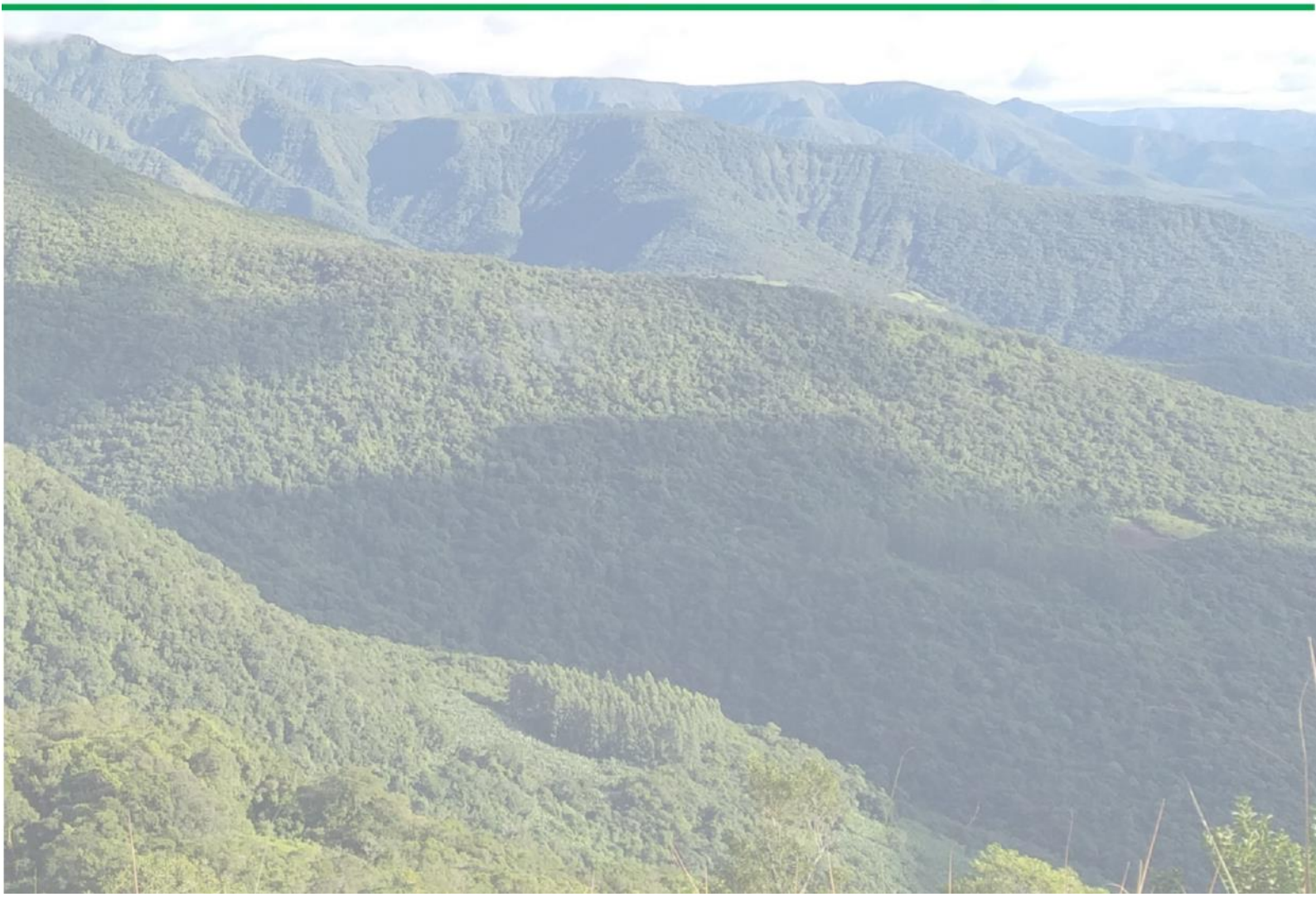
como podemos observar, na área diretamente afetada e no seu entorno, as concentrações para partículas inaláveis (MP10) estão abaixo da média aritimética anual e do índice de qualidade da CETESB (IQAr). Fato este que demostra, que a área do empreendimento está em um local com pouca incidência de poluição atmosférica, com características físicas que dificultam a dispersão e que, num cenário de execução de obras, onde, o tráfego de veículos será intensificado. Possivelmente a dispersão de particulados inaláveis e em suspensão, não atingirão limites extremos de modo a gerar um impacto irreversível no local.

Contudo, recomenda-se a elaboração de programas ambientais que visem mitigar a geração de poeiras (PTS e MP10) e que monitorem a execução das obras durante a instalação do empreendimento. Por se tratar de uma via sem pavimento asfáltico, recomenda-se elaboração de um plano de monitoramento nos pós obra (na operação) para avaliação da atenuação dos impactos da obra.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO BIÓTICO



26 INTRODUÇÃO

O meio biótico neste Estudo de Impacto Ambiental, tem por objetivo traduzir a dinâmica ambiental e representar todos os diferentes ecossistemas por onde passa o empreendimento, com foco nas áreas naturais mais vulneráveis aos impactos e que não podem ser evitadas na definição do traçado, em especial destacam-se os remanescentes de vegetação mais significativos e áreas que funcionem como corredores ecológicos.

A elaboração dos produtos referentes ao meio biótico deu-se a partir da compilação de dados secundários existentes, sobre as temáticas analisadas, obtidos por meio de consulta a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e na literatura científica. Para validar as informações obtidas, realizou-se levantamentos de dados primários, com atividades *in loco*, por profissionais habilitados e com experiência em suas respectivas áreas de atuação.

As informações obtidas serviram para caracterizar os ecossistemas da área de influência previstas para o empreendimento. Essas informações foram tratadas e analisadas a fim de caracterizar a região, conhecer a distribuição e relevância dos ecossistemas observados, a fim de subsidiar a avaliação dos possíveis impactos decorrentes do planejamento, instalação e operação da Linha de Transmissão em questão, assim como possibilitar, também, a proposição e elaboração de programas de monitoramento relacionados ao meio bióticoque visem evitar, mitigar, remediar os eventuais impactos negativos ou mesmo potencializar aqueles classificados como positivos – caso identificados.

27 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

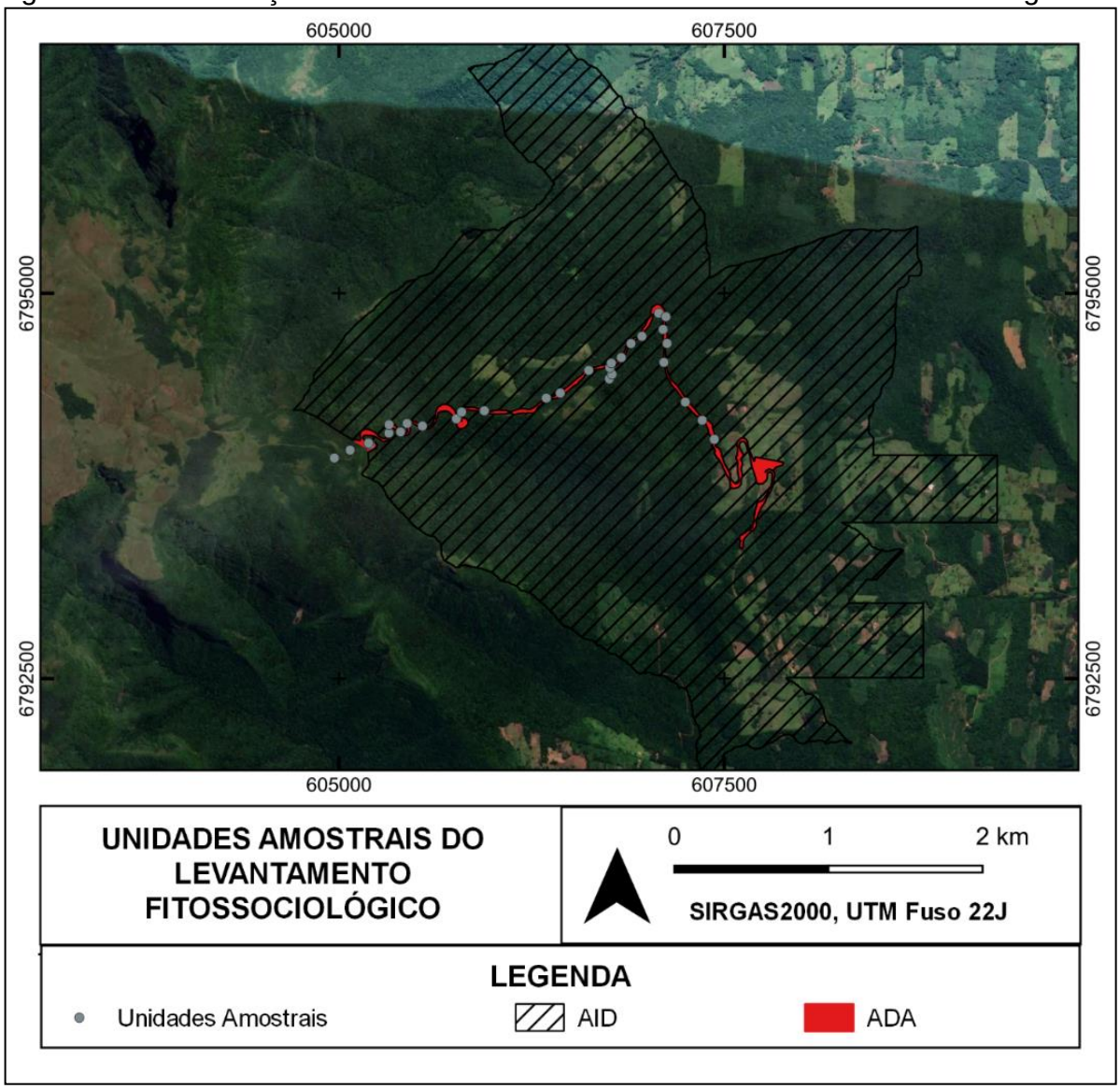
A caracterização da vegetação realizada na área de influência da estrada da Serra do Fundo Grande, em Jacinto Machado, tem como objetivo principal conhecer as acarcaterísticas da vegetação presente na região onde se pretende implantar o empreendimento, a fim de subsidiar a análise dos impactos potenciais decorrentes da implantação e operação da estrada e indicar as medidas cabíveis para prevenir, minimizar, corrigir ou compensar estes impactos.

27.1 MÉTODO

A área de estudo foi caracterizada em tipologias vegetais de acordo com o Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina (KLEIN, 1978) e a partir da classificação do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). Os mapeamentos são apresentados de forma independente.

A amostragem da vegetação foi realizada através do método de parcelas, sendo definidas 30 unidades amostrais distribuídas na área de corte e entorno (Figura 83). Foram levantados todos os indivíduos lenhosos eretos dentro das parcelas, desde que apresentassem Perímetro a Altura do Peito (PAP) ≥ 12 cm.

Figura 83 – Localização das unidades amostrais do levantamento fitossociológico.



Fonte: CPEA, 2021.

Todos os indivíduos levantados foram marcados com etiquetas metálicas, numeradas em ordem crescente (Figura 84). Foram registrados os valores de PAP dos fustes, bem como a altura estimada do indivíduo.

Figura 84 – Exemplos de etiquetas metálicas utilizadas.



A partir dos dados do levantamento foram calculados os descritores de densidade, frequência, dominância, absolutos e relativos e a partir da soma dos valores relativos destes descritores foi obtido o valor de importância para cada espécie (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 2002). O volume de cada espécie foi obtido considerando fator de forma de 0,7 e fator de empilhamento em estéril de 1,5.

$$\mathrm{DA}e = \left(\frac{\mathrm{N}e}{\mathrm{a}}\right) * 10000 \qquad \mathrm{DoA}e = \left(\frac{\mathrm{Abe}}{\mathrm{a}}\right) * 10000$$

$$\mathrm{DR}e = \frac{\mathrm{DA}e}{\sum \mathrm{DA}} * 100 \qquad \mathrm{DoR}e = \frac{DoAe}{\sum \mathrm{DoA}} * 100$$

$$\mathrm{VC}e = \mathrm{DR}e + \mathrm{FR}e + \mathrm{DoRe} \qquad Ve = \sum((\mathrm{DAP}^2 i) * \mathrm{H}i * 0{,}7)$$

Onde: DA= Densidade Absoluta; e = espécie avaliada; Ne = Abundância da espécie; a = área amostrada (m^2); DoA = Dominância Absoluta; Abe = Área basal da espécie; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; V = Volume; DAP = Diâmetro a Altura do Peito; i = indivíduo da espécie; H = altura

Além do levantamento descrito acima, foi realizada a listagem das espécies fora dos critérios de inclusão pelo método de caminhamentos expeditos (FILGUEIRAS *at al.*, 1994). Neste levantamento florístico foram consideradas outras formas de vida além da arbórea. Considerando o esforço amostral realizado não foram consideradas listas de provável ocorrência para o presente estudo. A Lista florística produzida já abarca uma riqueza específica extremamente alta, permitindo às avaliações pertinentes.

27.2 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

Segundo a classificação da vegetação do IBGE a área de estudo encontra-se categorizada como ambiente de Contato. Essas áreas correspondem a formações vegetais com elementos de distintos ecossistêmicos em função da proximidade de

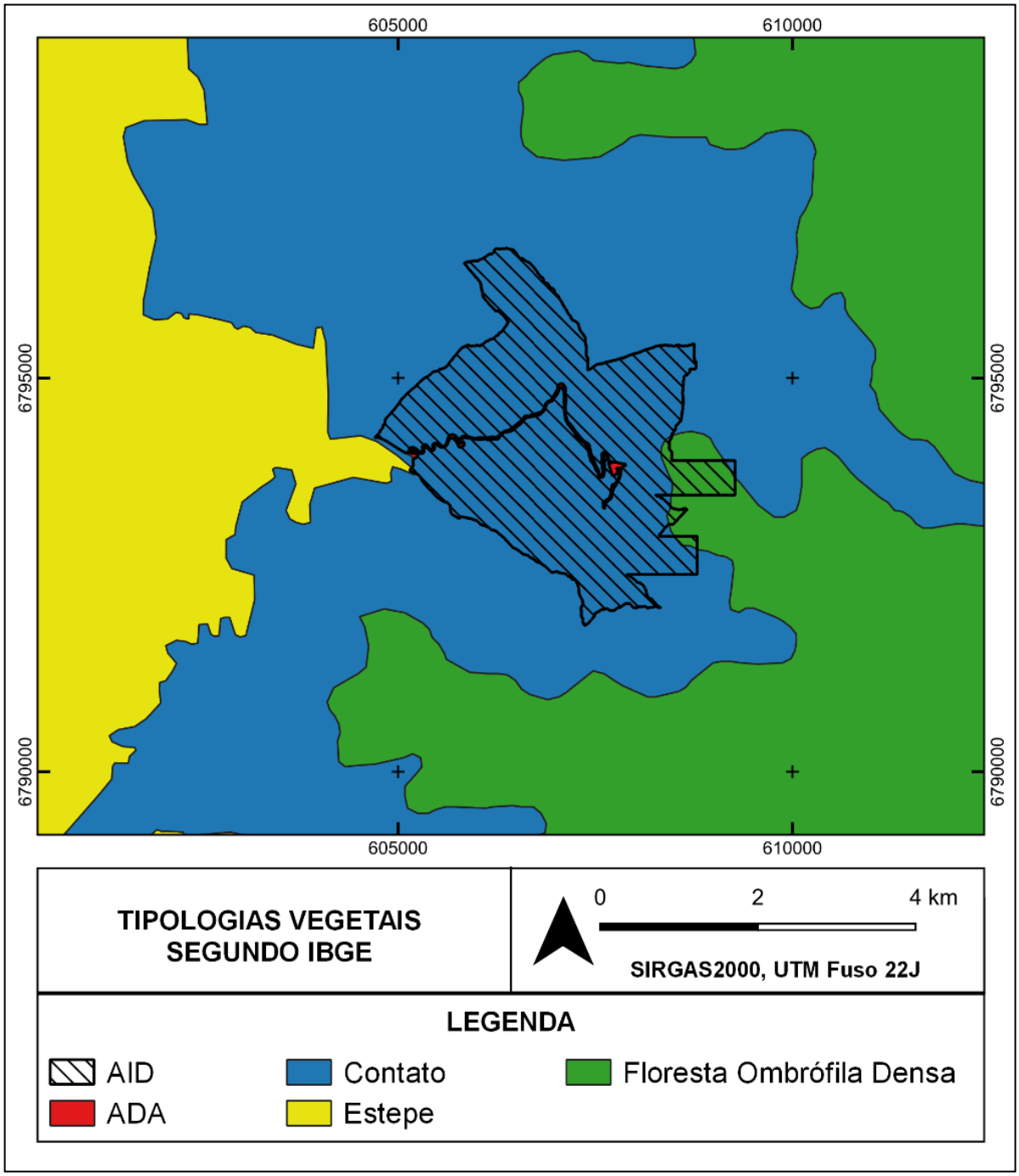
duas ou mais fitofisionomias. A vegetação da área de estudo constitue-se de uma Floresta Ombrófila Densa, com alguns elementos típicos da Floresta Ombrófila Mista e de formações estépicas do planalto, permitindo a sua inclusão como área de contato.

Embora apresente características de duas fitofisionomias, a área apresenta-se muito mais próxima com a Floresta Ombrófila Densa. Áreas semelhantes a Floresta Ombrófila Mista ocorrem pontualmente em área com rochas aflorantes nas porções de maior altitude.

Toda a ADA está incluída dentro dos limites mapeados como área de Contato (Figura 85). Quanto a AID, esta é majoritariamente incluída como área de Contato, com pequenas porções incluídas como Floresta Ombrófila Densa (50,9 ha) e Estepe (0,29 ha).

Embora a ADA esteja incluída predominantemente em ambientes onde naturalmente ocorriam floresta, em parte desta área a vegetação encontra-se descaracterizada. Atualmente as porções de floresta inseridas na ADA correspondem a 8,22 ha.

Figura 85 – Classificação da vegetação da área de estudo segundo a classificação do IBGE.



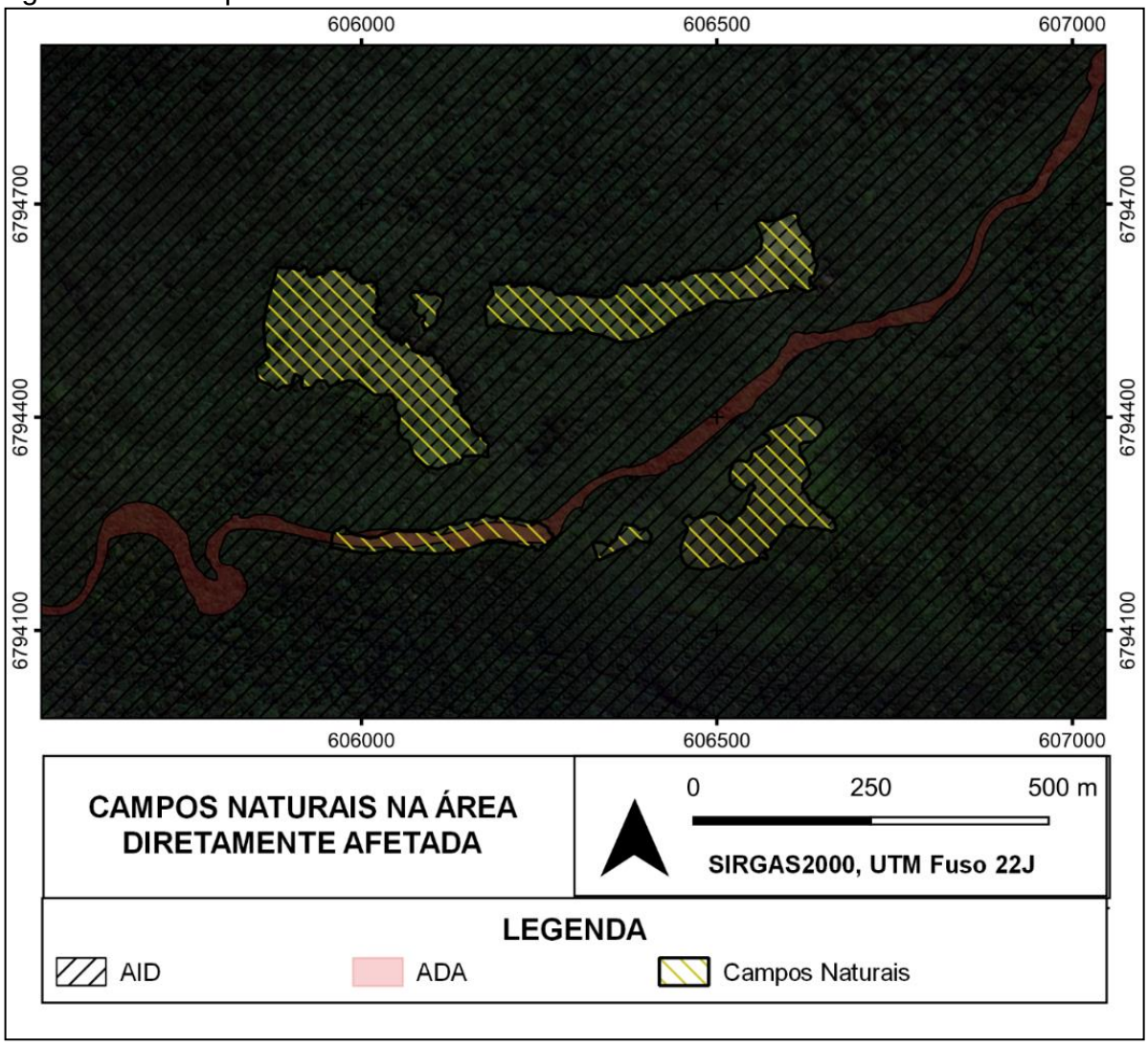
Fonte: CPEA, 2021.

Outra maneira de classificação da vegetação do Estado é proposta no Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina, que inclui toda a área de estudo (ADA e AID) como ambientes de Floresta Ombrófila Densa.

Na ADA, e em algumas porções da AID ocorrem fragmentos de áreas campestres, que podem ser enquadradas como Campos Naturais. Porções pequenas como essas áreas acabam não foram mepeadas nas fontes acima em função da

escala dos mapeamentos. Esses ambientes são condicionados, entre outros fatores, pela presença de solos rasos que dificultam o estabelecimento de espécies lenhosas de grande porte. Estima-se que a área de campos que será suprimida para implantação da estrada é de 7.136 m^2. A qual será compensada por meio de averbação de área em igual dimensão conforme aponta a Lei Federal 11.428/2006.

Figura 86 – Campos naturais dentro da área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

27.3 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Foram levantadas no total 221 espécies, distribuídas em 70 famílias. Do total, 98 espécies foram obtidas pelo levantamento fitossociológico e 123 espécies obtidas pelo método de caminhamento (Tabela 45).

Tabela 45 – Tabela das espécies registradas no levantamento florístico. Onde; A = árvores; B = arbustos; E = epífitos e hemiepífitos; H = ervas e subarbustos terrícolas; e T = trepadeiras.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Háb	Grau de Ameaça	
			Est	Fed
Alismatales				
Araceae				
Anthurium scandens (Aubl.) Engl.	Antúrio-pérola	E	-	NE
Philodendron appendiculatum Nadruz & Mayo	Guembé	E	-	NE
Philodendron missionum (Hauman) Hauman	Imbé	E	-	LC
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	P	-	LC
Apiales				
Araliaceae				
Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.	Mandiocão	A	-	NE
Hydrocotyle sp.	Chapéu-de-sapo	H	-	-
Oreopanax fulvus Marchal	Tamanqueira	A	-	LC
Aquifoliales				
Aquifoliaceae				
Ilex dumosa Reissek	Caúna	A	-	NE
Ilex microdonta Reissek	Caúna	A	-	NE
Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	Erva-mate	A	-	LC
Ilex theezans Mart. ex Reissek	Caúna	A	-	NE
Araucariales				
Araucariaceae				
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Araucária	A	CR	EN
Arecales				
Arecaceae				
Euterpe edulis Mart.	Palmiteiro	P	-	VU
Geonoma schottiana Mart.	gamiova	P		
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	jerivá	P		
Geonoma gamiova Barb.Rodr.	Gamiova	P	-	LC
Asparagales				
Amaryllidaceae				
Hippeastrum aulicum (Ker Gawl.) Herb.	Açucena	E	-	NE
Iridaceae				
Calydorea sp.	Íris	H	-	-
Orchidaceae				
Acianthera sonderiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Orquídea	E	-	NE
Campylocentrum ulaei Cogn.	Orquídea	E	-	NE
Corymborkis flava (Sw.) Kuntze	Orquídea	H	-	LC
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	Orquídea	E	-	NE
Epidendrum latilabre Lindl.	Orquídea	E	-	NE
Epidendrum paniculatum Ruiz & Pav.	Orquídea	E	-	NE
Epidendrum rigidum Jacq.	Orquídea	H	-	NE
pidendrum secundum Jacq.	Orquídea	H	-	NE
Grobya fascifera Rchb.f.	Orquídea	E	-	VU
Gomesa albinoi (Schltr.) M.W.Chase & N.H.Williams	Orquídea	E	-	NE
Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.	Orquídea	E	-	NE

Malaxis sp.	Orquídea	H	-	-
Maxillaria picta Hook.	Orquídea	H	-	NE
Octomeria crassifolia Lindl.	Orquídea	E	-	NE
Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	Orquídea	H	-	NE
Asterales				
Asteraceae				
Adenostemma brasilianum (Pers.) Cass.	Cravinho-do-mato	H	-	NE
Austroeupatorium inulaefolium (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Eupatório	B	-	NE
Baccharis articulata (Lam.) Pers.	Carqueja	B	-	NE
Baccharis dracunculifolia DC.	vassoura	B	-	NE
Baccharis intermixta Gardner	vassoura	B	-	NE
Baccharis spicata (Lam.) Baill.	vassoura	B	-	NE
Baccharis uncinella DC.	Vassoura	B	-	NE
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	cardo-roxo	H	-	NE
Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera	Sucará	A	-	NE
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Eupatório	B	-	NE
Kaunia rufescens (Lund ex DC.) R.M. King	Espinafre-de-árvore	A	-	NE
Mikania campanulata Gardner	Guaco	T	-	NE
Mikania cordifolia (L.f.) Willd.	Guaco	T	-	NE
Pentacalia desiderabilis (Vell.) Cuatrec.	Cipó-margarida	T	-	NE
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	Vassourão	A	-	NE
Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker	Vassourão-preto	A	-	NE
Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.	Vassourão-branco	A	-	NE
Boraginales				
Boraginaceae				
Cordia ecalyculata Vell.	Maria-preta	A	-	NE
Cordia silvestris Fresen.	Maria-preta	A	-	LC
Canellales				
Winteraceae				
Drimys brasiliensis Miers	Casca-de-anta	A	-	LC
Cardiopteridales				
Cardiopteridaceae				
Citronella gongonha (Mart.) R.A.Howard	Congonha-do-mato	A	-	NE
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard	Congonha	A	-	NE
Caryophyllales				
Cactaceae				
Lepismium houlletianum (Lem.) Barthlott	Cacto	E	-	LC
Rhipsalis pachyptera Pfeiff.	Cacto	E	-	NE
Rhipsalis paradoxa (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	Cacto	E	-	LC
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	Cacto-vovô	E	-	NE
Nyctaginaceae				
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Maria-mole	A	-	NE
Cucurbitales				
Begoniaceae				
Begonia catharinensis Brade	Begônia	H	-	NE
Begonia fruticosa (Klotzsch) A.DC.	Begônia	T	-	LC
Cyatheales				

Cyatheaceae				
Alsophila setosa Kaulf.	Samambaia	S	-	NE
Cyathea phalerata Mart.	Samambaia	S	-	NE
Dicksoniaceae				
Dicksonia sellowiana Hook.	Xaxim	S	CR	EN
Ericales				
Clethraceae				
Clethra scabra Pers.	Carne-de-vaca	A	-	LC
Marcgraviaceae				
Marcgravia polyantha Delpino	Hera-das-árvores	T	-	LC
Primulaceae				
Myrsine parvula (Mez) Otegui	Capororoca	A	-	NE
Myrsine umbellata Mart.	Capororocão	A	-	NE
Sapotaceae				
Chrysophyllum inornatum Mart.	Aguaí	A	-	LC
Chrysophyllum viride Mart. & Eichler	Aguaí	A	-	NT
Fabales				
Fabaceae				
Erythrina falcata Benth.	Corticeira	A	-	NE
Inga marginata Willd.	Ingá-feijão	A	-	NE
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Ingá-macaco	A	-	NE
Muellera campestris (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Rabo-de-bugio	A	-	NE
Gentianales				
Apocynaceae				
Aspidosperma olivaceum Müll.Arg.	Peroba	A	-	NE
Macropharynx peltata (Vell.) J.F.Morales & M.E. Endress	Cipó	T	-	NE
Orthosia scoparia (Nutt.) Liede & Meve	Cipó-leiteiro	T	-	NE
Loganiaceae				
Spigelia pusilla Mart.	-	H	-	NE
Rubiaceae				
Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	Macuqueiro	B	-	LC
Coccocypselum cordifolium Nees & Mart.	Cauabori	H	-	NE
Coccocypselum geophiloides Wawra	Azulzinha-do-bosque	H	-	NE
Coccocypselum hasslerianum Chodat	Espuma-de-sapo	H	-	NE
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.	Azulzinha-do-bosque	H	-	NE
Coccocypselum pulchellum Cham.	-	H	-	NE
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	Mata-pau	A	-	NE
Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.	Quina	A	-	NE
Galium hypocarpium (L.) Endl. ex Griseb.	Saco-de-touro	H	-	NE
Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.	Baga-de-macaco	A	-	LC
Psychotria suterella Müll.Arg.	-	A	-	NE
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	Véu-de-noiva	A	-	NE
Gunnerales				
Gunneraceae				
Gunnera manicata Linden ex Delchev.	Urtigão-da-serra	H	-	NT
Lamiales				
Acanthaceae				

Stenandrium tenellum Nees	-	H	-	NE
Bignoniaceae				
Amphilophium crucigerum (L.) L.G.Lohmann	Pente-de-macaco	T	-	NE
Gesneriaceae				
Codonanthe devosiana Lem.	Codonante	E	-	LC
Nematanthus australis Chautems	Peixinho-dourado	E	-	NE
Sinningia douglasii (Lindl.) Chautems	Batata-de-árvore	E	-	LC
Lamiaceae				
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	A	-	NE
Plantaginaceae				
Plantago sp.	Tanchagem	H	-	-
Verbenaceae				
Recordia reitzii (Moldenke) N.O'Leary & V.Thode	Tarumã	A	-	EN
Laurales				
Lauraceae				
Aiouea saligna Meisn.	Canela	A	-	NE
Cinnamomum pseudoglaziovii (Lorea-Hern.) Van der Werff	Canela	A	-	NE
Cryptocarya sp.	Canela	A	-	-
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela	A	-	NE
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela	A	-	NE
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Canela	A	-	NE
Ocotea bicolor Vattimo-Gil	Canela	A	-	LC
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	sassafrás	A	-	EN
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá	A	-	NT
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	Canela	A	-	LC
Persea major (Meisn.) L.E.Kopp	Canela	A	-	NE
Monimiaceae				
Mollinedia sp.	Pimenteira	A	-	-
Liliales				
Smilacaceae				
Smilax quinquenervia Vell.	Unha-de-gato	T	-	NE
Lycopodiales				
Lycopodiaceae				
Phlegmariurus flexibilis (Fée) B.Øllg.	-	E	-	NE
Phlegmariurus heterocarpon (Fée) B.Øllg.	-	E	-	NE
Magnoliales				
Annonaceae				
Annona emarginata (Schltdl.) H.Rainer	Graviola	A	-	LC
Myristicaceae				
Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba	A	-	EN
Malpighiales				
Clusiaceae				
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi	Garcinia	A	-	NE
Euphorbiaceae				
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	Laranjeira-do-mato	A	-	NE
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	Tanheiro	A	-	NE
Gymnanthes klotzschiana Müll.Arg.	Limanzinho	A	-	NE
Pachystroma longifolium (Nees) I.M.Johnst.	Cega-olho	A	-	NE

Sapium glandulosum (L.) Morong	Pau-leiteiro	A	-	NE
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	Canemuçu	A	-	LC
Malpighiaceae				
Byrsonima ligustrifolia A.Juss.	Muricí-greselha	A	-	NE
Ochnaceae				
Fuchsia regia (Vell.) Munz	Brinco-de-princesa	B	-	LC
Passifloraceae				
Passiflora actinia Hook.	Maracujá-do-mato	T	-	LC
Passiflora porophylla Vell.	Maracujá-do-mato	T	-	NE
Salicaceae				
Banara parviflora (A.Gray) Benth.	Farinha-seca	A	-	NE
Casearia decandra Jacq.	Chá-de-bugre	A	-	NE
Casearia obliqua Spreng.	Chá-de-bugre	A	-	NE
Casearia sp.	Chá-de-bugre	A	-	-
Casearia sylvestris Sw.	Chá-de-bugre	A	-	NE
Xylosma prockia (Turcz.) Turcz.	Sucará	A	-	NE
Malvales				
Malvaceae				
Luehea divaricata Mart.	Açoita-cavalo-miúdo	A	-	NE
Thymelaeaceae				
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling	Embira-branca	A	-	NE
Myrtales				
Melastomataceae				
Miconia cinerascens Miq.	Pixiricão	A	-	NE
Miconia latecrenata (DC.) Naudin	Pixiricão	A	-	NE
Miconia pusilliflora (DC.) Naudin	Pixiricão	A	-	NE
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.	Quaresmeira	A	-	NE
Myrtaceae				
Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg	Guaviroba	A	-	LC
Eugenia burkartiana (D.Legrand) D.Legrand	Guamirim	A	-	LC
Eugenia multicostata D.Legrand	Pitangueira-do-mato	A	-	NE
Eugenia sp.	Guamirim	A	VU	-
Eugenia sp.2	Guamirim	A	VU	-
Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel	Guamirim	A	-	LC
Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg	Guamirim	A	-	LC
Myrcia loranthifolia (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Guamirim	A	-	NE
Myrcia neolucida A.R.Lourenço & E.Lucas	Guamirim	A	-	NE
Myrcia pubipetala Miq.	Guamirim	A	-	LC
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim	A	-	NE
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg	Guamirim	A	-	LC
Myrciaria plinioides D.Legrand	Guamirim	A	-	VU
Myrtaceae 1	Guamirim	A	CR	CR
Myrtaceae 2	Guamirim	A	CR	CR
Myrtaceae 3	Guamirim	A	CR	CR
Myrtaceae 4	Guamirim	A	CR	CR
Myrtaceae 5	Guamirim	A	CR	CR
Myrtaceae 6	Guamirim	A	CR	CR

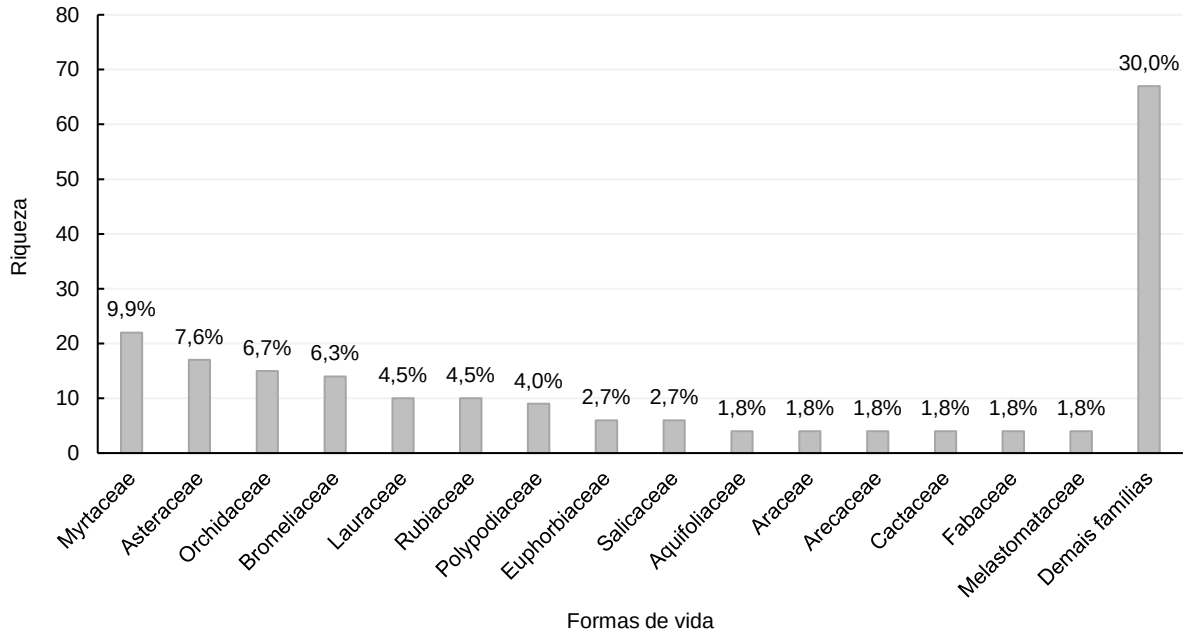
Psidium longipetiolatum D.Legrand	Araça-goiaba	A	-	LC
Siphoneugena reitzii D.Legrand	Camboim	A	-	LC
Oxalidales				
Connaraceae				
Connarus rostratus (Vell.) L.B.Sm.	Cipó-baga-de-bico	T	-	LC
Cunoniaceae				
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Tarumã-do-mato	A	-	NE
Elaecarpaceae				
Sloanea hirsuta (Schott) Planch. ex Benth.	Sapopema	A	-	LC
Oxalidaceae				
Oxalis sp.	Trevo	H	-	-
Piperales				
Piperaceae				
Peperomia delicatula Henschen	Peperomia	E	-	NE
Peperomia hispidula (Sw.) A. Dietr.	Peperomia	E	-	NE
Peperomia megapotamica Dahlst.	Peperomia	H	-	NE
Peperomia tetraphylla (G.Forst.) Hook. & Arn.	Peperomia	E	-	NE
Piper xylosteoides (Kunth) Steud.	Pimenteira	B	-	LC
Poales				
Bromeliaceae				
Aechmea caudata Lindm.	Gravatá	E	-	LC
Aechmea gamosepala Wittm.	Gravatá	E	-	LC
Nidularium innocentii Lem.	Gravatá	E	-	LC
Nidularium procerum Lindm.	Gravatá	E	-	NE
Tillandsia geminiflora Brongn.	Gravatá	E	-	LC
Tillandsia mallemontii Glaz. ex Mez	Gravatá	E	-	LC
Tillandsia tenuifolia L.	Gravatá	E	-	LC
Tillandsia stricta Sol.	Barba-de-pau	E	-	NE
Tillandsia usneoides (L.) L.	Gravatá	E	-	LC
Vriesea carinata Wawra	Gravatá	E	-	LC
Vriesea flammea L.B.Sm.	Gravatá	E	-	LC
Vriesea gigantea Gaudich.	Gravatá	E	-	LC
Vriesea incurvata Gaudich.	Gravatá	E	-	LC
Vriesea platynema Gaudich.	Gravatá	E	-	LC
Vriesea vagans (L.B.Sm.) L.B.Sm.	Gravatá	E	-	NE
Cyperaceae				
Rhynchospora gaudichaudii (Brongn.) L.B.Sm.	Capim	H	-	NE
Rhynchospora scalaris L.B.Sm.	Capim-Navalha	H	-	NE
Poaceae				
Oplismenus hirtellus (L.) P.Beauv.	Capim	H	-	NE
Paspalum corcovadense Raddi	Capim	H	-	NE
Saccharum angustifolium (Nees) Trin.	Capim	H	-	NE
Polypodiales				
Aspleniaceae				
Asplenium scandicinum Kaulf.	Samambaia	H	-	NE
Athyriaceae				
Diplazium cristatum (Desr.) Alston	Samambaia	H	-	NE
Blechnaceae				

Blechnum gracile Kaulf.	Samambaia	H	-	NE
Blechnum polypodioides Raddi	Samambaia	H	-	NE
Polypodiaceae				
Campyloneurum austrobrasilianum (Alston) de la Sota	Samambaia	E	-	NE
Niphidium crassifolium (L.) Lellinger	Samambaia	E	-	NE
Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	Cipó-cabeludo	E	-	NE
Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.	Cipó-cabeludo	E	-	NE
Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota	Samambaia	E	-	NE
Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd.) Kaulf.	Samambaia	E	-	NE
Pleopeltis minima (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	Samambaia	E	-	NE
Pleopeltis pleopeltidis (Fée) de la Sota	Samambaia	E	-	NE
Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston	Samambaia	E	-	NE
Serpocaulon catharinae (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Samambaia	E	-	NE
Pteridaceae				
Pteris decurrens C.Presl	Samambaia	H	-	NE
Proteales				
Proteaceae				
Roupala montana Aubl.	Carvalho	A	-	NE
Sabiaceae				
Meliosma sellowii Urb.	Piguacaba	A	-	NE
Rosales				
Moraceae				
Ficus adhatodifolia Schott in Spreng.	Figueira	A	-	NE
Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	Figueira	A	-	NE
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger *at al.*	Cega-olho	A	-	NE
Rosaceae				
Agrimonia hirsuta Bong. ex C.A.Mey.	-	H	-	NE
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	Pessegueiro-do-mato	A	-	NE
Urticaceae				
Boehmeria caudata Sw.	Urtiga-mansa	B	-	NE
Cecropia glaziovii Snethl.	Embaúba	A	-	NE
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtiga	B	-	NE
Sapindales				
Meliaceae				
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	A	-	NE
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	A	-	VU
Guarea macrophylla Vahl	Pau-d'arco	A	-	NE
Rutaceae				
Citrus sp.	Vergamoteira	A	-	-
Pilocarpus pennatifolius Lem.	Canela-de-cutia	A	-	NE
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	mamica-de-cadela	A	-	NE
Sapindaceae				
Allophylus edulis (A.St.-Hil. *at al.*) Hieron. ex Niederl.	Chau-chau	A	-	NE
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá-vermelho	A	-	NE
Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco	A	-	NE
Solanales				
Solanaceae				

Athenaea fasciculata (Vell.) I.M.C. Rodrigues & Stehmann	Tomate-silvestre	B	-	NE
Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	Quina	A	-	LC
Solanum sanctae-catharinae Dunal	Joá-manso	A	-	NE
Zingiberales				
Heliconiaceae				
Heliconia farinosa Raddi	Helicônia	H	-	LC

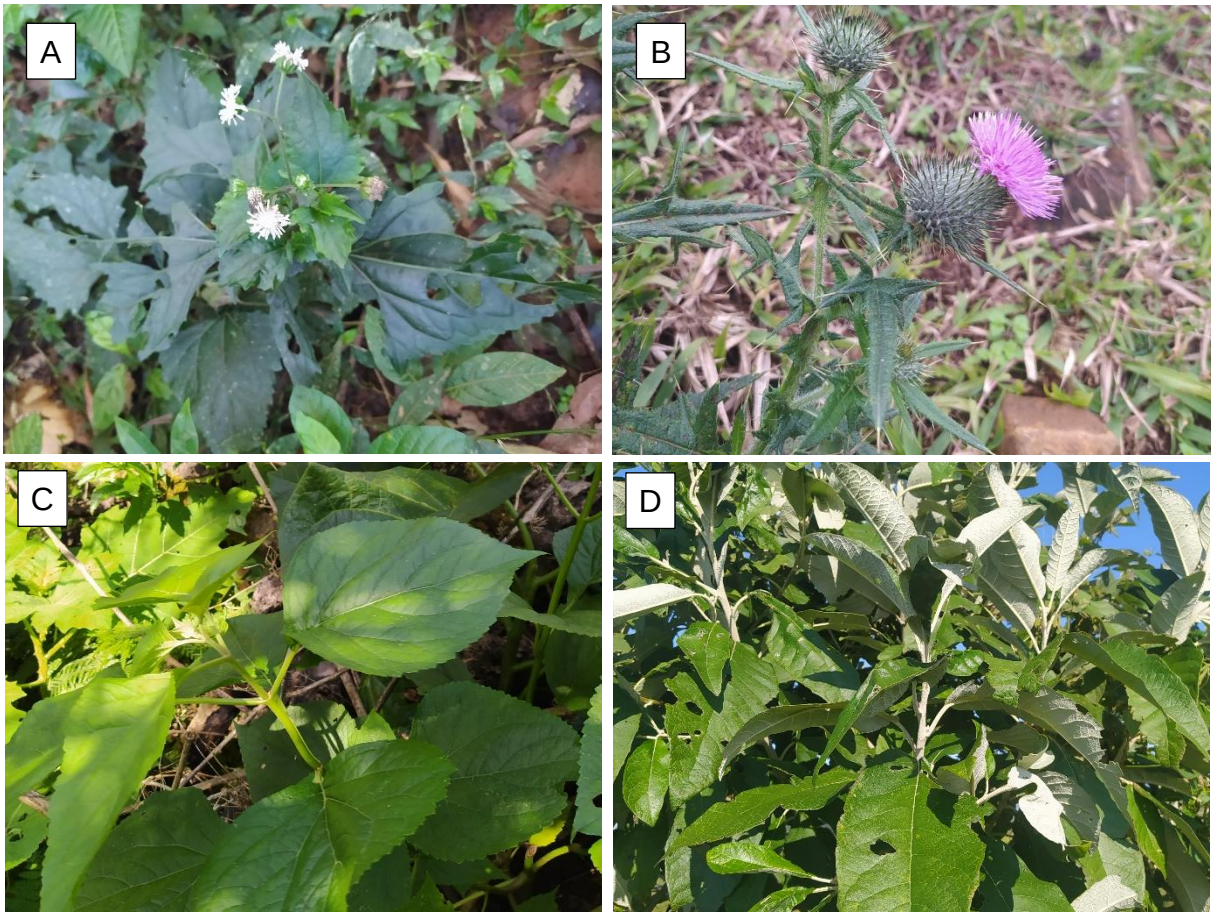
A família Myrtaceae foi a mais representativa em número de espécies, correspondendo a quase 10% dos registros (Figura 87). Essa família tende a ser bem representada em levantamentos de florestas conservadas, onde mesmo apresentando baixa densidade é representada por muitas espécies lenhosas (CITADINI-ZANETTE *at al.*, 2003; MURRAY-SMITH *at al.*, 2009).

Figura 87 – Riqueza específica segundo famílias botânicas.



Asteraceae foi a segunda família de maior riqueza do estudo. Foi representada por espécies herbáceas e arbustivas heliófitas, bem como por espécies trepadeiras e arbóreas típicas de floresta (Figura 88). A grande diversidade de hábitos e a capacidade de ocupar nichos distintos favorece a elevada riqueza do grupo (FUNK *at al.*, 2009).

Figura 88 – Exemplares de espécies da família Asteraceae registrados na área de estudo. A = *Adenostemma verbesina*; B = *Cirsium vulgare*; C = *Kaunia rufescens*; e D = *Vernonanthura discolor*.



Fonte: CPEA, 2021.

Se tratando um ambiente florestal ocorrem diversos habitats propícios para espécies epífitas, favorecendo maiores valores de riqueza relativa para as famílias como Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae (Figura 89).

Figura 89 – Exemplares de espécies epífitas das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae registrados na área de estudo. Onde: A = *Acianthera sonderiana*; B = *Aechemea gamosepatala*; C = *Campylocentrum ulaei*; D = *Dichaea pendula*; E = *Campyloneurum austrobrasilianum*; F = *Gomesa albinoi*; G = *Nidularium inocentii*; H = *Niphidium crassifolium*; I = *Octomeria crassiflora*; J = *Pleopeltis pleopeltifolia*; K = *Vriesea incurvata*; e L = *Vriesea platynema*.



Fonte: CPEA, 2021.

Além de Myrtaceae, outras famílias com maior riqueza de espécies arbóreas são Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Salicaceae. Essas famílias apresentam não apenas grande riqueza, mas compreendem espécies bastante abundantes na área de estudo.

A maioria dos registros é de espécies arbóreas, havendo ainda muitas espécies epífitas (Figura 90). Essas formas de vida são naturalmente dominantes em ambientes

florestais conservados, como a área de estudo (Figura 91). Árvores são os elementos dominantes em termos de biomassa na floresta, e alteram o ambiente de forma a proporcionar as condições para ocorrência das demais espécies (BUSTAMANTE, 1980).

Figura 90 – Riqueza específica segundo hábito das espécies.

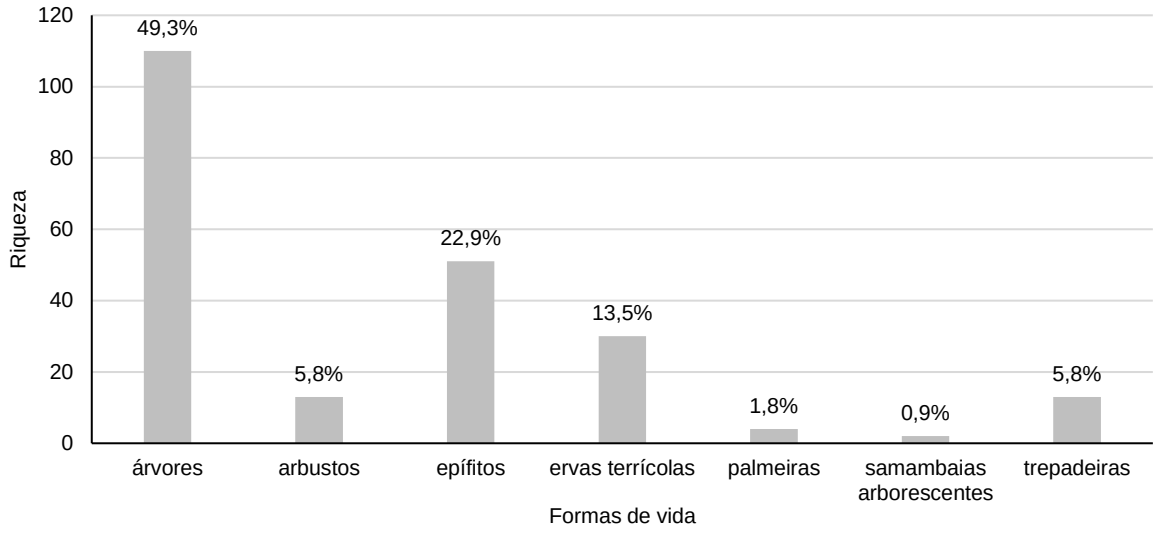


Figura 91 – Aspecto geral da vegetação florestal na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

Epífitos estão entre as principais formas de vida em florestas úmidas. Essas plantas se beneficiam do predomínio de espécies arbóreas, obtendo substrato e demais recursos para seu desenvolvimento. Na área de estudo foram registrados exemplares incluídos em diversas famílias botânicas (Figura 92), e para além de Bromeliaceae, Orchidaceae e Polipodiaceae, merecem destaque também outras famílias em termos de abundância, como Araceae, Gesneriaceae e Piperaceae

Figura 92 – Exemplares de espécies epífitas registrados na área de estudo. Onde: A = *Epidendrum rigidum*; B = *Hippeastrum aulicum*; C = *Maxillaria picta*; D = *Nematanthus australis*; E = *Peperomia delicatula*; F = *Peperomia tetraphylla*; G = *Philodendrum missionum*; H = *Phlegmariurus flexibilis*; I = *Pleopeltis mínima*; J = *Pleopeltis pleopeltidis*; K = *Rhipsalis teres*; e L = *Sinningia douglasii*.



Fonte: CPEA, 2021.

Considerando as listagens estadual e federal, nove espécies registradas são enquadradas como ameaçadas de extinção, sendo elas: *Araucaria angustifolia* (araucária), *Cedrela fissilis* (cedro), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Euterpe edulis* (palmiteiro), *Grobya fascifera* (orquídea), *Myrciaria plinioides* (guamirim), *Ocotea odorifera* (sassafrás) *Recordia reitzii* (tarumã) e *Virola bicuhyba* (bicuíba). *Araucaria angustifolia* e *Dicksonia sellowiana* estão ameaçadas em nível de ambas as esferas, enquadradas como “em perigo” (EN) a nível federal e “criticamente ameaçadas” (CR) a nível estadual.

Araucaria angustifolia (araucária) é um elemento marcante da Floresta Ombrófila Mista, ocorrendo ainda em áreas de transição com a Floresta Ombrófila Mista. Esta espécie é categorizada como “criticamente em perigo” (CR) em nível estadual e como “em perigo” a nível federal. Na área de estudo foi representada por alguns indivíduos adultos (>8 metros de altura) e por alguns poucos exemplares regenerantes (Figura 93). As principais ameaças contra a espécie são a redução drástica de habitats e a extração ilegal para uso madeireiro (MARTINELLI; MORAES, 2013).. Nenhum exemplar (incluindo regenerantes) foi registrado dentro das unidades amostrais, impossibilitando a geração de estimativas de supressão. Em todo o traçado da rodovia foram observados 3 exemplares dessa espécie (sem a aplicação de métodos ativos de amostragem).

Figura 93 – Exemplares de *Araucaria angustifolia* registrados na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

Dicksonia sellowiana (xaxim) foi registrada apenas nas porções mais elevadas da área de estudo, sendo representada por indivíduos de pequeno, médio e grande porte (Figura 94). Samambaias arborescentes não foram incluídas no levantamento

fitossociológico, porém foram registradas a parte. Considerando que foram registrados 11 exemplares da espécie nas 10 primeiras parcelas pode-se supor que a implantação da rodovia irá acarretar na supressão de cerca de 240 indivíduos. Esta espécie é considerada “criticamente em perigo” (CR) em nível estadual e “em perigo” em nível federal em função da intensa degradação dos habitats e da extração intensiva para uso como substrato para vasos, o que aliados ao lento crescimento cria bases para estimativa de redução populacional de mais de 50% dos indivíduos vivos na natureza (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Figura 94 – Exemplares de *Dicksonia sellowiana* registrados na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

Canela-sassafrás ou simplesmente sassafrás é o nome popular da espécie ameaçada Ocotea odorifera, considerada como “em perigo de extinção” (EN) na lista federal. Esta espécie apresenta padrões reprodutivos e de dispersão que dificultam a recuperação de sua população, e este fator associado a grande exploração para extração de óleos e madeira são as principais ameaças a conservação da espécie (MARTINELLI; MORAES, 2013)..Foram registrados poucos exemplares desta espécie na área de estudo (Figura 95).

Figura 95 – Exemplar de *Ocotea odorifera* registrado na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

Assim como as duas espécies mencionadas acima, as espécies *Cedrella fissilis* (cedro), *Euterpe edulis* (palmiteiro) e *Virola bicuhyba* (bicuíba) são consideradas ameaçadas de extinção mesmo sendo elementos comuns e abundantes em sua área de ocorrência natural. A intensa redução de habitat associada a exploração seletiva ameaça essas espécies: cedro e bicuida para uso madeireiro e palmiteiro para extração do palmito (MARTINELLI; MORAES, 2013). Na área de estudo o cedro foi registrado no levantamento fitossociológico, enquanto exemplares de palmiteiro e virola foram registrados apenas na florística Figura 96. Euterpe edulis é possivelmente a espécie ameaçada de extinção mais abundante da área de estudo.

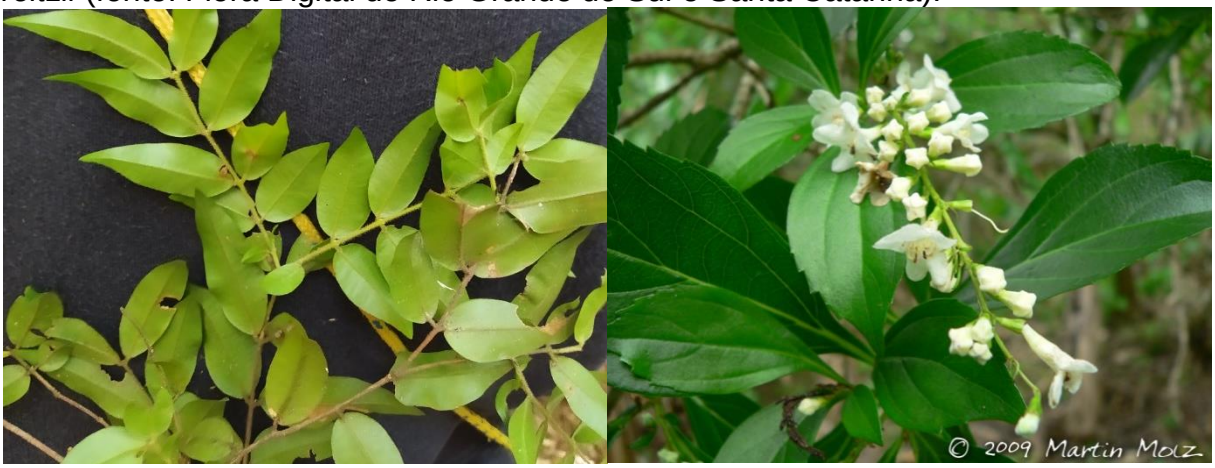
Figura 96 – Exemplares de *Euterpe edulis* e *Virola bicuhyba* registrados na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

As espécies *Myrciaria plinioides* (guamirim) e *Recordia reitzii* (tarumã) correspondem a espécies ameaçadas em função do mesmo fator: serem espécies de distribuição restrita, em área intensamente exploradas e descaracterizadas (MARTINELLI; MORAES, 2013).Na área de estudo foram registrados exemplares regenerantes e adultos de ambas essas espécies Figura 97.

Figura 97 – Exemplar de *Myrciaria plinioides* registrado na área de estudo e *Recordia reitzii* (fonte: Flora Digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina).



Fonte: CPEA, 2021.

Dentre os registros de espécies ameaçadas destaca-se o registro de *Grobya fascifera*, espécie para a qual existem apenas 7 registros catalogados junto a base de dados SpeciesLink, sendo presente estudo o registro mais austral da espécie. O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) aponta se tratar de uma espécie rara, representada por registros esparsos, e em sua maioria oriundos de coletas de mais de 40 anos atrás (CNCFLORA, 2021) Na área foi registrado apenas

um forófito com exemplares da espécie, os quais podem ser facilmente realocados Figura 98.

Figura 98 – Exemplar de *Grobya fascifera* registrado na área de estudo.



Fonte: CPEA, 2021.

Todos os exemplares da família Myrtaceae não identificados a nível específico também foram consideradas como criticamente ameaçadas para as duas listagens. Assim como *Eugenia* sp.1 e *Eugenia* sp.2 foram consideradas vulneráveis para o Estado de Santa Catarina. O enquadramento foi realizado pois o TR exige considerar ameaçada quando não identificada a nível de espécie, entretanto, provavelmente não estão nas categorias de risco já que sua morfologia difere de maioria das espécies listadas como ameaçadas com ocorrência no Estado. Embora existam espécies do

gênero *Eugenia* enquadradas como ameaçadas em nível federal, considerando a distribuição das espécies e a morfologia dos exemplares registrados descartou-se a possibilidade de que os exemplares correspondam às espécies da lista federal.

Não existe listagem oficial de espécies endêmicas em nível regional e estadual, assim não é possível inferir esta comparação.

27.4 CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICO

A área das obras é estimada em 13,47 ha, dos quais 8,23 ha encontram-se cobertos por vegetação arbórea. Todas as estimativas apresentadas foram dimensionadas para corresponder aos dados dos 8,23 ha a serem suprimidos.

Foram levantados 1121 indivíduos arbóreos vivos, distribuídos em 98 espécies e 17 indivíduos mortos, totalizando 1138 árvores (Tabela 46). *Psychotria suterella* foi a espécie que apresento o maior valor de importância dentro da amostra, correspondendo a quase 17% dos exemplares amostrados. Essa espécie ocorre em florestas fechadas sendo, assim como outras rubiáceas, um dos principais elementos do sobosque. Espécies típicas de sobosque tendem a apresentar maiores valores de densidade aliados a baixos valores de dominância, indicando assim serem representadas por muitos exemplares de pequeno porte. Outras espécies que apresentam o mesmo padrão são *Mollinedia* sp. e *Rudgea jasminoides*.

Lauhea divaricata e *Nectandra membranacea* apresentam estão entre as espécies de maior valor de importância principalmente em função dos elevados valores de dominância absoluta. Essas duas espécies foram correspondem a grande parte dos maiores indivíduos da área, assim seus valores relativos de dominância são os maiores mesmo com valores mais baixos de densidade.

. Em termos de frequência *Psychotria suterella*, *Daphnopsis fasciculata*, *Luehea divaricata*, *Mollinedia* sp., *Sapium glandulosum*, *Muellera campestres, Nectandra megapotamica, Cabralea canjerana e Myrsine parvula* apareceram em no mínimo 50% das parcelas, podendo assim serem consideradas espécies comuns na flora da área de estudo.

Das espécies enquadradas em categorias ameaçadas de extinção representam 1128 indivíduos por hectare a serem suprimidos, estimando-se 9280,4 indivíduos no total, a grande maioria regenerantes com menos de 1 metro de altura que sequer entraram no levantamento fitossociológico. O volume de madeira

produzido por essas espécies ameaçadas será de 24,78 m^3 por hectare, totalizando 203,87 para a área total. Entretanto, quando considerado somente as espécies identificadas até nível específico no levantamento fitossociológico, estima-se a supressão de 109,7 indivíduos por ha e a produção de 54,8 m^3 de volume madeireiro ao todo.

Estima-se a supressão de 4290,6 m^3 de material lenhoso com a supressão de toda a área diretamente afetada (521,5 m^3*ha^{-1}).

Tabela 46 – Espécies de hábito arbóreo/arborescente registradas na área de estudo. Onde: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; Vol = Volume (m^3).

Espécie	FA	FR	DoA	DoR	DA	DR	IVI	Vol.
Psychotria suterella	70,0	4,6	23,3	4,2	636,7	16,8	25,7	82,5
Luehea divaricata	56,7	3,8	53,0	9,7	166,7	4,4	17,8	430,1
Nectandra membranacea	46,7	3,1	49,8	9,1	100,0	2,6	14,8	546,9
Sapium glandulosum	53,3	3,5	32,5	5,9	183,3	4,8	14,3	276,1
Daphnopsis fasciculata	63,3	4,2	21,6	3,9	200,0	5,3	13,4	130,5
Nectandra megapotamica	50,0	3,3	21,6	3,9	196,7	5,2	12,4	153,7
Dasyphyllum spinescens	43,3	2,9	31,8	5,8	70,0	1,8	10,5	275,4
Cabralea canjerana	50,0	3,3	26,2	4,8	73,3	1,9	10,0	222,8
Mollinedia sp.	56,7	3,8	4,9	0,9	180,0	4,7	9,4	18,2
Muellera campestris	53,3	3,5	20,2	3,7	73,3	1,9	9,1	191,7
Rudgea jasminoides	40,0	2,7	5,9	1,1	176,7	4,7	8,4	20,2
Myrsine parvula	50,0	3,3	6,8	1,2	106,7	2,8	7,4	37,2
Guapira opposita	33,3	2,2	7,6	1,4	130,0	3,4	7,0	33,7
Myrcia loranthifolia	36,7	2,4	4,7	0,9	116,7	3,1	6,4	26,6
Casearia sylvestris	40,0	2,7	9,1	1,7	76,7	2,0	6,3	63,9
Tibouchina sellowiana	16,7	1,1	19,5	3,6	50,0	1,3	6,0	112,0
Myrceugenia myrcioides	30,0	2,0	9,0	1,6	83,3	2,2	5,8	50,9
Morta	43,3	2,9	5,7	1,0	56,7	1,5	5,4	30,8
Myrciaria floribunda	23,3	1,5	9,3	1,7	63,3	1,7	4,9	58,6
Erythrina falcata	6,7	0,4	19,1	3,5	6,7	0,2	4,1	240,8
Annona emarginata	30,0	2,0	3,2	0,6	53,3	1,4	4,0	17,5
Drimys brasiliensis	13,3	0,9	8,0	1,5	56,7	1,5	3,8	29,0
Eugenia sp.	30,0	2,0	2,2	0,4	53,3	1,4	3,8	10,0
Ilex paraguariensis	20,0	1,3	6,3	1,1	40,0	1,1	3,5	49,6
Cordia silvestris	16,7	1,1	9,6	1,8	20,0	0,5	3,4	85,9
Myrtaceae 1	13,3	0,9	7,7	1,4	36,7	1,0	3,3	61,0
Cinnamomum pseudoglaziovii	16,7	1,1	6,6	1,2	33,3	0,9	3,2	62,1
Cupania vernalis	20,0	1,3	4,4	0,8	33,3	0,9	3,0	35,2
Myrtaceae 6	13,3	0,9	9,0	1,6	16,7	0,4	3,0	80,3
Myrsine umbellata	20,0	1,3	3,9	0,7	30,0	0,8	2,8	32,8

Espécie	FA	FR	DoA	DoR	DA	DR	IVI	Vol.
Citronella gongonha	13,3	0,9	6,0	1,1	26,7	0,7	2,7	52,4
Tetrorchidium rubrivenium	13,3	0,9	6,5	1,2	13,3	0,4	2,4	70,7
Campomanesia xanthocarpa	10,0	0,7	7,6	1,4	13,3	0,4	2,4	56,6
Vernonanthura discolor	13,3	0,9	6,4	1,2	13,3	0,4	2,4	61,0
Casearia decandra	6,7	0,4	6,3	1,2	23,3	0,6	2,2	55,1
Vitex megapotamica	13,3	0,9	3,3	0,6	26,7	0,7	2,2	31,1
Garcinia gardneriana	10,0	0,7	4,8	0,9	23,3	0,6	2,2	41,3
Roupala montana	16,7	1,1	2,5	0,5	20,0	0,5	2,1	17,1
Prunus myrtifolia	10,0	0,7	4,4	0,8	16,7	0,4	1,9	49,7
Zanthoxylum rhoifolium	16,7	1,1	1,7	0,3	16,7	0,4	1,9	12,0
Myrceugenia glaucescens	10,0	0,7	2,1	0,4	26,7	0,7	1,7	8,1
Myrtaceae 2	10,0	0,7	4,1	0,7	10,0	0,3	1,7	24,8
Ocotea puberula	6,7	0,4	5,3	1,0	6,7	0,2	1,6	53,5
Ilex microdonta	3,3	0,2	4,0	0,7	23,3	0,6	1,6	15,9
Recordia reitzii	10,0	0,7	3,4	0,6	10,0	0,3	1,5	38,7
Meliosma sellowii	13,3	0,9	1,5	0,3	13,3	0,4	1,5	9,9
Citronella paniculata	10,0	0,7	2,2	0,4	16,7	0,4	1,5	14,6
Solanum pseudoquina	13,3	0,9	1,0	0,2	13,3	0,4	1,4	6,8
Chrysophyllum inornatum	6,7	0,4	2,3	0,4	13,3	0,4	1,2	16,2
Oreopanax fulvus	3,3	0,2	3,9	0,7	10,0	0,3	1,2	27,3
Myrcia pubipetala	10,0	0,7	1,2	0,2	10,0	0,3	1,1	7,5
Solanum sanctae-catharinae	10,0	0,7	0,9	0,2	10,0	0,3	1,1	4,6
Alsophila setosa	6,7	0,4	1,1	0,2	16,7	0,4	1,1	3,2
Myrtaceae 4	6,7	0,4	0,7	0,1	16,7	0,4	1,0	5,1
Cryptocarya sp.	6,7	0,4	0,9	0,2	13,3	0,4	1,0	4,5
Pilocarpus pennatifolius	6,7	0,4	0,7	0,1	13,3	0,4	0,9	3,0
Siphoneugena reitzii	3,3	0,2	1,4	0,2	16,7	0,4	0,9	4,3
Myrcia splendens	3,3	0,2	0,9	0,2	20,0	0,5	0,9	2,4
Alchornea triplinervia	6,7	0,4	1,5	0,3	6,7	0,2	0,9	13,0
Miconia pusilliflora	6,7	0,4	0,3	0,0	13,3	0,4	0,8	1,1
Endlicheria paniculata	6,7	0,4	0,6	0,1	10,0	0,3	0,8	3,9
Inga marginata	6,7	0,4	0,6	0,1	10,0	0,3	0,8	3,9
Myrcia neolucida	6,7	0,4	0,5	0,1	10,0	0,3	0,8	2,3
Aegiphila integrifolia	6,7	0,4	0,8	0,1	6,7	0,2	0,8	5,5
Matayba elaeagnoides	6,7	0,4	0,8	0,1	6,7	0,2	0,8	6,8
Casearia sp.	6,7	0,4	0,2	0,0	10,0	0,3	0,7	1,0
Chrysophyllum viride	6,7	0,4	0,6	0,1	6,7	0,2	0,7	3,7
Sorocea bonplandii	6,7	0,4	0,5	0,1	6,7	0,2	0,7	1,9
Sloanea hirsuta	6,7	0,4	0,4	0,1	6,7	0,2	0,7	2,3
Byrsonima ligustrifolia	3,3	0,2	2,1	0,4	3,3	0,1	0,7	19,1
Actinostemon concolor	6,7	0,4	0,4	0,1	6,7	0,2	0,7	1,8
Aiouea saligna	6,7	0,4	0,4	0,1	6,7	0,2	0,7	1,7

Espécie	FA	FR	DoA	DoR	DA	DR	IVI	Vol.
Ocotea bicolor	6,7	0,4	0,2	0,0	6,7	0,2	0,7	1,0
Posoqueria latifolia	6,7	0,4	0,1	0,0	6,7	0,2	0,6	0,6
Cedrela fissilis	3,3	0,2	1,8	0,3	3,3	0,1	0,6	16,1
Cordia ecalyculata	3,3	0,2	0,4	0,1	10,0	0,3	0,6	2,2
Allophylus edulis	3,3	0,2	1,0	0,2	3,3	0,1	0,5	6,4
Myrtaceae 5	3,3	0,2	0,9	0,2	3,3	0,1	0,5	5,3
Gymnanthes klotzschiana	3,3	0,2	0,3	0,1	6,7	0,2	0,4	1,2
Coutarea hexandra	3,3	0,2	0,7	0,1	3,3	0,1	0,4	4,2
Eugenia multicostata	3,3	0,2	0,1	0,0	6,7	0,2	0,4	0,5
Xylosma prockia	3,3	0,2	0,5	0,1	3,3	0,1	0,4	3,4
Citrus sp.	3,3	0,2	0,5	0,1	3,3	0,1	0,4	2,5
Inga sessilis	3,3	0,2	0,4	0,1	3,3	0,1	0,4	3,7
Psidium longipetiolatum	3,3	0,2	0,4	0,1	3,3	0,1	0,4	2,4
Ilex dumosa	3,3	0,2	0,3	0,1	3,3	0,1	0,4	2,1
Kaunia rufescens	3,3	0,2	0,3	0,1	3,3	0,1	0,4	2,1
Eugenia sp.2	3,3	0,2	0,3	0,1	3,3	0,1	0,4	0,8
Didymopanax morototoni	3,3	0,2	0,2	0,0	3,3	0,1	0,4	1,5
Miconia latecrenata	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,4
Miconia cinerascens	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,7
Ilex theezans	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,3
Casearia obliqua	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,4
Eugenia burkartiana	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,2
Myrtaceae 3	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,2
Ocotea silvestris	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,3
Myrciaria plinioides	3,3	0,2	0,1	0,0	3,3	0,1	0,3	0,2
Bathysa australis	3,3	0,2	0,0	0,0	3,3	0,1	0,3	0,1
Clethra scabra	3,3	0,2	0,0	0,0	3,3	0,1	0,3	0,1
Total	1506,7	100,0	548,6	100,0	3793,3	100,0	300,0	4290,6

27.5 ENQUADRAMENTO SUCESSIONAL

Considerando os parâmetros da resolução CONAMA nº 4 de 1994, a vegetação da ADA enquadra-se no estádio médio de regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa do Bioma Mata Atlântica (Tabela 47). Muitos dos parâmetros têm grande variação dentro da área de estudo já que a vegetação arbórea constitui-se de indivíduos de grandes dimensões em conjunto com densa regeneração natural (muitos indivíduos de pequeno porte). Porém deve-se ater ao fato de que a resolução CONAMA nº 4 de 1994 traz uma redação errônea e equivocada em relação às diretrizes trazidas na resolução CONAMA nº 10 de 1993, que define os critérios para avaliação de estádio sucessional na Floresta Atlântica. Esta última ao expor os

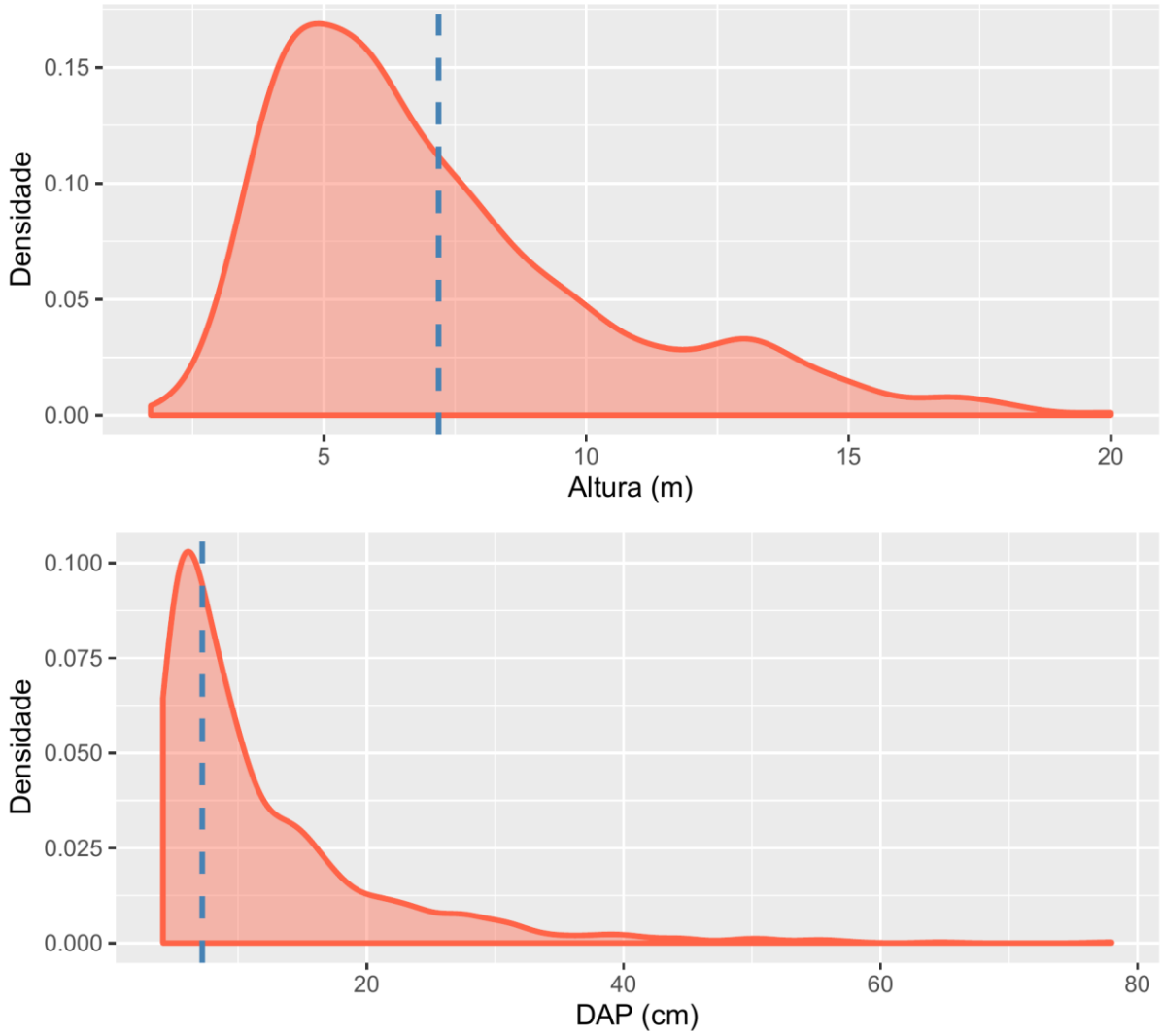
critérios para definição dos estádios sucessionais traz que os valores de altura e diâmetro das florestas tem maior “amplitude” com o avanço sucessional, enquanto a resolução CONAMA nº 4/1944 utilizou-se do termo “média”. Por apresentar densa regeneração natural as florestas conservadas apresentam muitos indivíduos de pequeno porte, ocasionado grande amplitude e baixos parâmetros médios para descritores como altura e diâmetro. Este fator é intensificado pelo baixo critério de inclusão. Os parâmetros de altura e DAP dos indivíduos apresenta grande amplitude, porém em função do bom estado de conservação a floresta apresenta densa e abundante regeneração natural, abaixando os valores médios desses parâmetros (Figura 99).

Os problemas com a resolução CONAMA 4/1994 na definição de estádios sucessionais já foi apontado em trabalhos científicos , e demandam uma clara revisão das diretrizes da resolução.

Tabela 47 – Síntese dos parâmetros utilizados na determinação do estágio sucessional da área de estudo.

Parâmetro	Amostra	Estádio	Res. CONAMA n. 004/1994		
			Inicial	Médio	Avançado
Área Basal ($m^2.ha^{-1}$)	66,7	avançado	≤ 8	≤ 15	≥ 15
Altura média (m)	7,2	médio	≤ 4	≤ 12	≥ 12
DAP médio (cm)	12,3	médio	≤ 8	≤ 15	≥ 15
Fisionomia	vegetação arbórea predominante	avançado	herbáceo ou arbustiva	arbórea ou arbustiva	arbórea
Cobertura	predominantemente fechada	avançado	aberta	aberta a fechada	fechada
Epífitas	abundantes	avançado	ausente	poucas	abundantes
Trepadeiras	predominantemente lenhosas	avançado	herbáceas	lenhosas	lenhosas
Serrapilheira	abundante	avançado	ausente	presente	abundantes
Subosque	denso e com alta diversidade	avançado	ausente	presente	presente

Figura 99 - Curva de densidade dos parâmetros de DAP e altura dos indivíduos registrados. Média expressa pela linha tracejada azul.



Todos os critérios qualitativos apontam ao estádio avançado. As espécies *Alchornia triplinervia* (tanheiro), Aspidosperma olivaceum (peroba), Bathysa australis (macuqueiro), Chrysophyllum viride (aguaí), Euterpe edulis (palmiteiro) e Nectandra membranacea (canela) são indicadoras deste estádio sucessional.

O efeito contraditório do termo “médio” fica claro quando se avaliam os critérios qualitativos e as espécies indicadoras trazidas para cada estádio sucessional. Sugere-se que o estádio sucessional da vegetação da área de estudo seja definido como avançado.

Estima-se que a maior parte das florestas na área de influência direta e indireta sejam incluídas no mesmo estádio sucessional.

Além das áreas de floresta cabe destscar a existência de porções campestres na área de estudo, as quais constituem-se de uma tipologia totalmente diferente. As

áreas de campos não apresentam espécies lenhosas em quantia significativa, sendo inviável a avaliação quantitativa do estádio sucessional pelos métodos de levantamento apresentados nas instruções normativas número 23 e 24 do instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina. O enquadramento em estágios sucessionais deste tipo de ambiente é realizado por meio da aplicação das diretrizes da Resolução CONSEMA nº 13 de 28 de outubro de 2008.

A definição de estádio sucessional nos campos dentro da área do empreendimento é bastante complexa por se tratar de um ambiente na zona de contato entre a Floresta Ombrófila Densa e a vegetação estépica do planalto, apresentando composição florística bastante específica. Considerando sua inclusão dentro dos limites da Floresta Ombrófila Densa a área não apresenta nenhuma das 6 espécies listadas na resolução como indicadoras do estádio avançado. Cabe destacar que segundo a Flora do Brasil, o maior sistema de informações científicas nacional sobre a distribuição da flora nativa, das 6 espécies indicadoras do estádio sucessional avançado de campos da floresta ombrófila densa da resolução:

- 2 espécies (*Quesnelia imbricata* e *Dyckia reitzii*) são endêmicas de formações rupestres, não ocorrendo nas demais formas de campo. O campo da área de estudo não se caracteriza como formação rupestre e logo não pode apresentar tais espécies. Quesnelia imbricata tem apenas registros próximos a divisa com o Paraná, nos munícipios de Campo Alegre e Garuva, sendo improvável sua ocorrência distante desta região independente do estado de conservação da vegetação. Dyckia reitzii apresenta apenas 10 coletas para o estado de Santa Catarina, das quais duas são oriundas de 2013 no município de garuva, e as demais são de 1958 ou período anterior nos municípios de Bom Jardim da Serra, Bom Retiro e São Joaquim. Considerando a raridade desta espécie no acervo do SpecieLink sua utilização como indicativa de estádio sucessional é bastante controversa.
- 1 espécie (*Spermacoce paranaensis*) ocorre nos estados de Paraná e São Paulo, tendo apenas 4 registros para Santa Catarina, todos no extremo norte do estado em municípios da divisa com Paraná (Mafra e Campo Alegre). Independente do tipo de ecossistema, considerando a distribuição quase restrita ao Paraná e São Paulo, tal espécie não deve ocorrer na

região Sul de Santa Catarina, independente do estado de conservação da vegetação.

- 1 espécie (*Dyckia minarum*) sequer ocorre no estado de Santa Catarina.
- 1 espécie (*Vriesea hoehneana*) pode ocorrer em áreas de campos de altitude. Mas não foi registrada no presente estudo. A espécie conta com 16 registros na base de dados SpeciesLink para o Estado, oriundos dos municípios de Campo Alegre (9 registros), Garuva (4), Palhoça (2) e São Francisco do Sul (1). Esses registros sugerem

Assim resta dificultado a avaliação do estádio sucessional para a área de estudo como campo de altitude da Floresta Ombrófila Densa a partir da presença de espécies indicadoras da resolução. Em contrapartida espécies indicadoras de estágio sucessional para campos de altitude da Floresta Ombrófila Mista foram encontradas, como Baccharis nummularia (médio e avançado) e Coccocypselum pulchellum (avançado).

Considerando as características do histórico, sendo o uso da terra para atividades de pecuária ou agricultura superior a cinco anos, ou com efeitos mínimos de alteração antrópica o estágio sucessional poderia ser estimado como avançado. Em contrapartida, embora existam cercas que deveriam limitar a entrada de bovinos nessas áreas é possível que tenha ocorrido trânsito de bovinos de forma esporádica pela área de estudo.

As porções campestres têm predomínio de poáceas e asteráceas, com densa cobertura herbácea sobre o solo (Figura 100). Espécies arbustivas ocorrem em menor densidade e representatividade. O sinal de uso antrópico mais intenso é a trilha dos tropeiros que percola os campos.

Figura 100 – Fisionomia dos campos de altitude na ADA.



Fonte: CPEA, 2021.

Como alternativa técnica é proposta que a área de campos seja considerada como estágio avançado, e que seja compensada nos termos da Lei Federal nº 11.428 por meio da averbação de área deste mesmo tipo de ambiente em porções contiguas à ADA. Assim tem-se a proteção do mesmo tipo de ambiente, ainda que seja difícil aferir o estádio sucessional. Tais medidas serão articuladas no processo de licenciamento de supressão de vegetação.

27.6 RELEVÂNCIA AMBIENTAL

A área de estudo constitui-se de ecossistemas bem preservados, bem como diversas outras áreas das escarpas da Serra. A dificuldade de acesso dessas áreas garante ao ambiente um estado de conservação bastante significativo. A elevada riqueza de espécies vasculares aponta a relevância ambiental dessas porções, que assim como outras áreas das escarpas da Serra são habitat de diversas espécies ameaçadas.

A proposta do empreendimento prevê a fragmentação da floresta, possivelmente rompendo a conectividade ambiental, ou dificultando a percolação da biota entre os fragmentos. Cabe destacar que dado as características da rodovia (sem duplicação, com pavimentação primária) essa atualmente não se apresenta como uma grande barreira para as espécies registradas. O fragmento onde é prevista a implantação da área de estudo apresenta mais de 40 km de extensão, considerando sua fragmentação pelas rodovias localizadas na Serra da Rocinha (Timbé do Sul) e na Serra do Faxinal (Praia Grande).

As áreas de campos próximas a área do empreendimento são ecossistemas esparsos ao longo das escarpas da serra. As áreas de campos apresentadas na Figura 86 são os maiores fragmentos deste tipo de ambiente em um raio de mais de 3 km. A interferência (ADA) é projetada para ocorrer dentro de um dos menores fragmentos incluídos na AID. No fragmento com intervenção parte da área não será suprimida, esta porção apresenta solo com inclinação alta (≥30%), constituindo-se como área não edificante que possivelmente será mantida sem intervenção em empreendimentos futuros. Assim mantem-se porções tanto do fragmento de campo incluído na ADA, como serão mantidos os demais fragmentos de campos naturais do entorno.

Nenhuma das espécies registradas apresenta características que sugerem que o empreendimento irá colocar em risco suas populações em nível regional.

28 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

O presente capítulo compreende o levantamento faunístico referente às campanhas de outono (C1), inverno (C2) e primavera (C3) no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), da futura Estrada da Serra do Fundo Grande – Jacinto Machado – Santa Catarina. O estudo foi conduzido no formato de Avaliação Ecológica Rápida (AER), contemplando a avifauna, herpetofauna, mastofauna terrestre, quiropterofauna e ictiofauna. Cabe destacar, que o referido diagnóstico foi estruturado e elaborado conforme instrução do Termo de Referência (TR) para EIA/RIMA nº 05/2020 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Diante do exposto, vale ressaltar, que a campanha de verão (C4) será realizada a partir de 21 de dezembro de 2021, sendo os dados de extrema importância para complementação e enriquecimento do diagnóstico e prognóstico no que concerne a fauna afetada pelo empreendimento.

A coleta de dados de campo para todos os grupos abrangeu a ADA e AID, para a ictiofauna o levantamento se estendeu na AII, justificado pela limitação de ambientes para levantamento do grupo nas demais áreas afetadas pelo empreendimento. Foram utilizados métodos de captura/coleta para os grupos que não são facilmente levantados por métodos indiretos, abrangendo a ictiofauna, quiropterofauna e mastofauna terrestre de pequeno porte, assim sendo foi obtida a Autorização Ambiental (AuA) para coleta e manuseio (n° 2049/2021) através do IMA.

O presente documento expressa os métodos inerentes a cada grupo estudado, a lista das espécies registradas de forma primária, além de dados secundários provenientes da revisão bibliográfica científica especializada, estudos similares e documentos oficiais, que forneceram subsídios importantes a respeito da fauna esperada/confirmada para a região. Ademais, são apresentadas as análises dos dados de diversidade e riqueza da fauna silvestre, bem como o status de conservação das espécies de registro primário, apontadas espécies bioindicadoras, cinegéticas, raras e de importância ecológica.

Para categorizar o nível de ameaça das espécies registradas no levantamento primário, utilizou-se: para âmbito nacional, a Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014, a qual reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (MMA, 2014); para âmbito estadual, Resolução Consema nº

022, de 06 de dezembro de 2011, que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011). Já, para âmbito internacional foi consultada a IUCN *Red List of Threatened Species* (IUCN, 2021).

Ademais, foi consultada "Lista Estadual de espécies exóticas invasoras de Santa Catarina", publicada na Resolução CONSEMA n° 08/2012 que tem por objetivo criar referência sobre as espécies problemáticas (CONSEMA, 2012). Também foi consultada bibliografia específica para verificar a ocorrência de espécies migratórias da avifauna "Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil" (CEMAVE; ICMBIO, 2019).

28.1 ÁREAS AMOSTRAIS

Para a amostragem de campo do presente levantamento faunístico, a área do levantamento foi dividida em três Unidades Amostrais (UA) (exceto ictiofauna), considerando os estratos de altitude e a logística para aplicação do delineamento amostral, visto que a área apresenta inúmeras dificuldades de acesso e deslocamento. Devido às particularidades para levantamento de campo da ictiofauna, as amostragens se diferenciaram dos demais grupos, se estendendo assim para AII, devido a baixa disponibilidade de ambientes aquáticos na ADA e AID.

A matriz paisagística das áreas de amostragem é majoritariamente composta por formações vegetais (florestas com vegetação secundária de características médias e avançadas, assim como áreas campestres), se tratando dos recursos hídricos na ADA e AID os mesmos são pouco representativos. Em relação a AII, a mesma tem como matriz paisagística áreas de agricultura e infraestruturas de residências, embora, os pontos amostrais da ictiofauna possuam vegetação em seu entorno.

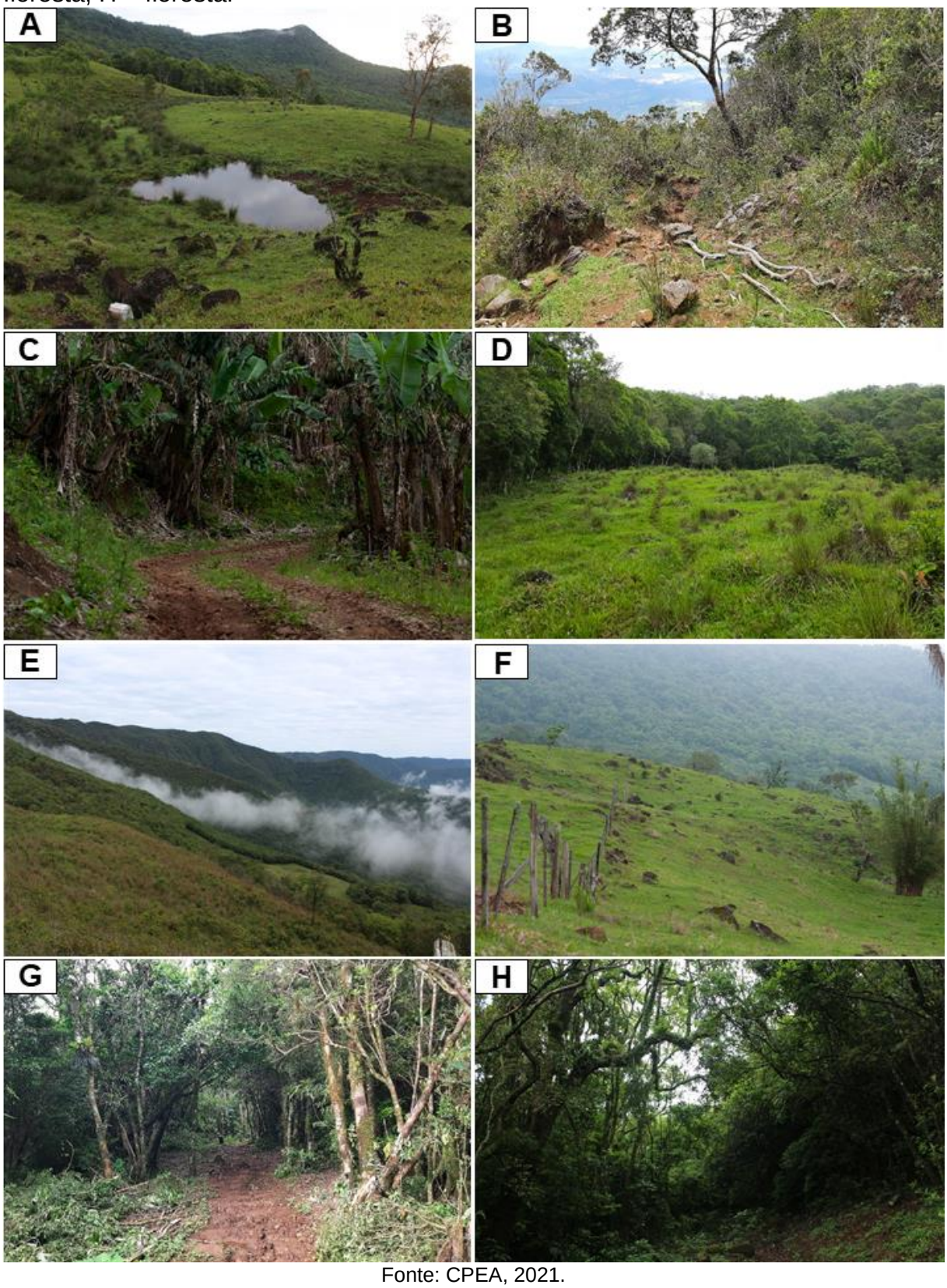
A seguir são descritas as Unidades Amostrais (Tabela 48) definidas para cada grupo objeto de estudo e os principais atributos que caracterizam o ambiente, bem como como registros fotográficos das áreas amostradas (Figura 101 e Figura 102).

Tabela 48 - Apresentação e descrição da Unidades Amostrais (UA) utilizadas para levantamento faunístico.

Grupo zoológico	Unidades Amostrais	Altitude (m)	Características ambientais	Coordenadas (UTM F22S) E/S	E/S
Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna terrestre	UA1	360 a 610	Da parte inicial até 530 metros de altitude configura-se como ambiente antropizado (principalmente pastagem e plantio de banana), a partir de 530 metros até o final da UA a matriz paisagística é totalmente constituída por formações vegetais, representada por espécies arbóreas de grande porte. Quanto aos recursos hídricos, têm-se a presença de açudes artificiais, pequenos córregos e corpos d'água.	607552/6793211	606999/6794789
	UA2	611 a 750	Possui características similares a UA1 com espécies arbóreas de grande porte, contudo, possui em sua matriz paisagística a presença de formações campestres nos contrafortes da Serra Geral. Os recursos hídricos são pouco representativos, com presença de pequenos córregos.	606962/6794795	606010/6794321
	UA3	751 a 1080	Possui a maior altitude da área de levantamento, tendo características de floresta nebular. A mesma é composta por vegetação arbórea, com presença de indivíduos mais baixos quando comparados às outras unidades amostrais, fator condicionado pela presença de solo raso que dificulta o estabelecimento de espécies lenhosas de grande porte, assim como apresenta forte incidência de taquaras. Nessa UA têm-se a presença de pequenos córregos e áreas empoçadas.	605985/6794239	605186/6793986

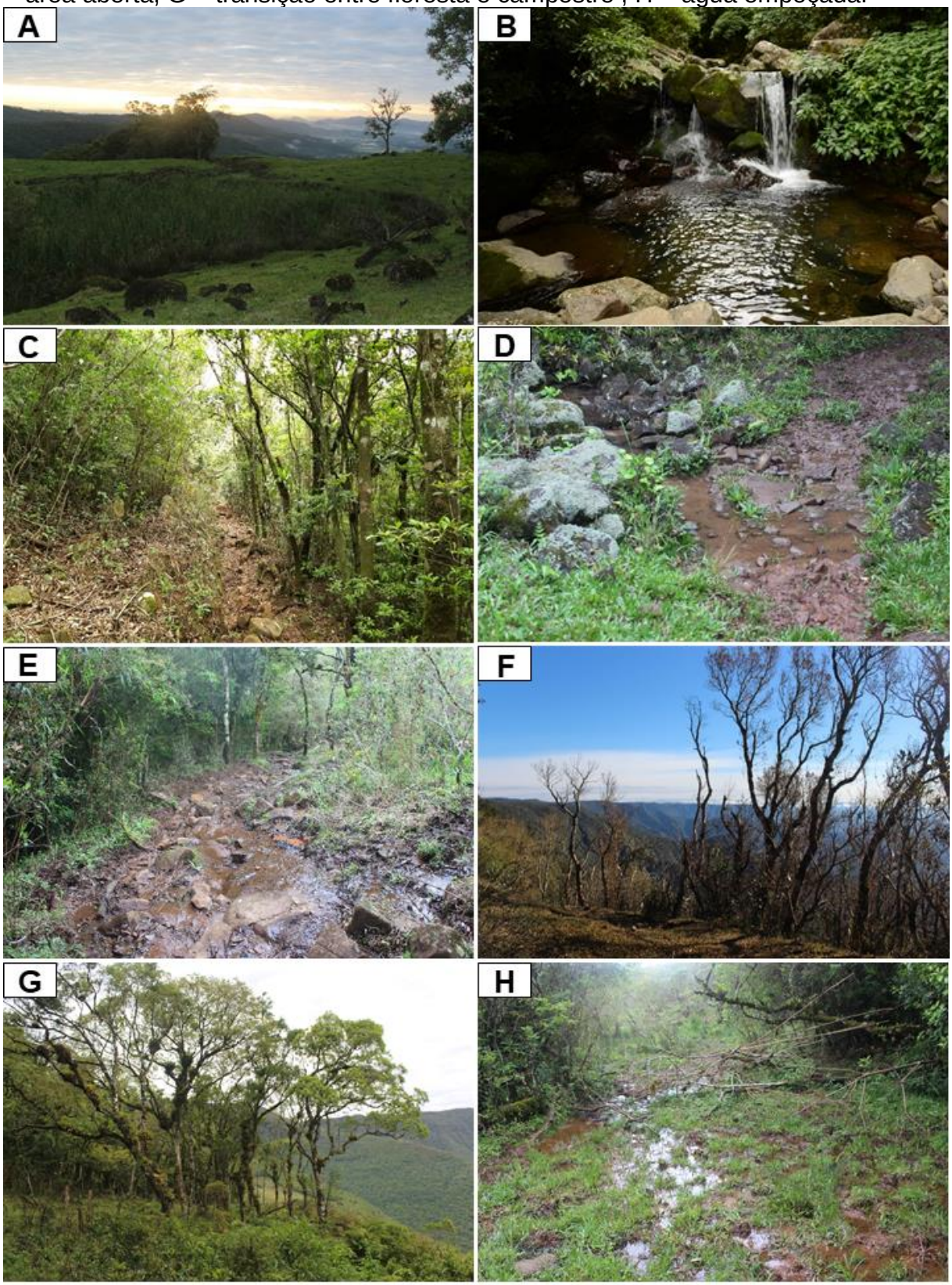
Mastofauna voadora (quiropterofauna)	UA1	520 a 560	A UA é composta por vegetação arbórea com espécies de grande porte, os pontos de instalação das redes apresentaram influência de corpos hídricos e presença representativa de frutos da família Piperaceae (Piper spp).	607445/6793957	607286/6794511
	UA2	561 a 660	A UA tem características ambientais similares a UA1, os pontos de instalação das redes apresentaram influência de corpos hídricos e presença representativa de frutos da família Piperaceae (Piper spp).	607139/6794446	606179/6794245
	UA3	750 a 1080	Cofigura-se como a mesma UA dos grupos anteriormente citados.	605902/6794313	605118/6794078
Ictiofauna	P1, P2, P3, P4, P12	170 a 500	Pontos amostrais nos limítrofes da ADA e AID, sendo diagnosticados nas áreas afetadas pequenos córregos, sendo que a matriz paisagística apresenta variação entre áreas de floresta e pastagem.	vide Tabela 75	vide Tabela 75
	P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14 a P15	90 a 160	Pontos amostrais alocados nos limítrofes da AII, amostragem em riachos e remansos. De forma geral os pontos apresentam vegetação no seu entorno, presença de infraestruturas residenciais e mosaico de agricultura e pastagem.	vide Tabela 75	vide Tabela 75

Figura 101 - Registros fotográficos dos ambientes utilizados para levantamento da fauna silvestre, onde: A = açude artificial; B = área aberta; C = plantação de banana; D = borda de floresta; E = campestre; F = área aberta (pastagem); G = clareira em floresta; H = floresta.



Fonte: CPEA, 2021.

Figura 102 - Registros fotográficos dos ambientes utilizados para levantamento da fauna silvestre, onde: A = brejo; B = riacho; C = floresta ; D = córrego; E = córrego; F = área aberta; G = transição entre floresta e campestre ; H = água empoçada.



Fonte: CPEA, 2021.

28.2 ANFÍBIOS

Os anfíbios são um dos grupos de tetrápodes atuais mais diversificados, sendo conhecidas cerca de 8.096 espécies distribuídas em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras) e Gymnophiona (cecílias) (HADDAD, 2008). O Brasil ocupa a primeira posição entre os países com a maior riqueza do grupo, possuindo 1.188 espécies descritas em seu território (SEGALLA *at al.*, 2021). A maior representatividade são dos anuros com 1.144 espécies representando 20 famílias e 107 gêneros, enquanto as cecílias compreendem 39 espécies em quatro famílias e 13 gêneros, e por último as salamandras com cinco espécies em uma única família e um gênero. O bioma Mata Atlântica apresenta cerca de 543 espécies de anfíbios descritas, dentre estas 472 são endêmicas desta formação (HADDAD *at al.*, 2013).

A relação entre várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica restritos, torna os anfíbios extremamente suscetíveis às alterações ambientais, sendo assim considerados bioindicadores da qualidade ambiental, respondendo rapidamente a fatores como a fragmentação do habitat, emissões de gases tóxicos, alterações hidrológicas e na química de ambientes aquáticos, bem como variações climáticas de larga escala (HEYER *at al.*, 1988; WARNER *at al.*, 1993; HEYER *at al.*, 1994; PEHEK, 1995; DI-BERNARDO; KWET, 2002; ETEROVICK *at al.*, 2005; LOEBMANN, 2005; BORGES-MARTINS *at al.*, 2007).

Os estudos envolvendo anfíbios vêm crescendo consideravelmente nos últimos anos, o conhecimento sobre a composição e ecologia do grupo são primordiais para elaboração e execução de estratégias de ações que buscam consevar a biodiversidade do grupo.

28.2.1 Procedimentos metodológicos

28.2.1.1 Dados primários

Para a amostragem de anfíbios foram percorridos os ambientes ao longo da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento de forma concomitante, onde para cada dia de amostragem foi desprendido esforços em uma unidade amostral (Tabela 49). A coleta de dados primários ocorreu entre os dias 19 e 21 de abril de 2021 (outono), de 28 a 30 de junho de 2021 (inverno) e 18 a

20 de outubro de 2021 (primavera), nos horários compreendidos entre 17h e 24h (entre o período crepuscular e noturno).

As metodologias aplicadas buscaram registrar espécies em atividade reprodutiva, deslocamento, forrageio e descanso, sendo assim, foram utilizados dois métodos (

Para aplicação do método de Transecção não-linear (TR) utilizando as técnicas de busca ativa aural e visual, foram realizadas transecções (Figura 104) nos diferentes tipos de ambientes encontrados na área de estudo (floresta, bordas de florestas e áreas abertas). Na técnica de busca ativa procurou-se por anfíbios embaixo de troncos, galhos e pedras, no interior de bromélias e demais refúgios encontrados.

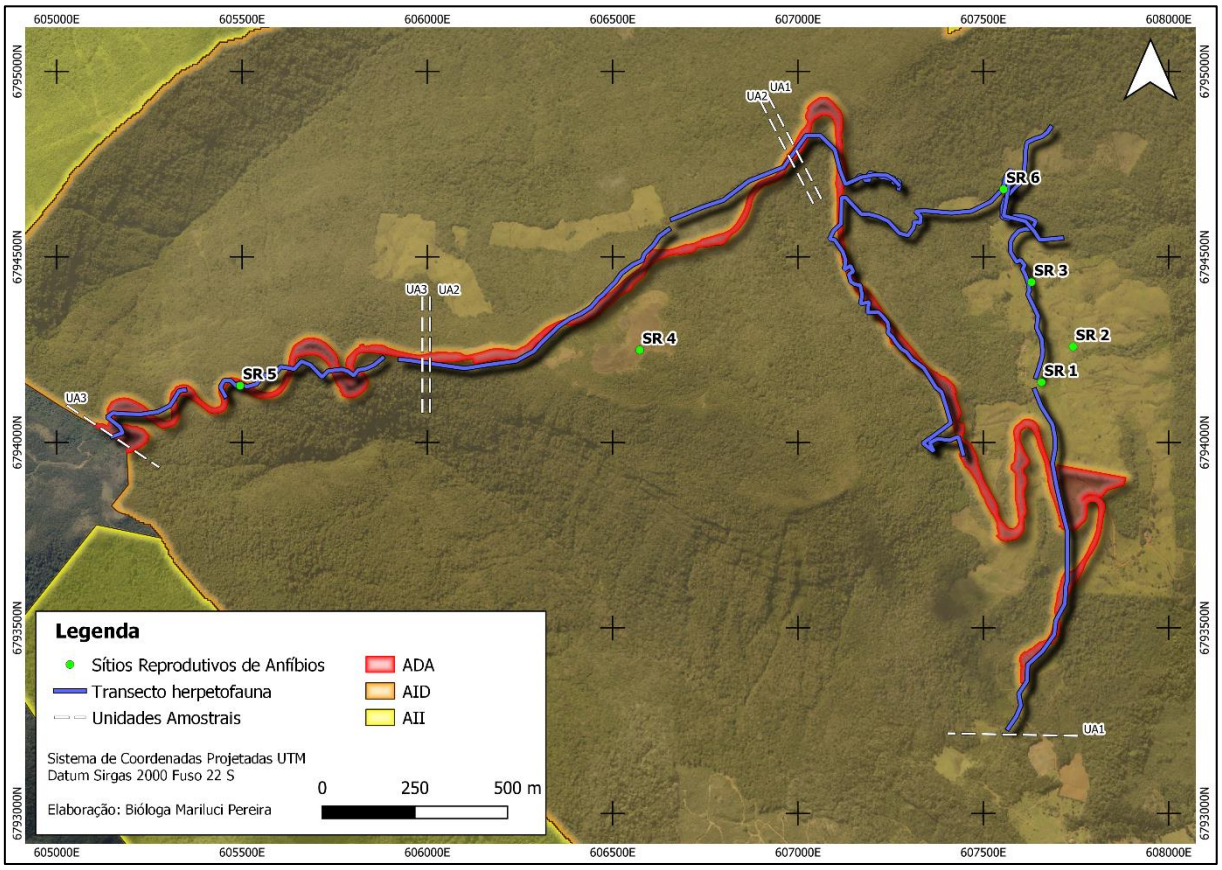
A identificação das espécies procedeu-se, quando possível, *in loco* (Figura 103). Quando não possível a identificação em campo, foram utilizados dispositivo fotográfico digital e gravador digital estéreo para registro de vocalizações, porteriormente, os registros foram identificados em bibliografias de referência, permitindo a confirmação taxonômica das espécies. A nomenclatura das espécies de anfíbios seguiu a proposta por Segalla *at al.* (2021).

De forma complementar, foram adicionados na lista taxonômica as espécies registradas de forma ocasional, ou seja, registros realizados fora do período de esforço amostral estipulado, ou ainda, realizados por terceiros.

Figura 103 - Registros fotográficos do técnico aplicando metodologia para levantamento de anfíbios, onde: A = Transecção não-linear; B = Levantamento de Sítios Reprodutivos.



Figura 104- Mapa de distribuição dos sítios reprodutivos dos anfíbios e transectos utilizados para levantamento da herpetofauna, bem como delimitação das Unidades Amostrais.



Fonte: CPEA ,2021.

): Levantamento em sítios reprodutivos (LSR) (sensu SCOTT JR.; WOODWARD, 1994) e Transecção não-linear utilizando as técnicas de busca ativa, busca aural e visual (TR) (HEYER *at al.*, 1994). O esforço amostral empregado em ambos os métodos foi de 63 horas distribuídas igualmente nas três campanhas de amostragem (21 horas/campanha).

O Levantamento em sítios reprodutivos (LSR) consistiu na busca exploratória em ambientes característicos para reprodução de anfíbios (Figura 103), principalmente no entorno de corpos hídricos da área de levantamento (açudes, córregos, áreas úmidas, brejos), tanto em áreas conservadas como nas áreas antropizadas. Durante aplicação da metodologia dos distintos sítios efetuou-se o registro de machos em atividade de vocalização/canto, além da presença de posturas/ninhos e/ou larvas de anuros.

Tabela 49 - Coordenadas dos sítios reprodutivos utilizados para levantamento de anfíbios ao longo das três campanhas.

Sítios reprodutivos	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Ponto 1	607657	6794162
Ponto 2	607742	6794258
Ponto 3	607630	6794432
Ponto 4	606573	6794249
Ponto 5	605495	6794153
Ponto 6	607562	6794664

Para aplicação do método de Transecção não-linear (TR) utilizando as técnicas de busca ativa aural e visual, foram realizadas transecções (Figura 104) nos diferentes tipos de ambientes encontrados na área de estudo (floresta, bordas de florestas e áreas abertas). Na técnica de busca ativa procurou-se por anfíbios embaixo de troncos, galhos e pedras, no interior de bromélias e demais refúgios encontrados.

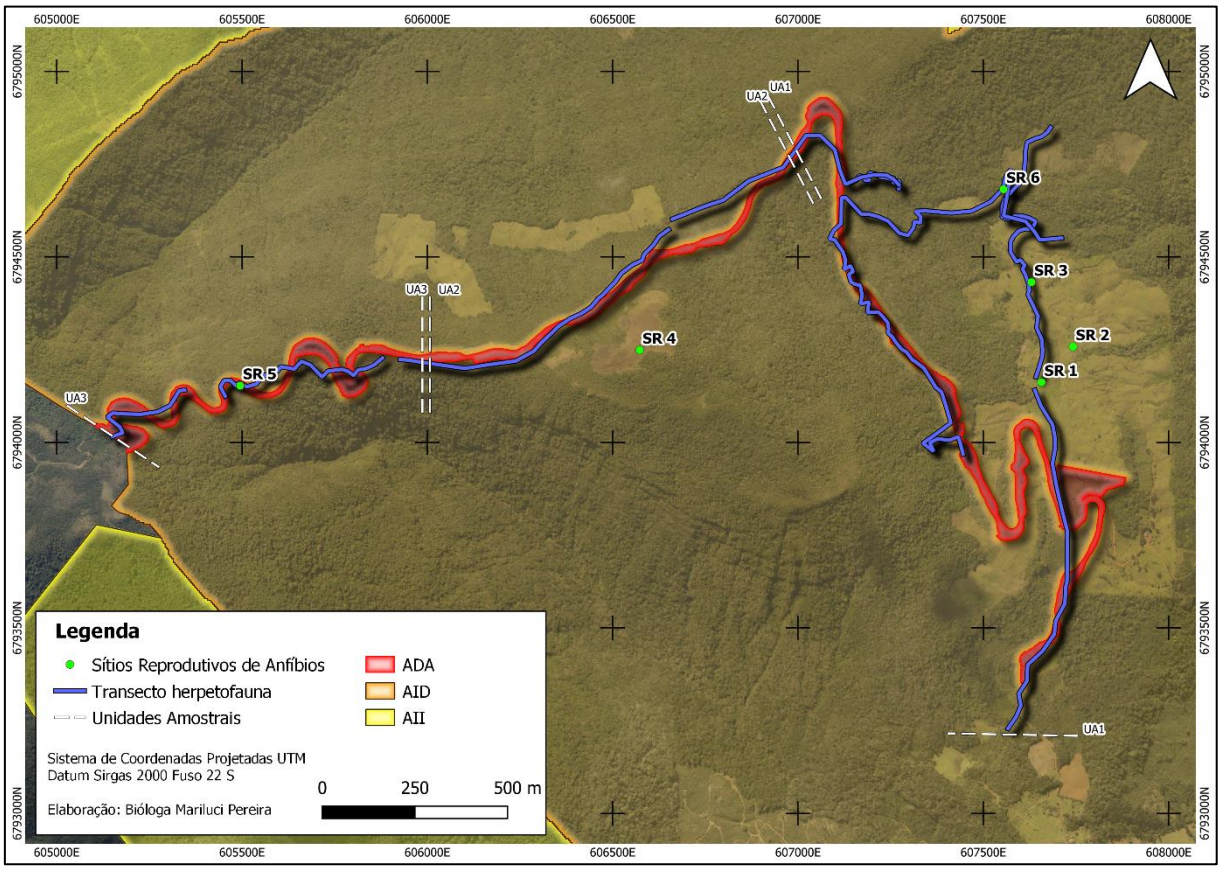
A identificação das espécies procedeu-se, quando possível, *in loco* (Figura 103). Quando não possível a identificação em campo, foram utilizados dispositivo fotográfico digital e gravador digital estéreo para registro de vocalizações, porteriormente, os registros foram identificados em bibliografias de referência, permitindo a confirmação taxonômica das espécies. A nomenclatura das espécies de anfíbios seguiu a proposta por Segalla *at al.* (2021).

De forma complementar, foram adicionados na lista taxonômica as espécies registradas de forma ocasional, ou seja, registros realizados fora do período de esforço amostral estipulado, ou ainda, realizados por terceiros.

Figura 103 - Registros fotográficos do técnico aplicando metodologia para levantamento de anfíbios, onde: A = Transecção não-linear; B = Levantamento de Sítios Reprodutivos.



Figura 104- Mapa de distribuição dos sítios reprodutivos dos anfíbios e transectos utilizados para levantamento da herpetofauna, bem como delimitação das Unidades Amostrais.



Fonte: CPEA ,2021.

28.2.1.2 Dados secundários

Para a confecção da lista de anfíbios com provável ocorrência na região do empreendimento foi consultado Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral (BUZZETTI, 2002), Estudo de Impacto Ambiental das obras de implantação e pavimentação da rodovia BR 285/RS/SC (UFPR, 2010), literatura específica sobre riqueza de anfíbios para a região de Jacinto Machado ou então para a mesma fitofisionomia que ocorre na área estudada (LUCAS, 2008; HADDAD *at al.*, 2013; CERON, 2016; HADDAD, 2017; FROST, 2021) e pesquisas em museus de zoologia, coleções herpetológicas via site speciesLink (SPECIESLINK, 2021).

28.2.2 Resultados

De acordo com a bibliografia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 41 espécies, distribuídas em 13 famílias e duas ordens (Tabela 50). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticados na área de estudo 21 espécies, pertencentes a sete famílias e uma ordem.

Segundo análise dos dados obtidos em campo, a família Hylidae obteve maior representatividade em números de táxons, totalizando oito espécies, seguido da família Leptodactylidae com seis espécies e família Bufonidae com três espécies. O restante das famílias (Brachycephalidae, Hemiphractidae, Hylodidae e Odontophrynidae) apresentou uma espécie cada.

O padrão regustrado neste estudo é comum para a América do Sul. A família Hylidae representa 25% da anurofauna, sua plasticidade de adaptação em diferentes tipos de ambientes, incluindo ambientes antropizados, fator que exerce inlfuência para a alta riqueza da família (PRADO e POMBAL JR, 2005).

A família Leptodactylidae é comum na região neotropical, (SEGALLA *at al.*, 2019). as espécies desta família, registradas neste levantamento, são comuns no sul de Santa Catarina, tendo sido registradas em diversos outros estudos (CERON, 2016).

A família Bufonidae é uma das famílias mais diversificadas no Brasil e no mundo, sendo cosmopolitas em regiões tropicais e temperadas, os bufonídeos apresentam diferentes adaptações que permitem sua sobrevivência nos ambientes

terrestres, como a pele granular e o formato do corpo (DUELLMAN e TRUEB, 1994; POUGH, 2008; FROST, 2011).

O táxon *Hylodes* aff. *meridionalis* foi tratado desta forma com base na tese de Pereira (2017) sobre sistemática filogenética da família Hylodidae. Pereira (2017; 2019) encontrou uma linhagem distinta para as bacias hidrográfica do Sul de Santa Catarina (Tubarão, Urussanga e Araranguá), excetuando-se espécimes oriundos de Praia Grande, quase limite com o Rio Grande do Sul. Contudo, até a atualidade não há pesquisas mais aprofundadas sobre a identidade do táxon *Hylodes* aff. *meridionalis*.

Tabela 50 - Lista das espécies de anfíbios para a área de estudo, onde: registros a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	MÉTODO	HABITAT	UA
ANURA						
Brachycephalidae						
Ischnocnema henselii (Peters, 1872)	rãzinha-do-folhiço	P	V,A	TR	BF,FLO	1, 2, 3
Bufonidae						
Dendrophryniscus berthalutzae Izecksohn, 1994	sapinho-de-bromélia	P	V	TR	FLO	2
Rhinella icterica (Spix, 1824)	sapo-cururu	P	V,A	TR, LSR	AA,BA	1
Rhinella ornata (Spix, 1824)	sapo-cururuzinho	P	V,A	TR, LSR	BF,FLO	1
Centrolenidae						
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	rã-de-vidro	S				
Craugastoridae						
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	rãzinha-do-folhiço	S				
Hemiphractidae						
Fritziana mitus Walker *at al.* 2018	perereca-marsupial	P	V	TR	BF,FLO	2
Hylidae						
Aplastodiscus cochranae (Mertens, 1952)	perereca-marrom	S				
Aplastodiscus ehrhardti (Müller, 1924)	perereca-verde	S				
Boana bischoffi (Boulenger, 1887)	perereca	P	V,A	LSR	BA,BF	1
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	P	V	TR	BF	1
Boana guentheri (Boulenger, 1886)	perereca-de-inverno	S				
Boana marginata (Boulenger, 1887)	perereca-verde	P	V,A	LSR	BA,BF	1
Bokermannohyla hylax (Heyer, 1985)	perereca	S				
Dendropsophus microps (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo	P	A	LSR	BF,BA	1
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo	P	A	LSR	AA,BA	1
Dendropsophus nahdereri (Lutz and Bokermann, 1963)	pererequinha-do-brejo	P	A	LSR	AA,BF	1
Scinax catharinae (Boulenger, 1888)	perereca-catarina	P	V,A	TR, LSR	BA,BF	1

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	MÉTODO	HABITAT	UA
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	S				
Scinax granulatus (Peters, 1871)	perereca-de-banheiro	S				
Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	perereca	P	V,A	LSR	AA	1
Scinax rizibilis (Bokermann, 1964)	perereca-risadinha	S				
Scinax tymbamirim Nunes, Kwet & Pombal, 2012	perereca-do-litoral	S				
Sphaenorhyncus caramaschi Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	sapinho-limão	S				
Trachycephalus mesophaeus (Hensel, 1867)	perereca-grudenta	S				
Hylodidae						
Hylodes aff. Meridionalis (Mertens, 1927)	rã-de-corredeira	P	V,A,G	TR	BF,FLO	1
Leptodactylidae						
Adenomera araucaria Kwet & Angulo, 2003	rãzinha-de-folhiço	P	A	TR	FLO,BF	1, 2, 3
Leptodactylus gracilis (Dumeril & Bibron, 1841)	rã-escavadeira	P	A	LSR	AA	1
Leptodactylus plaumanni Ahl, 1936	rã-escavadeira	P	A	LSR	BF	3
Leptodactylus paranaru Magalhães *at al.* 2020	rã-manteiga	P	V	LSR	AA,BA	1
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	S				
Physalaemus lateristriga (Steindachner, 1894)	rãzinha-do-folhiço	S				
Physalaemus lisei Braun and Braun, 1977	rãzinha-do-folhiço	P	V,A	TR, LSR	FLO,BF,AA	1
Physalaemus nanus (Boulenger, 1888)	rãzinha-do-folhiço	P	V,A,G	TR	FLO,BF,BA	1, 2
Mycrohylidae						
Chiasmocleis leucostica (Boulenger, 1888)	rãzinha-da-mata	S				
Elachistocleis bicolor (Valenciennes in Guérin-Menéville, 1838)	sapo-guarda	S				
Odontophrynidae						
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	sapo-de-chifres	S				
Proceratophrys brauni Kwet and Faivovich, 2001	sapo-de-chifres	P	V,A,G	LSR	BF,BA	1, 3
Phyllomedusidae						
Phyllomedusa distincta A. Lutz *in B.* Lutz, 1950	perereca-macaco	S				
GYMNOPHIONA						

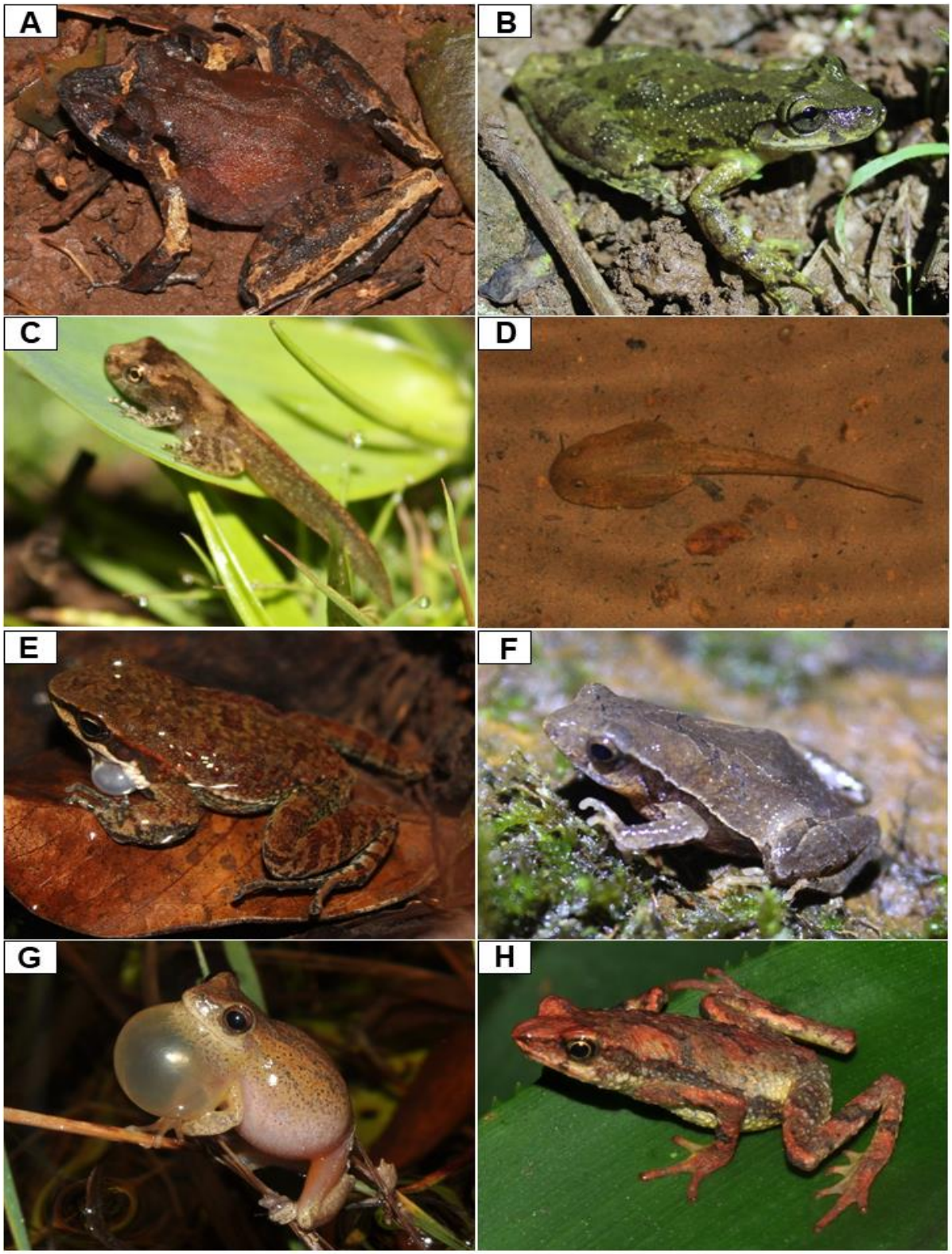
TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	MÉTODO	HABITAT	UA
Siphonopidae						
Siphonops annulatus (Mikan, 1820)	cecília	S				
Typhlonectidae						
Chthonerpeton indistinctum (Reinhardt & Lütken, 1862)	cecília	S				

V = visual; A = auditivo; G = girino; TR = transecto; LSR = levantamento em sítio reprodutivo; FLO = floresta; BF = borda de floresta; AA = área aberta; BA = borda de área aberta; UA = unidade amostral.

Figura 105 - Imagens fotográficas dos anfíbios registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Fritziana mitus;* B = *Scinax catharinae;* C = *Proceratophrys brauni*; D = *Rhinella icterica*; E = *Rhinella ornata;* F = *Boana marginata;* G = *Physalaemus lisei*; H = *Leptodactylus plaumanni*.



Figura 106 - Imagens fotográficas dos anfíbios registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Ischnocnema henselii;* B = *Scinax perereca;* C = *Scinax catharinae* (girino); D = *Hylodes aff. Meridionalis* (girino)*;* E = *Hylodes aff. Meridionalis;* F = *Physalaemus nanus; G = Dendropsophus minutus; H = Dendrophryniscus berthalutzae.*



Avaliando as especificidades ecológicas das espécies registradas durante levantamento primário, é possível observar que pelo menos quatro destas possuem valências ecológicas de pequena amplitude (espécies estenóicas), ou seja, são dependentes de determinados tipos de ambientes, não tolerando grandes pertubações no ambiente. As especificidades variam de espécies dependentes de cursos e corpos d'água conservados no interior ou borda de ambientes florestais, serapilheira em florestas e bromélias, tais espécies serão abordadas posteriormente no tópico de biondicadoras. O restante das espécies registradas se enquadram como generalistas, ou seja, são menos especializados quantos aos seus hábitos, consequentemente possuem nichos mais amplos, e comumente apresentam maiores abundâncias em ambientes alterados.

Analisando os modos reprodutivos (M.R) (Tabela 51) dos anfíbios anuros registrados, foram identificados nove diferentes tipos de modos reprodutivos. O M.R 1 foi o mais representativo (10 spp.) este é considerado o modo mais primitivo, ou seja, menos especializado por Duellman e Trueb (1986); Hödl (1990), contudo a espécie Fritziana mitus, é espécie estenóica e apresenta tal modo reprodutivo. Em seguida o maior número de representantes foi para o M.R 11 (3 spp.) e o M.R 30 (2 spp.), ambos modos com espécies de características generalistas. O restante dos modos foi representado por apenas 1 espécie cada, ressaltando que os M.R 3,8 e 23 estao representados por espécies estenóicas.

Tabela 51 - Descrição dos modos reprodutivos das espécies de anfíbios anuros registradas nas áreas amostrais.

Modo Reprodutivo	Descrição	Nº de espécies
Ovos aquáticos		
1	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d'água lêntico (ex: poças).	10
2	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d'água lóticos (ex: riachos).	1
3	Ovos e estágios larvais iniciais em tocas subaquáticas construídas; girinos exotróficos* em corpos d'água lóticos.	1
4	Ovos e estágios larvais iniciais em piscinas naturais ou construídas; após inundação, girinos exotróficos* em poças ou riachos.	1
8	Ovos e girinos endotróficos* em água acumulada em troncos de árvores ou plantas áereas.	1
Ovos em ninho de espuma (aquático)		

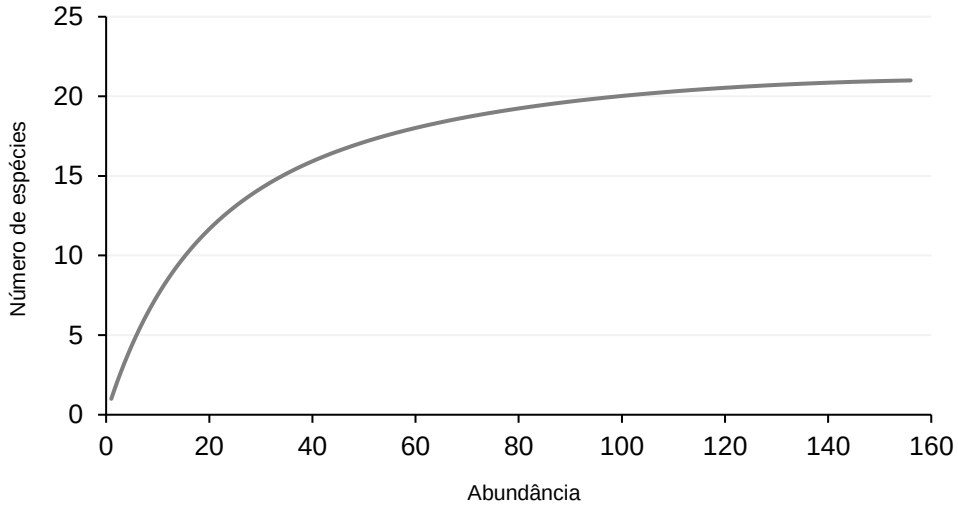
Modo Reprodutivo	Descrição	Nº de espécies
11	Ovos em ninho de espuma flutuante em corpo d'água lêntico; girinos exotróficos* em corpo d'água lêntico.	3
Ovos terrestres ou arborícolas (não aquático)		
23	Desenvolvimento direto de ovos terrestres.	1
Ovos em ninho de espuma (terrestre ou arborícola)		
30	Ninho de espuma com ovos e estágios larvais iniciais em ninhos subterrâneos contruídos; após inundação, girinos exotróficos* em poças.	2
32	Ninho de espuma com ovos em tocas subterrâneas construídas; girinos endotróficos* completam o desenvolvimento na toca.	1

* Exotrófico: que se alimenta de nutrientes do meio ambiente.
* Endotrófico: que dependem nutritivamente do vitelo.

28.2.2.1 Suficiência amostral

Com a realização de três campanhas de estudo somando nove dias de levantamento, foi possível registro de 156 individuos, distribuídos em 21 espécies ao longo das três áreas amostrais. A curva de rarefação das espécies (Figura 107) apresentou tendência a estabilização, evidenciando a suficiência amostral para o gupo.

Figura 107 - Curva de rarefação de anfíbios anuros considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



28.2.2.2 Índice de diversidade e equitabilidade

Em relação a diversidade, considerando os dados das três campanhas de levantamento, o índice de Shannon (H') apontou a unidade amostral 1 como a mais

diversa (H' = 2,721), justificada por sua riqueza consideravelmente maior (S = 19) do que quando comparada as outras UA, a equitabilidade por sua vez foi a menor entre as três unidades amostrais (J' = 0,9242). Quanto a equitabilidade indicou a unidade amostral 2 com o maior valor (J' = 0,9699) e a segunda com maior valor de diversidade (H' = 2,017), a UA3 por sua vez apresentou-se como a menos diversa (H' = 1,517) com apenas cinco espécies registradas e equitabilidadede de 0,9426.

A diversidade para a UA1 e U2 apresentou-se de forma satisfatória, tendo resultados semelhantes a outros estudos sobre o grupo. A equitabilidade quanto mais próxima de 1, mais a comunidade apresenta-se equitável, ou seja, não apresenta indivíduos dominantes, sendo assim todas as unidades podem ser consideradas equilibradas. A seguir (Tabela 52) podem ser verificados os índices de diversidade e equitabilidade para cada unidade amostral.

Tabela 52 - Índices de diversidade e equitabilidade da anfíbios anuros considerando os resultados das três campanhas de levantamento.

Índices	Áreas Amostrais		
	UA1	UA2	UA3
Diversidade (H')	2,721	2,017	1,517
Equitabilidade (J')	0,9242	0,9699	0,9426

28.2.2.3 Similaridade entre as Unidades Amostrais

A análise de similaridade entre as unidades amostrais, considerando os dados primários de anfíbios anuros (Tabela 53), foi realizada através do índice de Jaccard, o mesmo pondera presença e ausência de espécies. A maior similaridade encontrada foi entre as unidades amostrais 2 e 3 (J = 0,44) do que com a UA1, tendo sido registradas quatro espécies em comum. O resultado obtido reflete o padrão presenciado em campo, onde a UA1 apresenta maior representatividade de recursos hídricos (principalmente açudes e brejos), quando comparadas às outras unidades amostrais, fato constatado quando observada as 12 espécies ocorrentes exclusivamente na UA1.

Tabela 53 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos durante levantamento de anfíbios anuros.

Similaridade - Jaccard	UA1	UA2	UA3
UA 1	1	0,35	0,2
UA 2	0,35	1	0,44
UA 3	0,2	0,44	1

28.2.2.4 Abundância

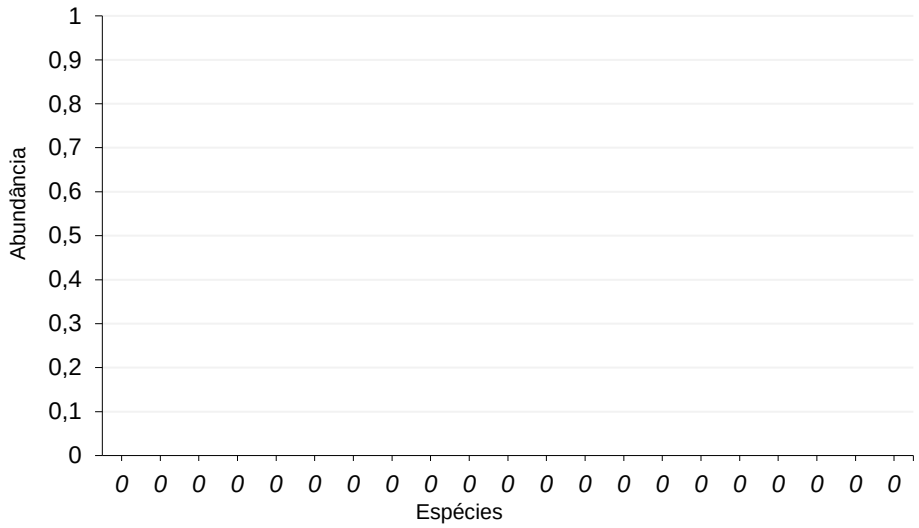
As espécies mais abundantes (Figura 108) registradas durante o levantamento foram: *Adenomera araucaria* (n = 24), seguido de *Physalaemus lisei* (n = 18) e *Hylodes meridionalis* (n = 13). *Ischnocnema henselii*, *Fritziana mitus*, *Boana bischoffi*, *Dendropsophus microps* e *Proceratophrys brauni* apresentaram abundância de n = 10, enquanto o restante das espécies variou de 1 a 9 indivíduos.

Os indivíduos da *A*. *araucaria* foram registrados vocalizando no período diurno e noturno, com maior abundancia na UA1 (n = 20), a espécie possui hábito criptozóico e seu sítio de canto é no chão da mata. Dessa forma, sugere-se que a espécie tem sua distribuição facilitada na área de estudo, quando comparada a espécies que necessitam de ambientes aquáticos para sucesso na reprodução, visto que estes tipos de ambientes são limitados nas unidades amostrais.

A maior parte dos indivíduos de *P*. *lisei* foram registrados na UA1 (n = 10), de forma visual durante o dia e vocalizando no período noturno. A espécie possui hábito criptozóico e seu sítio de canto é em poça, brejo ou lago, considerando que a UA mencionada, é a única que apresenta o sitio de preferência da espécie, o maior número de indivíduos de *P*. *lisei* pode ser decorrente de tal fator.

H. *meridionalis* foi registrado em ambiente de pequeno córrego no interior de área florestada, com maior abundância na UA1 (n = 10). O resultado é satisfatório, visto que, a espécie se enquadra como estenóica, evidenciando a qualidade ambiental da área e a importância de ações e medidas para conservação das espécies nas áreas afetadas pelo empreendimento.

Figura 108 - Abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento dos anfíbios.

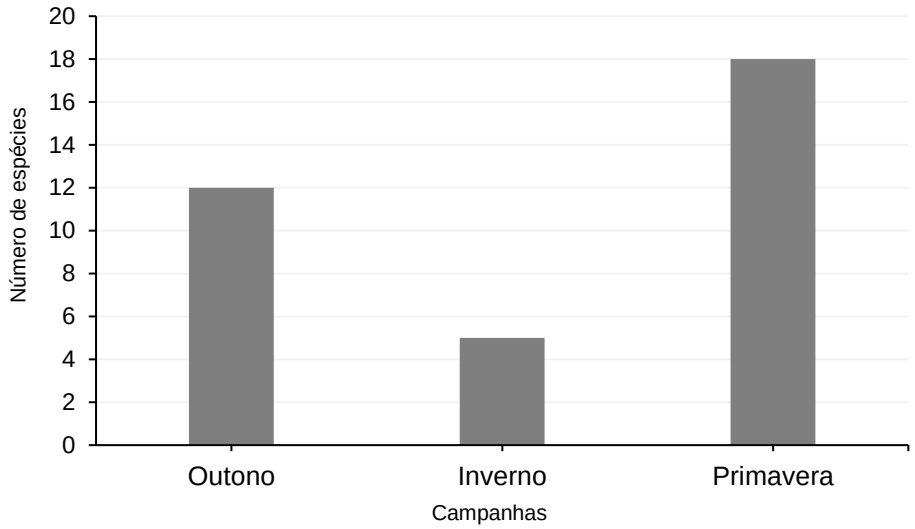


28.2.2.5 Espécies por campanha

Durante a campanha de outono, inverno e primavera foi possível registrar 12, cinco e 18 espécies (Figura 109), respectivamente. Das espécies amostradas entre as campanhas, houve acréscimo de uma nova espécie entre o outono e inverno, e o acréscimo de oito novas espécies na campanha de primavera.

Cabe destacar, que a campanha de inverno foi comprometida devido as condições climáticas (ventos fortes de 100 km/hora) durante os dias de levantamento. O acrescimo de espécies entre as campanhas de outono e primavera, pode estar condicionado ao fato de que os anfíbios anuros geralmente possuem seus períodos reprodutivos nos meses mais chuvosos e quentes do ano. Diante do exposto, torna-se necessária a C4 (verão) para possíveis incrementos de novas espécies.

Figura 109 - Riqueza registrada durante ao longo das três campanhas de levantamento dos anfíbios.



28.2.2.6 Status de conservação

Das 21 espécies registradas através de levantamento primário, uma espécie encontra-se em nível de ameaça nas listas oficiais (Tabela 54). A espécie *Boana marginata* (perereca-verde) encontra-se vulnerável na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Tabela 54 - Status de conservação das espécies de anfíbios registrados a partir de levantamento primário.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Adenomera araucaria	rãzinha-de-folhiço	NA	NA	NA
Boana bischoffi	perereca	NA	NA	NA
Boana faber	sapo-martelo	NA	NA	NA
Boana marginata	perereca-verde	NA	NA	VU
Dendrophryniscus berthalutzae	sapinho-de-bromélia	NA	NA	NA
Dendropsophus microps	pererequinha-do-brejo	NA	NA	NA
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	NA	NA	NA
Dendropsophus nahdereri	pererequinha-do-brejo	NA	NA	NA
Fritziana mitus	perereca-marsupial	NA	NA	NA
Hylodes aff. meridionalis	rã-de-corredeira	NA	NA	NA
Ischnocnema henselii	rãzinha-do-folhiço	NA	NA	NA
Leptodactylus gracilis	rã-escavadeira	NA	NA	NA
Leptodactylus paranaru	rã-manteiga	NA	NA	NA
Leptodactylus plaumanni	rã-escavadeira	NA	NA	NA
Physalaemus lisei	rãzinha-do-folhiço	NA	NA	NA
Physalaemus nanus	rãzinha-do-folhiço	NA	NA	NA
Proceratophrys brauni	sapo-de-chifres	NA	NA	NA

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Rhinella icterica	sapo-cururu	NA	NA	NA
Rhinella ornata	sapo-cururuzinho	NA	NA	NA
Scinax catharinae	perereca-catarina	NA	NA	NA
Scinax perereca	perereca	NA	NA	NA

* NA = não ameaçado VU = vulnerável

A espécie *Boana marginata* (perereca-verde) é endêmica da Mata Atlântica, e vive exclusivamente em ambientes florestais, associada a riachos de água limpa e fundos rochosos em áreas florestais de altitude no sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul (SILVANO, 2004; HADDAD *at al.*, 2013). A poluição das águas e perda de habitat são as principais ameaças enfrentadas pela espécie (SILVANO, 2004).

Não foram encontrados Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) específicos para a espécie, contudo, o PAN Herpetofauna do Sul, traz algumas diretrizes e ações passíveis de serem aplicadas para a espécie em questão, que apresenta como objetivo principal “promover a redução de ameaças sobre os anfíbios e répteis e seus habitats” (ICMBIO, 2019).

28.2.2.7 Indicadores de qualidade ambiental

No presente levantamento foram identificadas quatro espécies de anfíbios com potencial bioindicador para utilização em futuros programas de monitoramento. Dentre as espécies, há as que possuem hábitos restritos a ambientes florestais ou ambientes aquáticos específicos. Abaixo são apresentadas informações relevantes sobre as espécies, incluindo suas especificidades.

A espécie *Ischnocnema henselii,* conhecida popularmente como rã-da-floresta, possui desenvolvimento direto, ou seja, não apresenta fase de girino. E para isso, a mesma depende de ambientes florestais, pois deposita seus ovos embaixo de troncos e folhas secas da serapilheira. No Brasil, a espécie é encontrada entre os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Alimenta-se de uma variedade de pequenos artrópodes, e uma das principais ameaças a espécie é a fragmentação e perda de seu habitat natural (MARTINS *at al.*, 2010).

A espécie *Fritziana mitus* (perereca-marsupial) possui hábito arborícola e está relacionado às bromélias e áreas de bambu, a fêmea carrega seus ovos fertilizados no dorso, até a eclosão dos girinos em uma bromélia. A mesma está distribuída nos

estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (HADDAD *at al.*, 2013). Uma das possíveis ameaças para a espécie é a fragmentação e perda de seu habitat natural.

A espécie *Dendrophryniscus berthalutzae* (sapinho-de-bromélia), é endêmica da Mata Atlântica e ocorre nos estados do Paraná e Santa Catarina, possui hábito noturno (HADDAD *at al.*, 2013). É estritamente relacionada às bromélias, onde deposita seus ovos e seus girinos se desenvolvem nas axilas da planta. Umas das principais ameças a espécie é a perda do seu habitat natural.

A espécie *Hylodes meridionalis* (rã-de-corredeira) é endêmica do Brasil, e ocorre ao longo da porção mais meridional da Mata Atlântica. A mesma vive apenas em florestas bem preservadas, habitando riachos e cascatas com águas claras e corrente, necessita de córregos dentro ou na borda de florestas para sua reprodução (KWET e DI-BERNARDO, 1999). A poluição das águas e desmatamento são as principais ameaças a essa espécie.

28.2.2.8 Espécies cinegéticas

Das espécies registradas através de dados primários, apenas a espécie *Leptodactylus paranaru* possui potencial cinegético documentado, sendo utilizada como recurso alimentício. A espécie é conhecida popularmente como rã-manteiga, apresenta ampla distribuição na América do Sul e habita preferencialmente pequenos corpos d'água lênticos, onde encontra pequenos artrópodes, anfíbios, peixes, moluscos e anelídeos para se alimentar (OLIVEIRA *at al.*, 2009; LAVILLA *at al.*, 2010).

A espécie possui alta plasticidade ecológica, o que lhe permite ocupar vários tipos de habitats (HEYER *at al.*, 2004). Devido a essa alta plasticidade, não há ameaças significativas, porém, a caça de espécimes para consumo pode causar impacto nas populações da espécie (HEYER *at al.*, 2019).

28.2.3 Considerações finais

Considerando as três campanhas de levantamento para anfíbios, até o presente momento foi possível o registro de 21 espécies de anfíbios anuros. Considerando os dados primários deste estudo, apenas uma espécie (*Boana marginata*) encontra-se inclusa em listas oficiais de ameaçadas de extinção, uma espécie tem potencial cinegético (*Leptodactylus paranaru*), bem como quatro espécies

foram elencadas como biondicadoras para futuros programas de monitoramento ambiental, pois são espécies com características estenóicas e que dependem do meio onde vivem e são pouco tolerantes a grandes alterações ambientais (*Ischnocnema henselii*, *Fritziana mitus*, *Hylodes meridionalis* e *Dendrophryniscus berthalutzae*).

Ademais, cabe ressaltar que até o presente momento os resultados da composição dos anuros são satisfatórios, contudo, a campanha de verão (C4) será de extrema importância, tendo em vista que se configura como a época reprodutiva e de maior atividade de muitas espécies, podendo dessa forma acrescentar importantes dados neste estudo.

28.3 RÉPTEIS

A Classe dos répteis apresenta cerca de 11.050 espécies conhecidas, distribuídas em quatro ordens: Crocodylia (jacarés, crocodilos e aligátores), Testudines (tartarugas, cágados e jabutis), Squamata (serpentes, lagartos e anfisbênios), e Rhynchocephalia (tuataras) (UETZ e HOSEK, 2019). O Brasil ocupa a terceira posição na relação de países com maior riqueza de répteis com 795 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia, e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes) (COSTA e BÉRNILS, 2018). Santa Catarina é o estado com a menor riqueza do grupo no sul do Brasil e possui atualmente 125 espécies de répteis. São 11 espécies de testudines, uma espécie de jacaré, 10 de anfisbenas, 20 de lagartos e 83 de serpentes (COSTA e BÉRNILS, 2018).

Espécies da Ordem Squamata são em geral resistentes à fragmentação do seu hábitat (FREIRE, 2001), porém este grupo sofre sérias ameaças, dentre as quais, a destruição de microhabitats que apresentam condições propícias para a sobrevivência desses animais. Espécies de lagartos e serpentes florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar altas temperaturas das formações abertas (RODRIGUES, 2005). Outra ameaça a esse grupo é o fato de serpentes serem, geralmente, mortas de forma proposital quando encontradas pelo homem, por confusão de espécies ou por sentirem repulssa por esses animais.

Os répteis desempenham função importante no ecossistema e atuam em diversas relações ecológicas, dessa forma torna-se de extrema importância o conhecimento acerca do grupo nas áreas afetadas pelo futuro empreendimento.

28.3.1 Procedimento metodológicos

28.3.1.1 Dados primários

A amostragem de répteis foi realizada ao longo dos ambientes presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento de forma concomitante, sendo direcionado um dia de amostragem para cada unidade amostral. A coleta de dados de campo ocorreu entre os dias 19 e 21 de abril de 2021 (outono), de 28 a 30 de junho de 2021 (inverno) e 18 a 20 de outubro de 2021 (primavera), nos horários compreendidos nos horários de 15h às 17h no período diurno e de 18h às 24h no período noturno, sendo que este último foi realizado concomitante aos levantamentos de anfíbios. O horário reduzido de procura diurna se deve ao fator limitante de deslocamento na área. De forma complementar, foram acrescentados na lista taxonômica os registros ocasionais realizados durante levantamento de outros grupos.

Para realizar a amostragem de répteis foi utilizado o método de Transecção não-linear, utilizando as técnicas de busca ativa (TR) (HEYER *at al.*, 1994), nos diferentes tipos de ambientes encontrados na área de estudo (floresta, bordas de florestas e áreas abertas), procurou-se minunciosamente por espécies embaixo de pedras, troncos, rochas, galhos secos, trilhas, serapilheiras entre outros. O esforço amostral desprendido no método foi de 81 horas distribuídas igualmente nas três campanhas de amostragem (27 horas/campanha).

A identificação das espécies ocorreu em campo, com auxílio de máquina fotográfica e a nomenclatura das espécies de reptéis seguiu a proposta da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA e BÉRNILS, 2018).

28.3.1.2 Dados secundários

Para a confecção da lista de répteis com provável ocorrência na região do empreendimento foi consultado Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral (BUZZETTI, 2002), Estudo de Impacto Ambiental das obras de implantação e pavimentação da rodovia BR 285/RS/SC (UFPR, 2010), literatura específica sobre riqueza de répteis para a região de Jacinto Machado ou então para a mesma fitofisionomia que ocorre na área estudada (BÉRNILS *at al.*, 2007; GUIZONI

JR *at al.*, 2009; KUNZ *at al.*, 2011; GRANTSAU, 2013; RODRIGUES *at al.*, 2014; SILVA, 2018; MARQUES *at al.*, 2019; NOGUEIRA *at al.*, 2019; SPECIESLINK, 2021) bem como pesquisas em museus de zoologia, coleções herpetológicas via site *speciesLink* (SPECIESLINK, 2021).

28.3.2 Resultados

De acordo com a bibliográfia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 48 espécies, distribuídas em 14 famílias e duas ordens (Tabela 55). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticadas na área de estudo três espécies, pertencentes a três famílias e uma ordem.

Tabela 55 - Lista de espécies de répteis para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	MÉTODO	HABITAT	UA
TESTUDINES						
Chelidae						
Hydromedusa tectifera Cope, 1870	cágado-de-pescoço-comprido	S				
Emydidae						
Trachemys dorbigni (Duméril & Bibron, 1835)	tigre-d'água	S				
Trachemys scripta elegans (Wied-Neuwied, 1839)	tigre-d'água	S				
SQUAMATA (lagartos)						
Anguidae						
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	cobra-de-vidro	S				
Ophiodes vertebralis Bocourt, 1881	cobra-de-vidro	S				
Gekkonidae						
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa-das-casas	S				
Gymnophthalmidae						
Placosoma glabellum (Peters, 1870)	lagarto	S				
Leiosauridae						
Enyalius iheringii Boulenger, 1885	papa-vento	P	V	BA	FLO	1
Urostrophus vautieri Duméril & Bibron, 1837	papa-vento-de-barriga-lisa	S				
Mabuyidae						
Aspronema dorsivittatum (Cope, 1862)	scinco-comum	S				
Teiidae						
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	teiú	P	V	BA	AA,BAB	1, 2
SQUAMATA (anfisbenas)						
Amphisbaenidae						
Amphisbaena prunicolor (Cope, 1885)	cobra-cega	S				
Amphisbaena trachura Cope, 1885	cobra-cega	S				
Leposternon microcephalum Wagler in Spix, 1824	cobra-de-duas-cabeças	S				
SQUAMATA (serpentes)						
Colubridae						
Chironius bicarinatus (Wied, 1820)	cobra-cipó	S				
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	S				
Chironius gouveai Entiauspe-Neto *at al.* 2020	cobra-cipó	S				
Chironius laevicollis (Wied, 1824)	cobra-cipó	S				

Mastigodryas bifossatus (Raddi, 1820)	jararaca-do-brejo	S				
Spilotes p. pullatus (Linnaeus, 1758)	caninana	S				
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)	cobra-de-cabeça-preta	S				
Dipsadidae						
Cercophis auratus (Schlegel, 1837)	cobra-cipó-metálica	S				
Clelia plumbea (Wied, 1820)	muçurana	S				
Dipsas alternans (Fischer, 1885)	dormideira	S				
Dipsas indica petersi Hoge & Romano, 1976	dormideira	S				
Echinanthera cyanopleura (Cope, 1885)	papa-rã	S				
Erythrolamprus miliaris orinus (Cope, 1868)	cobra-d'água	S				
Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus (Cope, 1860)	cobra-verde	S				
Helicops carinicaudus (Wied, 1825)	cobra-d'água	S				
Helicops infrataeniatus Jan, 1865	cobra-d'água	S				
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	dormideira	S				
Oxyrhopus clathratus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	coral-falsa	S				
Oxyrhopus r. rhombifer Duméril, Bibron & Duméril, 1854	coral-falsa	S				
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-cipó	S				
Philodryas olfersii (Liechtenstein, 1823)	cobra-cipó	S				
Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)	palhereira	S				
Pseudoboa haasi (Boettger, 1905)	falsa-muçurana	S				
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	dormideira	S				
Siphlophis longicaudatus (Andersson, 1901)	dormideira-cipó	S				
Taeniophallus bilineatus (Fischer, 1885)	papa-rã	S				
Thamnodynastes nattereri (Mikan, 1820)	corredeira	S				
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)	corredeira	S				
Tomodon dorsatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	cobra-espada	S				
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	jararaquinha	S				
Xenodon neuwiedii (Günther, 1863)	jararaquinha	S				
Elapidae						
Micrurus altirostris (Cope, 1859)	coral-verdadeira	S				
Viparidae						
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	jararaca	P	V	OCA	FLO, BF	1, 2
Typhlopidae						
Amerotyphlops brongersmianus (Vanzolini, 1976)	cobra-cega	S				

V = visual; OCA = ocasional; BA = busca ativa; FLO = floresta; BF = borda de floresta; AA = área aberta; BAB = borda de área aberta; UA = unidade amostral.

Figura 110 - Imagens fotográficas dos répteis registrados durante levantamento primário, sendo: A = *Enyalius iheringii* (papa-vento); B = *Bothrops jararaca* (jararaca).



28.3.2.1 Suficiência amostral

Devido ao baixo número de espécies e indivíduos de répteis amostrados durante as três campanhas de levantamento, não foram elaborados dados para análise de suficiência amostral até o momento.

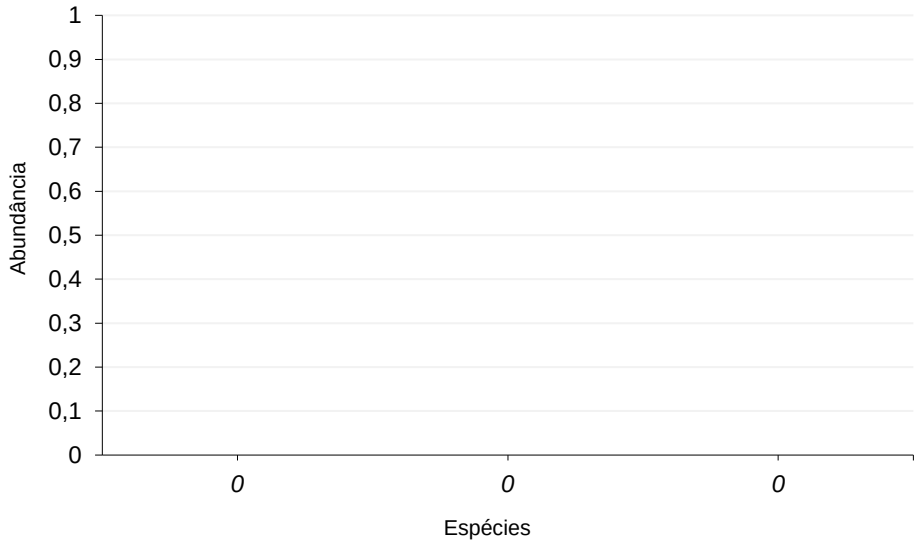
28.3.2.2 Abundância

As espécies mais abundantes de répteis (Figura 111) registradas durante o estudo foram: *Bothrops jararaca* (n = 5) distribuídos ao longo das UA1 (n = 3) e UA2 (n = 2), seguido de *Salvator merianae* (n= 2), e *Enyalius iheringii* (n= 1) ambos registrados exclusivamente na unidade amostral 1.

O número de registros de *B. jararaca* se deve a registros ocasionais realizados por equipe de topografia na estação de verão (ainda não contemplada neste estudo), bem como registros nas campanhas de outono e primavera, sendo que nenhum indivíduo foi registrado no período de inverno. *S. merianae* por sua vez foi registrado apenas na campanha de primavera e *Enyalius iheringii* na campanha de outono.

O baixo número de registros pode ser decorrente da curta duração do estudo (AER), que não se configura como eficiente para levantamento deste grupo, além do mais muitas espécies são de difícil detectabilidade, pois são criptozoicos, fossoriais ou arbóreos. Outro fato está relacionado a época de atividade, pois os mesmos são mais ativos na época mais quente do ano, período compreendido entre o início da primavera e o final do verão.

Figura 111 - Abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento dos répteis.



28.3.2.3 Status de conservação

Das três espécies registradas através de levantamento primário, nenhuma encontra-se com algum nível de ameaça nas listas oficiais (Tabela 56).

Tabela 56 - Status de conservação das espécies de répteis registrados a partir de levantamento primário.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Bothrops jararaca	jararaca	NA	NA	NA
Enyalius iheringii	papa-vento	NA	NA	NA
Salvator merianae	teiú	NA	NA	NA

* NA = não ameaçado

28.3.2.4 Indicadores de qualidade ambiental

A espécie *Enyalius iheringii*, conhecida popularmente como lagarto-papa-vento, é um animal semi-arborícola, ocupa tanto a vegetação quanto a serapilheira de áreas florestadas (HADDAD e SAZIMA, 1992). Apresenta hábitos diurnos, é um forrageador ativo e generalista, com preferência alimentar para insetos, consumindo besouros, larvas de borboletas, aranhas, cupins e formigas.

Sua distribuição se dá ao longo da Mata Atlântica, sendo endêmico deste bioma, ocorrendo desde os Estados de São Paulo até o Rio Grande do Sul (UETZ, 2008). Têm uma relação restrita com ambientes florestados de Mata Atlântica e poderá sofrer impacto ao longo do processo de supressão da vegetação na ADA e AID.

28.3.2.5 Espécies cinegéticas

A espécie *Salvator merianae,* conhecida popularmente como teiú possui a maior distribuição geográfica do gênero, ocorrendo desde a Argentina até o Brasil, incluindo Uruguai e Paraguai, além das regiões sul, sudeste, centro-oeste, e nordeste do Brasil (PÉRES JÚNIOR, 2003). Está presente na maioria dos biomas Sul-Americanos, como Caatinga, Cerrado, Chaco, Pampa, hábitats costeiros e ilhas, e áreas abertas nas florestas Atlântica e Amazônica (PÉRES JÚNIOR, 2003).

Sua dieta é descrita como sendo generalista e oportunista, possuindo comportamento frugívoro (SILVA e HILLESHEIM, 2004; MACHADO, 2007; TOLEDO *at al.*, 2004), podendo agir como importantes dispersores de sementes em florestas, pois os mesmos costumam se deslocar e forragear em áreas abertas, possibilitando a distribuição das sementes em locais propícios à germinação e estabelecimento.

Avicultores e criadores de animais domésticos podem caçar o teiú com receio que estes invadam os galinheiros para comer ovos e filhotes. A espécie também é

muito apreciada por sua carne, sendo uma iguaria e uma importante fonte de proteína nas comunidades mais carentes (MENDONÇA *at al.*, 2011; NÓBREGA ALVES *at al.*, 2012).

A espécie *Bothrops jararaca,* conhecida popularmente como jararaca, é uma serpente que possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até o sul da Bahia, e também Argentina e Paraguai (CAMPBELL e LAMAR, 2004). Utiliza diversos tipos de habitats, desde florestas preservadas de Mata Atlântica, até ambientes com elevado nível de perturbação, como os remanescentes florestais dentro dos centros urbanos (PUORTO *at al.*, 1991). Possui atividade predominantemente noturna, sendo encontrada com mais frequência durante períodos chuvosos (CAMPBELL e LAMAR, 2004).

As espécies de répteis, como as serpetes são um dos grupos que mais inspiram sentimentos de repulsa ou medo nos humanos, o que causa geralmente a morte desses animais de forma proposital. Esse medo tem base na existência de toxinas presentes em algumas espécies, na aparência que apresentam, bem como lendas com comportamentos fantasiosos associadas a estes animais (VARGAS *at al.*, 2015).

Embora as serpentes desempenhem um importante papel no equilíbrio ecológico, na economia, na tecnologia, na medicina, entre outros, a população humana ainda percebe esses animais apenas como uma ameaça, um risco à vida humana. A falta de conhecimento popular sobre a diversidade, história natural, características e a importância dessas espécies para com o ecossistema, agravam as ameaças à conservação de suas populações (VARGAS *at al.*, 2015).

28.3.3 Considerações finais

A partir do levantamento ao longo das três campanhas de levantamento e das três unidades amostrais deste estudo, foi possível registrar três espécies de répteis, sendo uma serpente (*Bothrops jararaca*) e dois lagartos (*Salvator merianae e Enyalius iheringii*). Nenhuma espécie encontra-se inclusa nas listas oficiais de espécies ameaçadas, uma espécie (*Enyalius iheringii*) têm potencial bioindicador em futuros programas de monitoramentos, e duas (*Salvator merianae e Bothrops jararaca*) apresentam potencial cinegético.

O tipo de levantamento desprendido neste estudo (Avaliaçao Ecológica Rápida) dificulta o registro de espécies deste grupo, principalmente por apresentarem muitas

espécies criptozoicas, arborícolas e fossoriais, necessitando assim de esforços maiores para uma melhor compreensão da composição do grupo nas áreas afetadas pelo empreendimento. É esperado que na campanha de verão (C4), haja incremento nos registros de répteis, tendo em vista que no entre o final da primavera e durante o verão, o registro de répteis se torna mais comum, principalmente por serem ectotérmicos e saírem para termorregular durante esta época do ano, bem como a época coincide com a maior disponibilidade de recursos alimentares e período reprodutivo dos répteis na região sul do Brasil.

28.4 AVIFAUNA

A Avifauna do bioma Mata Atlântica é composta por pelo menos 891 espécies, cerca de 45% de todas encontradas no território nacional. Aproximadamente 213 espécies (24%), são endêmicas deste bioma e pouco mais de 233 espécies (25%) estão ameaçadas de extinção, seja a nível nacional ou internacional. Ademais, está dividida em 26 ordens e 80 famílias, podendo ainda ser destacado que as 10 famílias mais numerosas reúnem 48% das espécies deste domínio (MOREIRA-LIMA, 2013).

Devido às interações entre a vegetação e ornitofauna, o grupo constitue-se em um excelente indicador ecológico para se registrar as alterações em ambientes florestais (ALMEIDA, 2000; DARIO *at al.*, 2002). Ocupando diversos nichos tróficos, a diversidade de aves varia de acordo com a capacidade do ambiente na oferta de alimentos (MOTTA-JUNIOR, 1990; DONATELLI *at al.*, 2004; TONHASCA Jr, 2005; DONATELLI *at al.*, 2007).

Os padrões de movimentação das aves são determinados principalmente pela estrutura e composição da vegetação, distâncias das árvores e disposição espacial dos elementos florestais. Fragmentos florestais isolados podem ser um problema sério às espécies que necessitam de grandes áreas para sobreviver, e que não se translocam com facilidade em ambientes com vegetação diferente do que vivem ou mesmo locais degradados por atividades humanas (DARIO *at al.*, 2002; TONHASCA JR., 2005).

Diante da breve exposição, constata-se a necessidade de se obter conhecimento sobre a riqueza de aves e especificidades ecológicas nos locais onde o empreendimento intervirá no ambiente.

28.4.1 Procedimentos metodológicos

28.4.1.1 Dados primários

Para a coleta de dados referente ao grupo foi percorrida a ADA e AID de forma concomitante, entre os dias 19 a 21 de abril (outono), 28 a 30 de junho (inverno) e 18 a 20 de outubro (primavera), as amostragens tiveram início às 06h30 e término às 11h30 no período matutino, com retorno às 14h00 e finalização as 18h00 (entardecer). Em cada campanha eram direcionados um dia para levantamento em cada unidade amostral (Tabela 48). Para complementação, ocorreram observações ocasionais no período noturno (18h30-21h00) com a finalidade de obter registros qualitativos de espécies noturnas.

As observações tiveram auxílio de binóculo modelo *Comet* (8x42). Os registros fotográficos foram realizados com máquina fotográfica modelo *Nikon D90* e lente *Nikkor* 70-300. Para auxílio na identificação a nível de espécie dos registros em campo foram utilizados guias práticos (SIGRIST, 2007; 2015). A classificação e nomenclatura das aves seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *at al.*, 2021).

Os métodos utilizados nas áreas afetadas para a coleta de dados primários foram “pontos fixos” e “listas de *Mackinnon*” através de registros quali-quantitativos. Para a aplicação das *listas de Mackinnon* foram empregados 10h x 09 dias = 72 horas enquanto os pontos de escuta resultaram em 10min x 8 pontos = 80 minutos x 03 campanhas = 240 minutos ou 4 horas, ambos esforços foram distribuídos igualmente nas três campanhas de amostragem.

O método de listas de *Mackinnon* consiste na anotação das espécies registradas a partir de registros aurais ou visuais em listas de dez táxons (RIBON, 2010) (método quantitativo), sem repetições na mesma lista, ao completar uma lista de dez espécies, inicia-se outra. O trajeto (Figura 112) para aplicação do método foi realizado em trilhas pré-existentes a partir de caminhamento lento.

O ponto fixo ou ponto de escuta, compreende a um ponto fixo definido pelo técnico com a finalidade de obter registros aurais dentro de 10 minutos de observação, anotando a ocorrência das espécies. Foram realizados oito (8) pontos fixos ao longo do trecho definido Figura 112 e Tabela 57. Os mesmos foram propositalmente

alocados em áreas de floresta, onde a incidência de registros aurais se sobrepõe aos registros visuais (CULLEN JR *at al.*, 2003).

Figura 112 - Registros fotográficos do técnico aplicando metodologia para levantamento da avifauna, onde: A = observação da avifauna; B = registro de espécie.



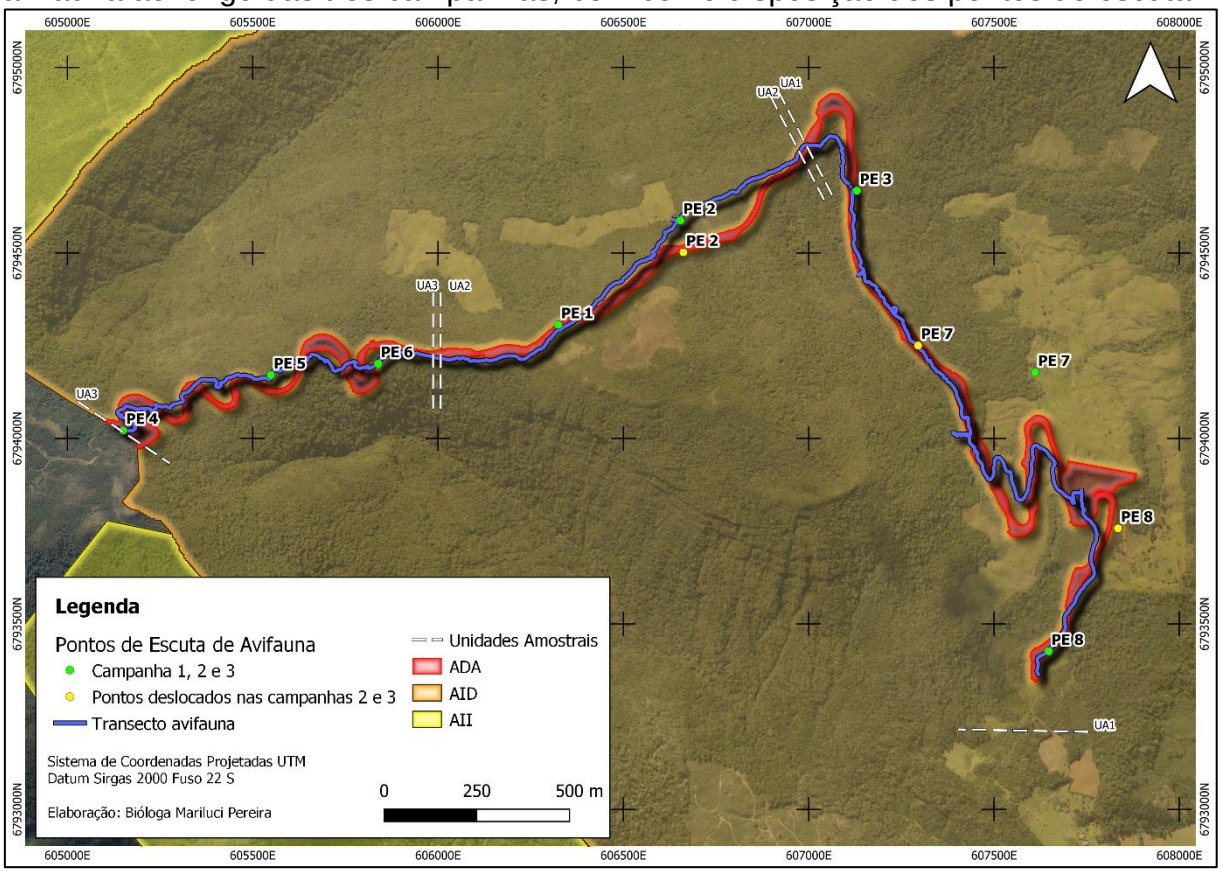
28.4.1.2 Dados secundários

De modo a complementar a lista das espécies da avifauna, foram consultadas bibliografias de trabalhos executados para a área de estudo e região, de posse dos dados foi elaborada lista de provável ocorrência para a ornitofauna. Os trabalhos utilizados para a confecção da lista tiveram como base os estudos: Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral (BUZZETTI, 2002); Avifauna na região dos contrafortes da Serra Geral, Mata Atlântica do Sul de Santa Catarina (JUST *at al.*, 2015); Composição, estrutura e dinâmica de bandos mistos de aves em remanescentes de floresta Atlântica submontana no Sul do Brasil (LUZ, 2018) e Lista de espécies em: Jacinto Machado/SC – Morro Grande/SC – Praia Grande/SC – Timbém do Sul/SC (WIKIAVES, 2021).

Tabela 57 - Coordenadas dos pontos de escuta da avifauna ao longo das três campanhas de levantamento.

Pontos de escuta	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Campanha 1		
Ponto 1	606324	6794306
Ponto 2	606654	6794587
Ponto 3	607130	6794667
Ponto 4	605166	6794026
Ponto 5	605548	6794170
Ponto 6	605838	6794201
Ponto 7	607610	6794178
Ponto 8	607647	6793426
Campanha 2		
Ponto 1	606324	6794306
Ponto 2	606661	6794501
Ponto 3	607130	6794667
Ponto 4	605166	6794026
Ponto 5	605548	6794170
Ponto 6	605838	6794201
Ponto 7	607295	6794250
Ponto 8	607834	6793757
Campanha 3		
Ponto 1	606324	6794306
Ponto 2	606661	6794501
Ponto 3	607130	6794667
Ponto 4	605166	6794026
Ponto 5	605548	6794170
Ponto 6	605838	6794201
Ponto 7	607295	6794250
Ponto 8	607834	6793757

Figura 113 - Mapa com detalhamento do transecto percorrido para levantamento da avifauna ao longo das três campanhas, bem como disposição dos pontos de escuta.



28.4.2 Resultados

De acordo com a bibliografia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 260 espécies, distribuídas em 48 famílias e 17 ordens (Tabela 58). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticadas na área de estudo 153 espécies, pertencentes a 47 famílias e 17 ordens.

Analisando os dados primários a Ordem Passeriformes foi a mais representativa, totalizando 100 espécies, distribuídas em 27 famílias. Tal fator deve-se ao fato de que mais da metade das espécies de aves do Brasil e do mundo pertencem à esta ordem (MARÇAL – JÚNIOR; FRANCHIN, 2003).

A família Thraupidae obteve maior representatividade em números de táxons, totalizando 19 espécies, seguido da família Tyrannidae, com 14 espécies, e família Furnariidae, com 12 espécies. Segundo Sick (1997), essa representatividade pode estar relacionada com a ampla distribuição dessas famílias nas mais variadas paisagens do território brasileiro, ou mesmo por ser uma das famílias mais representativas do Brasil, tendo 96 espécies descritas (SICK, 2001).

A grande variedade de nichos ecológicos nos trópicos, e à correspondente fauna entomológica dão maiores vantagens as aves insetívoras, como as da família Tyrannidae (SICK, 1997), sendo esse um fator relevante para a representatividade do número de espécies dessa família na área de estudo.

Ademais, a diversidade de habitats ocupados pela família Furnariidae é bastante ampla, podendo ocorrer desde regiões montanhosas, onde são mais comuns nas altitudes maiores, até áreas costeiras, passando por florestas, planícies e desertos, entre outros. A quantidade de ambientes ocupados por essa família denota uma alta flexibilidade ecológica (BLAKE e LOISELLE, 2000; REMSEN, 2003).

Tabela 58 - Lista de espécies da avifauna para a área de estudo, onde: registros a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
TINAMIFORMES					
Tinamidae					
Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	macucu	P	LM, PF	FLO	2, 3
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inambuguaçu	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inambu-chintã	P	LM	FLO	2
GALLIFORMES					
Cracidae					
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	P	PF	FLO	3
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuguaçu	P	LM	FLO	2
Ortalis squamata (Lesson, 1829)	aracuã-escamoso	S			
Odontophoridae					
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	P	OCA	FLO	2
PELECANIFORMES					
Ardeidae					
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	S			
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	P	LM	FLO	1, 2
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	S			
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	S			
Threskiornithidae					
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna	S			
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	S			
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	P	LM	CAM	1, 2, 3
CATHARTIFORMES					
Cathartidae					
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	P	LM	CAM, BF	1, 2, 3
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	P	LM, PF	CAM, BF	1, 2, 3
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	P	LM, OCA	FLO	1, 2
ACCIPITRIFORMES					
Accipitridae					
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato	S			
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1, 2, 3
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	S			
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	P	LM	FLO, BF	3
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo	S			
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	S			
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	P	LM	FLO, BF	1
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	S			
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1, 2, 3
Geranoaetus albicaudatus (Gmelin, 1816)	gavião-de-rabo-branco	S			
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	S			
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	P	LM, OCA	FLO	1, 2
Spizaetus melanoleucus (Viellot, 1816)	gavião-pato	P	LM	FLO	3
Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	S			
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae					
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	P	LM, PF	CAM	1, 2
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	P	LM	CAM, BF	1
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	S			
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	P	LM, PF	FLO	2, 3
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	P	LM	FLO, BF	1, 2, 3

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	P	LM	FLO	3
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri	P	OCA	FLO	1
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	P	LM, PF	BF	1
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	S			
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	P	LM, PF	CAM	1
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	S			
STRIGIFORMES					
Tytonidae					
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	P	LM, OCA	CAM, BF	2
Strigidae					
Megascops sanctaecatarinae (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul	P	OCA	FLO	2
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	P	LM, OCA	FLO	2
Bubo virginianus (Gmelin, 1788)	jacurutu	S			
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada	P	LM, OCA	FLO	1, 2
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	S			
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	S			
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	S			
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	S			
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	S			
NYCTIBIIFORMES					
Nyctibiidae					
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	P	PF	CAM, BF, FLO	1
CAPRIMULGIFORMES					
Caprimulgidae					
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	S			
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Hydropsalis longirostris (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	P	OCA	CAM, BF	2
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	S			
Hydropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão	S			
APODIFORMES					
Apodidae					
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	S			
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	S			
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	P	LM	CAM, BF, FLO	2, 3
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	S			
*Chaetura cinereiventris (*Sclater, 1862*)*	andorinhão-de-sobre-cinzento	S			
*Chaetura meridionalis (*Hellmayr, 1907*)*	andorinhão-do-temporal	S			
Trochilidae					
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Aphantochroa cirrochloris (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	P	LM	FLO, BF	3
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	S			
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	P	LM	FLO, BF	3
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	S			
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	S			
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	P	LM, PF	FLO	1, 2
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	P	LM	FLO, BF	1, 2 ,3
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	P	LM	FLO, BF	1
Chionomesa fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	S			
Heliodoxa rubricauda (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	P	LM	BF	2
TROGONIFORMES					
Trogonidae					
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	P	LM, PF	FLO, BF	2, 3
Trogon chrysochloros Pelzeln, 1856	surucuá-dourado	P	PF	FLO	2
PACIFORMES					

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Ramphastidae					
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Picidae					
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó	S			
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	S			
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	P	LM	FLO	1, 3
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	S			
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	P	LM, PF	CAM	1
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	P	LM	FLO	2
FALCONIFORMES					
Falconidae					
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	P	LM, PF	CAM, BF	1
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	P	LM, PF, OCA	CAM, BF	1, 2
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	chimango	S			
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	S			
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	P	LM	FLO	2, 3
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	S			
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	S			
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	S			
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	S			
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	S			
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Triclaria malachitacea (Spix, 1824)	sabiá-cica	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
PASSERIFORMES					
Thamnophilidae					
Myrmotherula unicolor (Ménétries, 1835)	choquinha-cinzenta	S			
Rhopias gularis (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	P	LM	FLO	1
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	P	LM, PF	FLO, BF	2, 3
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	S			
Thamnophilus caerulescens (Vieillot, 1816)	choca-da-mata	P	LM	FLO	1, 2, 3
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	S			
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	S			
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara	S			
Myrmoderus squamosus (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	S			
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	P	LM	FLO	2, 3
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	P	LM	FLO, BF	3
Conopophagidae					
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Grallariidae					
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu	P	LM, PF	FLO	2, 3
Cryptopezus nattereri (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	P	LM	FLO	2
Rhinocryptidae					
Merulaxis ater Lesson, 1830	entufado	S			
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	S			
Scytalopus speluncae (Ménétries, 1835)	tapaculo-preto	P	LM, PF	FLO, BF	2, 3
Formicariidae					
Formicarius colma Boddaert, 1783	galinha-do-mato	S			
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Chamaeza ruficauda (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho	P	LM, PF	FLO	2, 3
Scleruridae					

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Sclerurus scansor (Ménétries, 1835)	vira-folha	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Dendrocolaptidae					
Dendrocincla turdina (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	S			
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	P	LM	FLO	2
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	P	LM	FLO	3
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	P	LM	FLO	2
Xenopidae					
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó	P	LM	FLO	2
Furnariidae					
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	P	LM, PF, OCA	CAM	1
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	P	LM	FLO	2
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	P	LM	FLO	1, 2, 3
Anabacerthia amaurotis (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	S			
Philydor atricapillus (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	P	LM	FLO	1, 2
Dendroma rufa (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	P	LM	FLO	2
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859	trepadorzinho	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Cichlocolaptes leucophrus (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	P	LM	FLO	2
Leptasthenura striolata (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho	P	LM	BF	2, 3
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	S			
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	P	LM, PF	FLO	1, 2
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	P	OCA	CAM, BF	1
Cranioleuca obsoleta Reichenbach, 1853	arredio-oliváceo	S			
Pipridae					
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira	P	LM	FLO, BF	3

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Ilicura militaris (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	S			
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Tityridae					
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	P	LM	FLO	1, 2
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	S			
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	P	PF	FLO	1
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	S			
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	S			
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	P	LM	FLO	2
Platyrinchidae					
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Cotingidae					
Carpornis cucullata (Swainsoni, 1821)	corocoxó	P	LM, PF	FLO	2, 3
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	P	PF	FLO	1
Rhynchocyclidae					
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	P	LM	FLO	2
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	S			
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Phylloscartes difficilis (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	P	LM	FLO	3
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	P	LM, PF	FLO	2, 3
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	S			
Hemitriccus obsoletus (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	P	LM	FLO	3
Tyrannidae					
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	S			
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	S			
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	P	LM	CAM, BF	2, 3
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium	S			
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	P	LM	FLO, BF	2, 3
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	S			
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	S			
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	P	LM	FLO, BF	2
Phyllomyias griseocapilla Sclater, 1862	piolhinho-serrano	S			
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	S			
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	S			
Attila rufus (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	P	LM	FLO	1, 2
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	S			
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	P	LM, PF	FLO, BF	2, 3
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	P	LM, PF	CAM, BF	1
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	S			
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	P	LM	FLO, BF	2
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	P	LM, PF	CAM, BF	1
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	S			
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	P	LM	BF	1
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	S			
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	S			
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	S			
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	P	LM	CAM, BF, FLO	1
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	S			
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	P	LM	CAM, BF	1, 2
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	S			
Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	noivinha	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	S			
Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1, 2, 3
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	P	LM	FLO	2, 3
Corvidae					
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Hirundinidae					
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	P	LM, PF	CAM, BF	1, 2, 3
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	P	LM	CAM, BF, FLO	1
Progne tapera (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	2
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	P	LM	CAM, BF, FLO	2
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	S			
Troglodytidae					
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	P	LM, PF	BF	1, 3
Turdidae					
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	S			
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	S			
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1, 2, 3
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	P	LM, PF	CAM, BF	1, 2, 3
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	S			
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	P	LM	FLO	1
Mimidae					
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	S			
Fringillidae					
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais	S			
Cyanophonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	S			
Passerellidae					
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	P	LM, PF	CAM, BF	1, 2, 3
Icteridae					
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	japuíra	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro	S			
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	P	LM	CAM, BF	1
Leistes superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	S			
Parulidae					
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	P	LM	CAM, BF	1, 2
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Cardinalidae					
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Thraupidae					
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	P	LM	FLO, BF	2, 3
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Tangara seledon (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Tangara cyanocephala (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	S			
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	P	LM, PF	CAM, BF, FLO	1, 2, 3
Thraupis cyanoptera (Vieillot, 1817)	sanhaço-de-encontro-azul	P	LM, PF	FLO	1, 2, 3
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	S			
Thraupis ornata (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	S			
Stilpnia peruviana (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2
Stilpnia preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	P	LM	FLO	2, 3
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	P	LM	CAM, BF	1

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	S			
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	P	LM, PF	FLO, BF	2, 3
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	S			
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	S			
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	P	LM	FLO	1, 2
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	P	LM, PF	FLO, BF	1, 2, 3
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	S			
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	P	LM	FLO, BF	1, 2, 3
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	P	LM	BF	1, 2
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho	S			
Sporophila frontalis (Verreaux, 1869)	pixoxó	S			
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	S			
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	P	LM, PF	FLO	2, 3
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso	P	LM, PF	FLO	3
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu	P	LM	CAM, BF, FLO	3
Castanozoster thoracicus (Nordmann, 1835)	peito-pinhão	P	LM	BF	2
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul	P	LM, PF	BF	1, 2, 3
Thlypopsis pyrrhocoma Burns, Unitt & Mason, 2016	cabecinha-castanha	P	LM	FLO	2, 3
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	S			

LM = lista de Mackinnon; PF = ponto fixo; OCA = ocasional; FLO = floresta; BF = borda de floresta; CAM = campestre; UA = unidade amostral.

Figura 114: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Carpornis cucullata*; B = *Sarcoramphus papa*; C = *Strix hylophila*; D = *Spizaetus melanoleucus*; E = *Cacicus chrysopterus*; F = ninho de *Cacicus chrysopterus*; G = *Coereba flaveola*; H = *Stilpnia peruviana*.

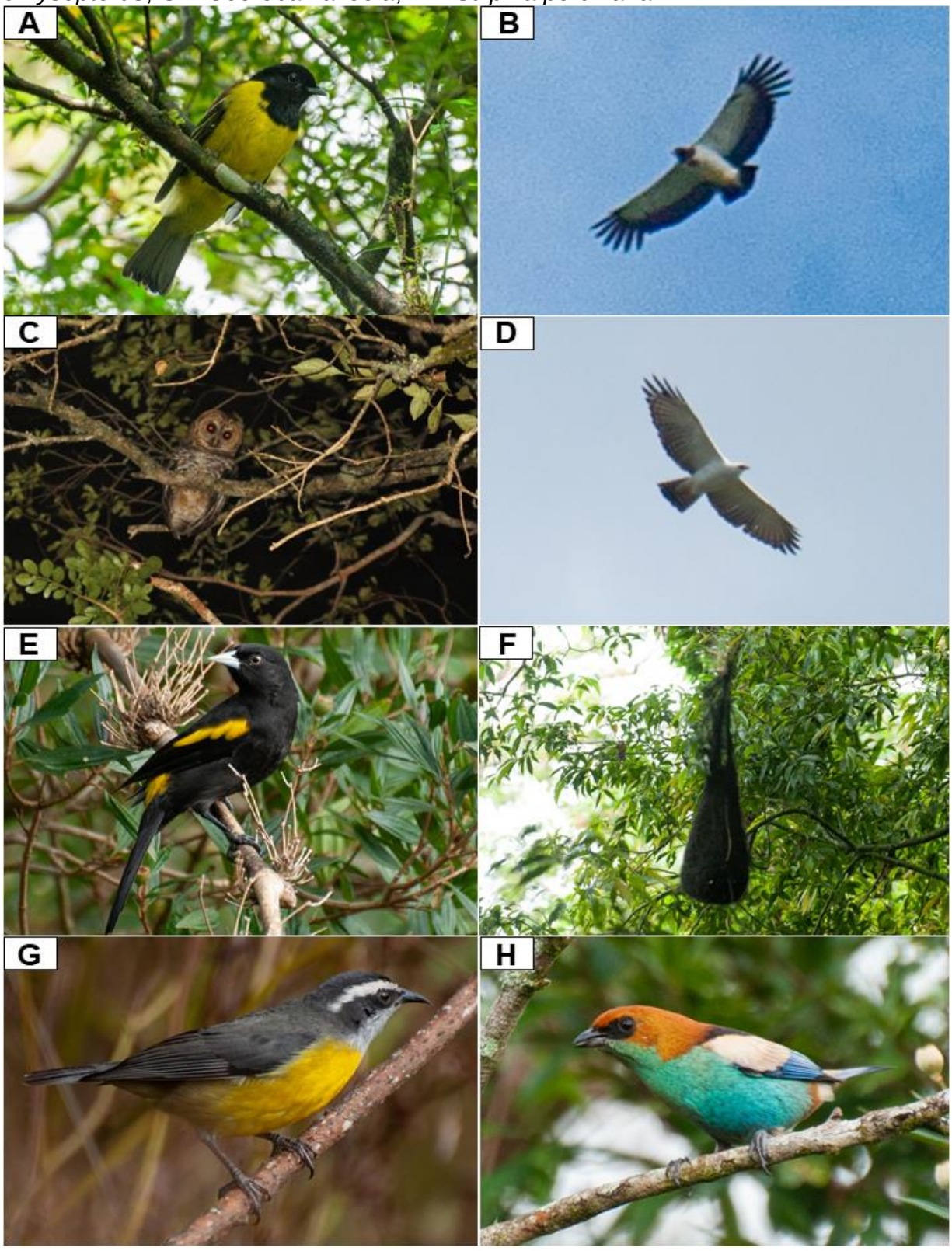


Figura 115: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Thalurania glaucopis*; B = *Trogon rufus*; C = *Chiroxiphia caudata*; D = *Knipolegus nigerrimus*; E = *Micrastur ruficollis*; F = *Milvago chimachima*; G = *Tangara seledon*; H = *Pulsatrix koeniswaldiana*.

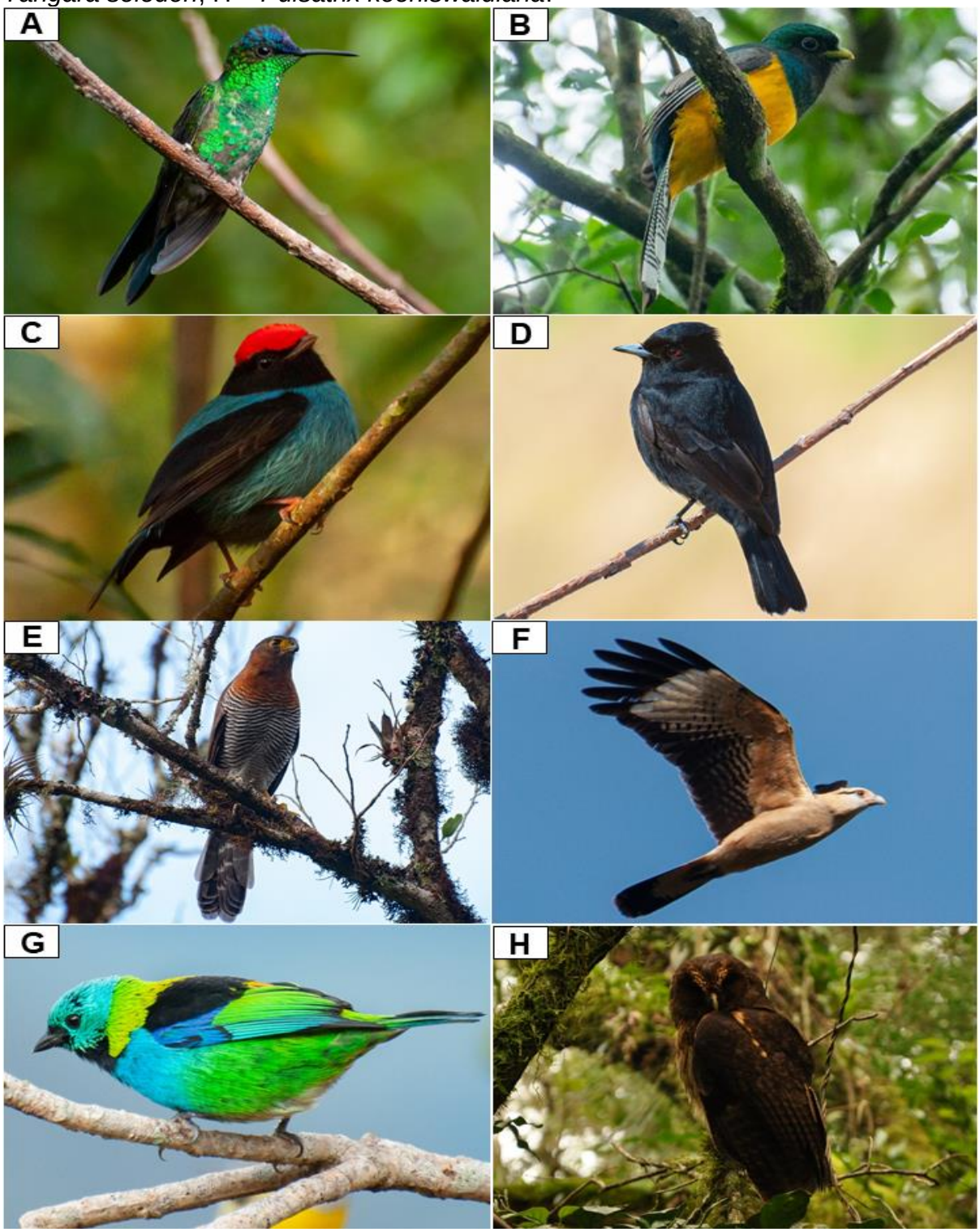


Figura 116: Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Dacnis cayana* (macho); B = *Leucochloris albicollis*; C = *Vireo chivi*; D = *Myiarchus swainsoni*; E = *Hydropsalis longirostris*; F = *Rhopias gularis*; G = *Thamnophilus caerulescens*; H = *Heliobletus contaminatus.*

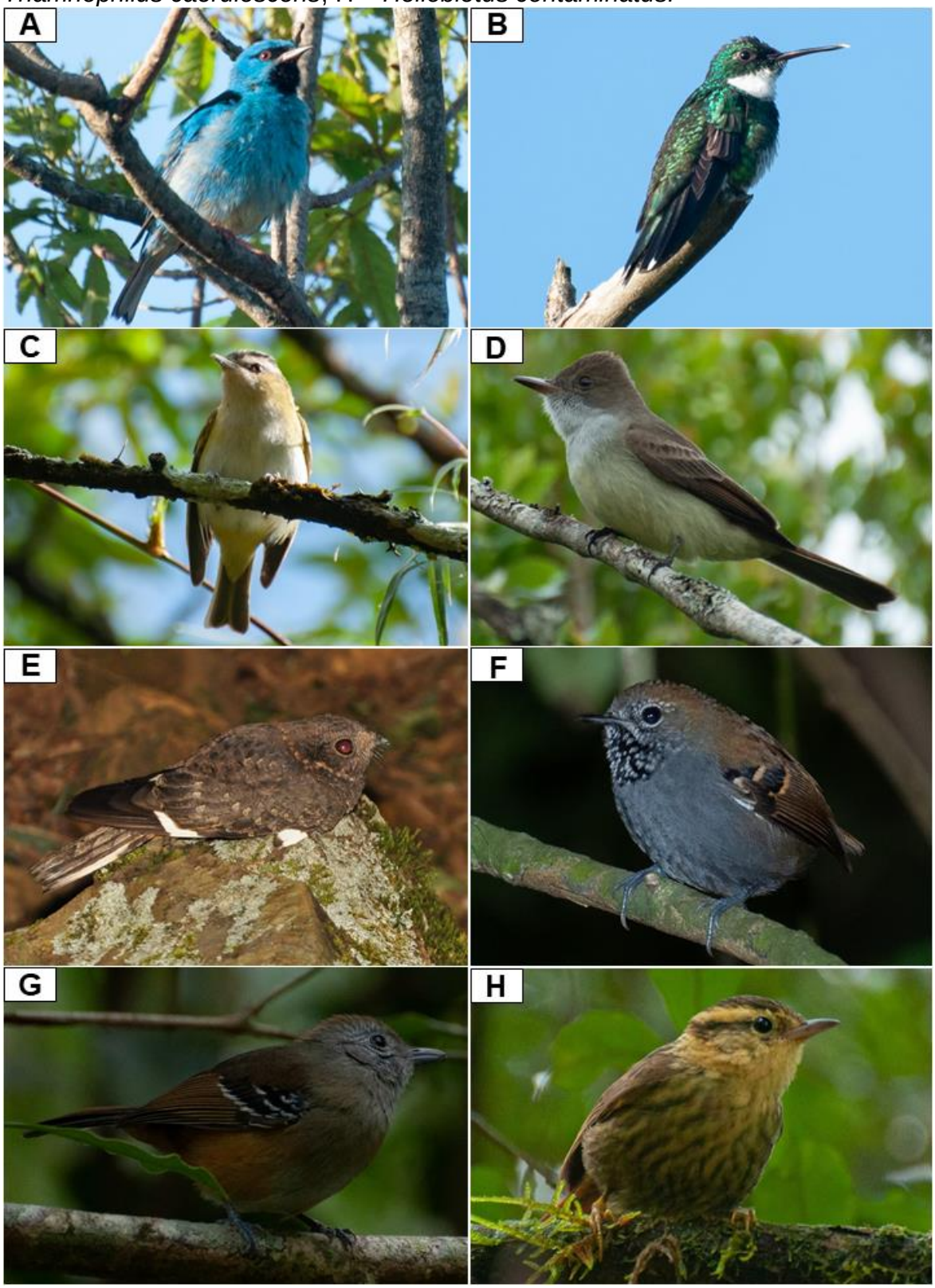


Figura 117 - Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Lepidocolaptes falcinellus*; B = *Elaenia mesoleuca*; C = *Syndactila rufosuperciliata*; D = *Lathrotriccus euleri*; E = *Sclerurus scansor*; F = *Cichlocolaptes leucophrus*; G = *Phyllomyias fasciatus*; H = *Synallaxis cinerascens.*



Figura 118 - Imagens fotográficas da avifauna registrada durante levantamento primário, sendo: A = *Microspingus cabanisi*; B = *Drymophila malura*; C = *Sittasomus griseicapillus*; D = *Saltator maxillosus*; E = *Dacnis cayana* (fêmea); F = *Philydor rufum.*

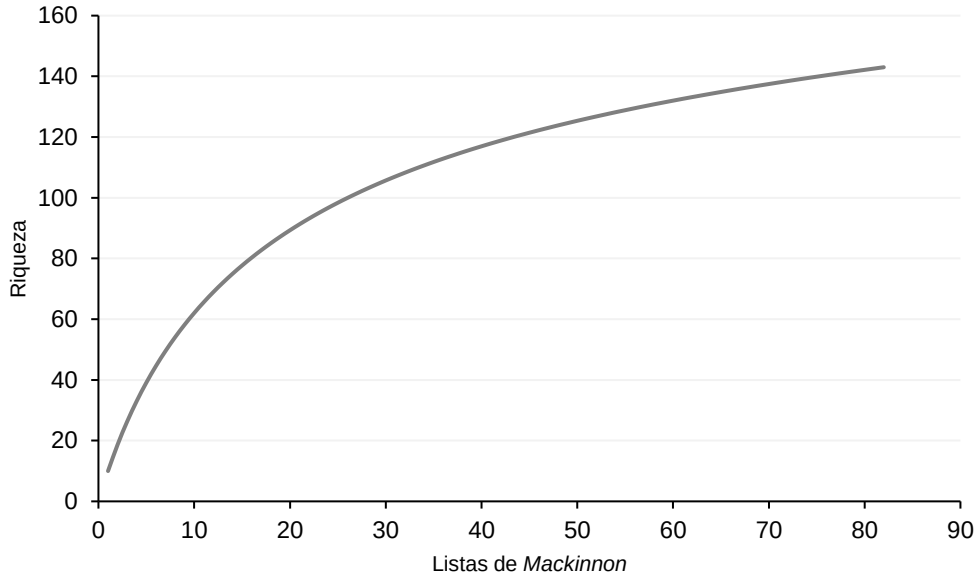


28.4.2.1 Suficiência amostral

Com objetivo de avaliar a suficiência amostral foi elaborado curva de rarefação das espécies, a curva foi elaborada considerando cada lista de *Mackinnon* como sendo uma amostra. Com a realização de três campanhas de estudo somando nove dias de levantamento, foi possível a elaboração de 82 Listas de *Mackinnon,* sendo registradas 143 espécies por este método ao longo das três áreas amostrais. A curva de rarefação das espécies (

Figura 119) se mostrou ascendente, visto que as últimas listas elabordas (C3 - primavera) tiveram acréscimo considerável, dessa forma a curva sugere uma tendência de novos registros na C4 (verão) para a área, contudo de forma menos acentuada.

Figura 119 - Curva de rarefação da avifauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



28.4.2.2 Índice de diversidade e equitabilidade

O índice de diversidade de Shannnon (H') para a área em questão foi de 4,633, considerando todas as listas de *Mackinnon* (n = 82), bem como para as três áreas amostrais, o resultado obtido indicou que a avifauna da região possui uma relevante biodiversidade (Tabela 59). A equitabilidade (J = 0,9335) apresentou valor muito próximo de “1” o que sugere homogeneização das espécies, conforme explicitado na Tabela 59.

Tabela 59 - Índices de diversidade e equitabilidade da avifauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento.

Índice	Valores
Diversidade (H')	4,633
Equitabilidade (J')	0,9335

28.4.2.3 Frequência de ocorrências nas listas (IFL)

Para análise das espécies mais frequentes no que concerne os dados levantados em campo, foi elaborado IFL, onde se divide o número de listas em que determinada espécie ocorreu pelo número total de listas obtidas durantes as três campanhas. Quanto mais comum a espécie, maior seu IFL (Tabela 60).

Tabela 60 - Indice de Frequência de ocorrências nas listas das espécies registradas em campo pelo método de Lista de *Mackinnon.*

Nome científico	Nome popular	IFL (%)
Basileuterus culicivorus	pula-pula	36,59
Zonotrichia capensis	tico-tico	32,93
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	31,71
Chiroxiphia caudata	tangará	30,49
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	24,39
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	23,17
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	23,17
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	21,95
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	21,95
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	20,73
Batara cinerea	matracão	18,29
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	18,29
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	18,29
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	17,07
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	17,07
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	17,07
Carpornis cucullata	corocoxó	15,85
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	15,85
Platyrinchus mystaceus	patinho	14,63
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	14,63
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	13,41
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	13,41
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	13,41
Setophaga pitiayumi	mariquita	13,41
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	13,41
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	12,20
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	10,98

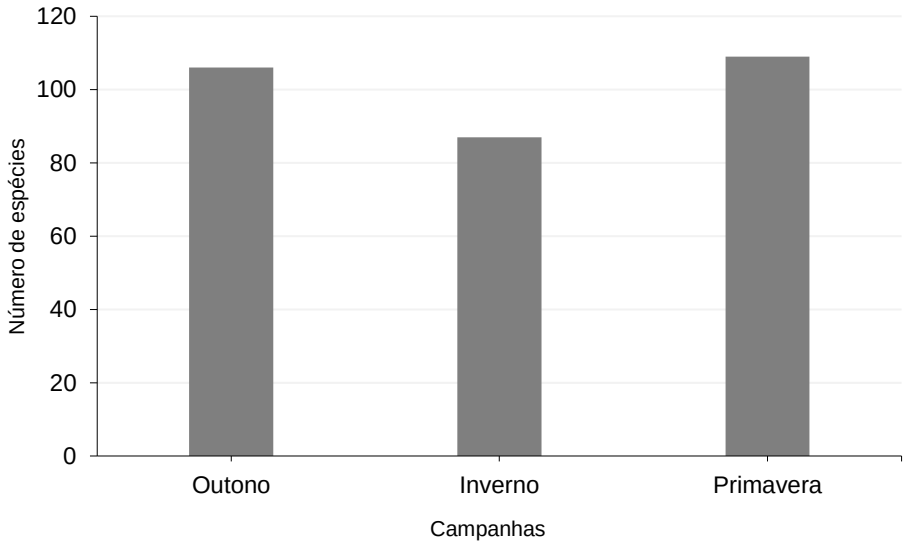
Nome científico	Nome popular	IFL (%)
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	10,98
Sclerurus scansor	vira-folha	10,98

Das espécies registradas na área de estudo, as mais comumente registradas pelo métodos de listas de *Mackinnon* foram: *Basileuterus culicivorus* (36,59%), *Zonotrichia capensis* (32,93%), *Myiothlypis leucoblephara* (31,71%), *Chiroxiphia caudata* (30,49%), *Thamnophilus caerulescens* (24,39%), *Ramphastos dicolorus* (23,17%), *Xiphorhynchus fuscus* (23,17%), *Heliobletus contaminatus* (21,95%), *Patagioenas picazuro* (21,95%) e *Syndactyla rufosuperciliata* (20,73%). Com frequência variando de 10 a 18%, foram registradas 19 espécies, e o restante das espécies registradas durante levantamento de campo, apresentaram frequência menor que 10%.

28.4.2.4 Espécies por campanha

Durante a campanha de outono, inverno e primavera foi possível registrar 106, 87 e 109 espécies, respectivamente (Figura 120). Entre as campanhas de outono (C1) e inverno (C2), houve acréscimo de 15 novas espécies, enquanto a campanha de primavera (C3) resultou no registro de 32 novas espécies. Cabe destacar, que as amostragens da campanha de inverno (C2) apresentaram forte influência de condições climáticas (ventos de 100 km/hora e frio intenso).

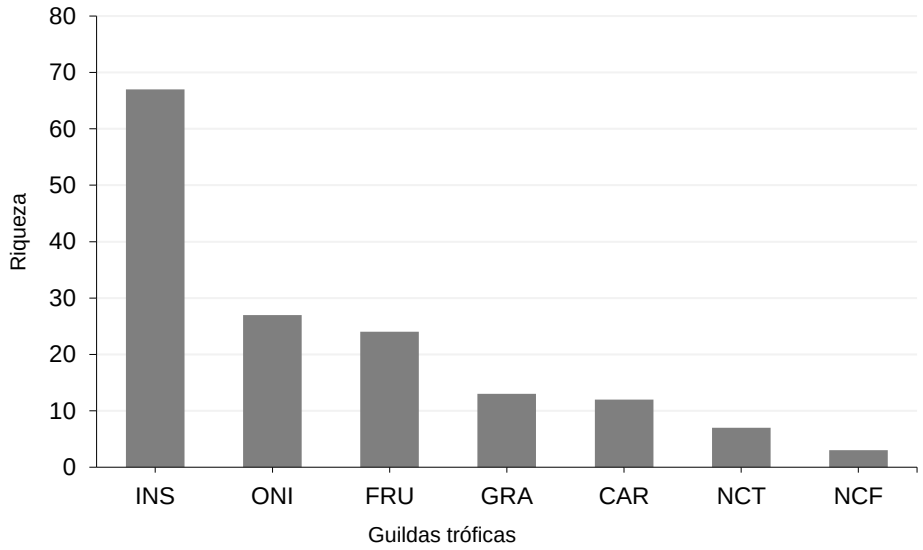
Figura 120 - Número de espécies registradas em cada campanha de levantamento da avifauna.



28.4.2.5 Guilda trófica

Das oito guildas tróficas descritas para as aves terrestres do Brasil (SICK, 1997), sete foram registradas na área de estudo (Figura 121). As espécies insetívoras foram as mais abundantes, totalizando 43,79% (67 spp.) de todas as guildas presentes, seguido dos onívoros, com 17,65% (27 spp.), frugívoros, com 15,69% (24 spp.), granívoros, com 8,50% (13 spp.), carnívoros, com 7,84% (12 spp.), nectarívoros, com 4,58% (7 spp.) e necrófagos, com 1,96% (três spp.).

Figura 121 - Representatividade das guildas tróficas da avifauna em relação a riqueza, onde: INS = insetívoros; ONI = onívoros; FRU = frugívoros; GRA = granívoros; CAR = carnívoros; NCT = nectarívoros; NCF = necrófagos.



A predominância de espécies insetívoras é recorrente em estudos realizados na Mata Atlântica (MATARAZZO-NUEBERGER, 1995; VILLANUEVA; SILVA, 1996; SCHERER *at al.*, 2005), cujos resultados corroboram com a indicação de que insetívoros constituem a guilda alimentar mais numerosa em florestas tropicais, estando associados à alta porcentagem de insetos presentes (DAVIS, 1945; STILES, 1985).

Ademais, Tubelis e Cavalcanti (2000), indicam que aves insetívoras e frugívoras são fortemente dependentes de árvores e arbustos. As árvores são abundantes nas áreas florestais e de mata de galeria, chegando a bloquear parcialmente a entrada de raios solares, favorecendo uma elevada umidade, que consequentemente potencializa a produção de flores, folhagens e frutos ao longo do

ciclo sazonal, propiciando, desta forma, condições ambientais favoráveis para a sobrevivência de insetos (RAMIREZ-ALBOREZ, 2006).

Todavia, a porcentagem de espécies onívoras, que se alimentam tanto de matéria vegetal como animal, demonstra que a área fornece recurso alimentar variado, com disponibilidade de frutos, grãos, insetos e outros invertebrados.

28.4.2.6 Espécies migratórias

No Brasil, diferentes famílias de aves realizam movimentos migratórios (Sick, 1997). Essas aves são oriundas principalmente de países como Canadá, Estados Unidos e Argentina. As mesmas chegam a costa brasileira à procura de alimento e descanso. Estes deslocamentos, necessário para sobrevivência, podem chegar a 20.000 km, e as visitas podem durar vários meses (SICK, 1997; COSTA *at al.*, 2011; PETRY *at al.*, 2012; BARBIERI *at al.*, 2013).

Das aves registradas na área de estudo a partir de levantamento primário, 23 são migratórias, as mesmas se enquadram em: 78% migrantes parciais (MP) e 22% migrantes reprodutivas (MR), como mostrado na Tabela 61.

Tabela 61 - Lista das espécies migratórias da avifauna registradas durante coleta de dados primários.

Nome Científico	Nome popular	Migração
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	MP
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	MP
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	MP
Elaenia mesoleuca	tuque	MP
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	MR
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	MR
Ictinia plumbea	sovi	MR
Megarynchus pitangua	neinei	MP
Myiarchus swainsoni	irré	MP
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	MR
Myiophobus fasciatus	filipe	MP
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	MP
Procnias nudicollis	araponga	MP
Progne chalybea	andorinha-grande	MP
Progne tapera	andorinha-do-campo	MP
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	MP
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	MP
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	MP
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	MP

Nome Científico	Nome popular	Migração
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	MP
Tyrannus melancholicus	suiriri	MP
Tyrannus savana	tesourinha	MR
Vireo chivi	juruviara	MP

28.4.2.7 Status de conservação

Das 153 espécies registradas através de levantamento primário, 13 espécies encontram-se com algum nível de ameaça nas listas oficiais (Tabela 62), destas pelo menos três constam em mais de uma lista oficial. Sendo que oito espécies se encontram na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2019). Quatro espécies constam na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014), e seis espécies encontram-se na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Tabela 62 - Status de conservação das espécies da avifauna registradas a partir de levantamento primário, ao longo das três campanhas de levantamento.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	LC	LC	LC
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	LC	LC	LC
Attila rufus	capitão-de-saíra	LC	LC	LC
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	LC	LC	LC
Basileuterus culicivorus	pula-pula	LC	LC	LC
Batara cinerea	matracão	LC	LC	LC
Cacicus chrysopterus	tecelão	LC	LC	LC
Camptostoma obsoletum	risadinha	LC	LC	LC
Caracara plancus	carcará	LC	LC	LC
Carpornis cucullata	corocoxó	NT	LC	LC
Castanozoster thoracicus	peito-pinhão	LC	LC	LC
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	LC	LC
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	LC	LC
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	LC	LC	LC
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	LC	LC	LC
Chiroxiphia caudata	tangará	LC	LC	LC
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	LC	LC	LC
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	LC	LC	LC
Coereba flaveola	cambacica	LC	LC	LC
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	LC	LC	LC
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	LC	LC	LC

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Conopophaga lineata	chupa-dente	LC	LC	LC
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	LC	LC	LC
Cryptopezus nattereri	pinto-do-mato	LC	LC	LC
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	LC	LC	LC
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	LC	LC	LC
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	NT	LC	LC
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	LC	LC	LC
Dacnis cayana	saí-azul	LC	LC	LC
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	LC	LC	LC
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	LC	LC	LC
Drymophila malura	choquinha-carijó	LC	LC	LC
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	LC	LC	LC
Elaenia mesoleuca	tuque	LC	LC	LC
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	LC	LC	LC
Euphonia pectoralis	ferro-velho	LC	LC	LC
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	LC	LC	LC
Furnarius rufus	joão-de-barro	LC	LC	LC
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	LC	LC	LC
Geotrygon montana	pariri	LC	LC	LC
Grallaria varia	tovacuçu	LC	LC	LC
Guira guira	anu-branco	LC	LC	LC
Habia rubica	tiê-de-bando	LC	LC	LC
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	LC	LC	LC
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	LC	LC	LC
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	LC	LC	LC
Heliodoxa rubricauda	beija-flor-rubi	LC	LC	LC
Hemitriccus obsoletus	catraca	LC	LC	LC
Hydropsalis longirostris	bacurau-asa-de-telha	LC	LC	LC
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	LC	LC	LC
Ictinia plumbea	sovi	LC	LC	LC
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	LC	LC	LC
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	LC	LC	LC
Lathrotriccus euleri	enferrujado	LC	LC	LC
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul	LC	LC	LC
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	LC	LC	LC
Leptotila rufaxilla	juriti-testa-branca	LC	LC	LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	LC	LC	LC
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	LC	LC	LC
Lochmias nematura	joão-porca	LC	LC	LC
Manacus manacus	rendeira	LC	LC	LC
Megarynchus pitangua	neinei	LC	LC	LC
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	LC	LC	LC
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	LC	LC	LC
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	LC	LC	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	LC	LC	LC

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	LC	LC
Molothrus bonariensis	chupim	LC	LC	LC
Myiarchus swainsoni	irré	LC	LC	LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	LC	LC	LC
Myiophobus fasciatus	filipe	LC	LC	LC
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	LC	LC	LC
Nyctibius griseus	urutau	LC	LC	LC
Odontophorus capueira	uru	LC	LC	LC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	LC	LC
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	LC	LC	LC
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	LC	LC	LC
Penelope obscura	jacuguaçu	LC	LC	LC
Penelope superciliaris	jacupemba	LC	LC	VU
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	LC	LC
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	LC	LC	LC
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	LC	LC	LC
Phylloscartes difficilis	estalinho	LC	LC	EN
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	LC	LC	LC
Piaya cayana	alma-de-gato	LC	LC	LC
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	NT	LC	LC
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira	LC	LC	LC
Pionus maximiliani	maitaca-verde	LC	LC	LC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	LC	LC	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	LC	LC	LC
Platyrinchus mystaceus	patinho	LC	LC	LC
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	LC	LC	LC
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	LC	LC	LC
Procnias nudicollis	araponga	NT	NT	LC
Progne chalybea	andorinha-grande	LC	LC	LC
Progne tapera	andorinha-do-campo	LC	LC	LC
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	LC	LC	LC
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	LC	LC	LC
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	LC	LC	LC
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	LC	LC	LC
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	LC	LC	LC
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	LC	LC	LC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	LC	LC	LC
Saltator maxillosus	bico-grosso	LC	LC	LC
Saltator similis	trinca-ferro	LC	LC	LC
Sarcoramphus papa	urubu-rei	LC	NT	LC
Schiffornis virescens	flautim	LC	LC	LC
Sclerurus scansor	vira-folha	LC	LC	LC
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	LC	LC	LC
Setophaga pitiayumi	mariquita	LC	LC	LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra	LC	LC	LC

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	LC	LC	LC
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	LC	LC	EN
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	LC	LC	VU
Stelgidopteyx ruficollis	andorinha-serradora	LC	LC	LC
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	LC	LC	LC
Stilpnia peruviana	saíra-sapucaia	VU	VU	EN
Stilpnia preciosa	saíra-preciosa	LC	LC	LC
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	LC	LC	LC
Strix hylophila	coruja-listrada	NT	LC	LC
Synallaxis cinerascens	pi-puí	LC	LC	LC
Synallaxis ruficapilla	pichororé	LC	LC	LC
Synallaxis spixi	joão-teneném	LC	LC	LC
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	LC	LC	LC
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	LC	LC	LC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	LC	LC	LC
Tangara seledon	saíra-sete-cores	LC	LC	LC
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	LC	LC
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	LC	LC	LC
Theristicus caudatus	curicaca	LC	LC	LC
Thlypopsis pyrrhocoma	cabecinha-castanha	LC	LC	LC
Thraupis cyanoptera	sanhaçu-de-encontro-azul	NT	LC	LC
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	LC	LC	LC
Tinamus solitarius	macuco	NT	NT	VU
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	LC	LC
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	LC	LC	LC
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	LC	LC	LC
Troglodytes musculus	corruíra	LC	LC	LC
Trogon chrysochloros	surucuá-dourado	LC	LC	LC
Trogon surrucura	surucuá-variado	LC	LC	LC
Turdus albicollis	sabiá-coleira	LC	LC	LC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	LC	LC	LC
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	LC	LC	LC
Tyrannus melancholicus	suiriri	LC	LC	LC
Tyrannus savana	tesourinha	LC	LC	LC
Tyto furcata	suindara	LC	LC	LC
Vanellus chilensis	quero-quero	LC	LC	LC
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	LC	LC	LC
Vireo chivi	juruviara	LC	LC	LC
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	LC	LC	LC
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	LC	LC	LC
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	LC	LC	LC
Zonotrichia capensis	tico-tico	LC	LC	LC

LC = pouco preocupante; NT = Quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo

Para a avifauna foram encontrados dois Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) – Aves de Rapina e Aves da Mata Atlântica, de forma geral, ambos trazem orientações em relação a conservação das espécies ameaçadas de extinção, sendo abaixo descritas.

Algumas das ações propostas no PAN de aves de rapina são: elaboração de cartilha de orientação sobre aves de rapina; estudar áreas da Serra Geral e proximidades, visando apoiar futuros projetos de formação de corredores ecológicos e de incentivo à criação de RPPNs, unindo as Unidades de Conservação da região; identificar e proteger as áreas de reprodução agregada de aves de rapina; promover estudos de monitoramento populacional de aves de rapinas em sua área de ocorrência, e realizar estudos demográficos;

Enquanto o PAN de aves da mata atlântica propõe desenvolver atividades de educação ambiental com ênfase na perda de habitat e conservação das aves da Mata Atlântica; promover a prática de observação de aves como ferramenta para conservação dos táxons de aves da Mata Atlântica; realizar ações de fiscalização preventiva do controle da caça, captura ilegal e tráfico das aves da Mata Atlântica.

28.4.2.8 Indicadores de qualidade ambiental

Analisando os dados primários coletados para avifauna ao longo das três campanhas de levantamento, puderam ser elencadas seis espécies com potencial bioindicador, podendo ser utilizadas em futuros programas de monitoramento na área do empreendimento.

Drymophila malura, conhecida popularmente como choquinha-carijó, é uma ave que habita florestas baixas até florestas submontana e montana, incluindo áreas de bambuzais. Alimenta-se de artrópodes. No Brasil, habita a Mata Atlântica das regiões Sul e Sudeste. Uma das principais ameaças é o desmatamento e perda de seu habitat natural.

Procnias nudicollis, conhecida popularmente como araponga-comum, é uma ave dependente de áreas preservadas para ocorrer. Está em situação de Quase Ameaçada (NT) a nível nacional e mundial. Alimenta-se preferencialmente de frutos silvestres, podendo consumir pequenos insetos. Uma das principais ameaças a espécie é o desmatamento e fragmentação de seu habitat natural.

Carpornis cucullata, conhecida popularmente como corocoxó, é uma ave que habita ambientes de altitude e florestas primárias na encosta da Serra. Ocorre desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, especialmente em áreas de Mata Atlântica (SNOW, 1982). Alimenta-se preferencialmente de frutos, podendo consumir grandes insetos. Encontra-se em situação de Quase Ameaçada (NT) a nível mundial. Uma das principais ameaças a espécie é a perda e fragmentação de seu habitat natural.

Vireo chivi, conhecida popularmente como juruviara, é uma espécie migratória particular da América do Sul, que realiza deslocamento nos meses mais quentes do ano. Alimenta-se de pequenos insetos, como lagartas, vespas, formigas e besouros. Habita florestas e copas de árvores como o pinheiro do Paraná, e constrói seu ninho em forma circular pendurado em ramo de árvore, utilizando cipós, folhas e teias de aranha.

Xiphorhynchus fuscus, conhecido popularmente como arapaçu-rajado, habita o sub-bosque denso das matas primárias ou secundárias tardias. Alimenta-se de artrópodes, como lacraias, moscas, centopeias, aranhas e escorpiões. No Brasil, ocorre do Nordeste ao Sul. É uma espécie bastante comum na área de estudo, e sensível a alterações do ambiente. Devido ao declínico populacional que essa espécie vem sofrendo com a redução de áreas florestadas na Mata Atlântica, é ideal monitorar a continuidade da espécie na área do empreendimento.

A *Grallaria varia,* conhecido popularmente como tovacuçu-malhado, é uma espécie habitante de matas altas e sombrias que vive sob as mais diversas condições climáticas (SICK, 2001). As espécies desse gênero são sensíveis as fragmentações florestais, uma vez que são altamente seletivos no que se refere ao seu micro-habitat. Evitam florestas secundárias e precisam de territórios extensos para viver (VOLPATO *at al.*, 2006). A *Grallaria varia* é vista como espécie bioindicadora de ambientes em bom estado de conservação (OLIVEIRA e KOHLER, 2010).

28.4.2.9 Espécies de importância ecológica

A espécie *Sarcoramphus papa*, conhecido popularmente como urubu-rei é encontrado desde o México, Argentina, Uruguai e todo o Brasil (SICK, 1997). Habita as florestas tropicais de planícies, bem como pastagens próximas a essas florestas. É encontrado em florestas tropicais com pouca perturbação, embora também seja encontrado em áreas abertas (STOTZ *at al.*, 1996; MARQUEZ *at al.*, 2006). A biologia

reprodutiva dessa espécie tem sido pouco estudada em ambiente natural, embora se saiba que depositam seus ovos em árvores ocas ou paredões rochosos, matagais densos e arbustos ao nível do solo (DEL HOYO *at al.*, 1994; SILVA e REGALADO, 1998). Desempenha papel importante dentro do ecossistema, sendo responsáveis por consumir animais mortos antes de entrarem em decomposição, ajudando assim, a reduzir possíveis focos de doenças (DEL HOYO *at al.*, 1994). Por serem consumidores secundários, atuam como controladores da população selvagem de consumidores primários, evitando que se tornem uma praga causando desequilíbrio ecológico em alguns dos ecossistemas existentes (MILLER e LEVINE, 2003). As populações do Sul e Sudeste do Brasil sofreram um considerável declínio, devido à caça e perda de habitat (SICK, 1997). Embora *S. papa* não apareça na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, ações de conservação são importantes para a manutenção da espécie.

A espécie *Tinamus solitarius*, conhecida popularmente como macuco distribui-se na região florestada de Pernambuco ao Rio Grande do Sul. Vive em matas, preferindo matas quentes e úmidas, tipicamente na Mata Atlântica, matas virgens com pouco sub-bosque e faz seu ninho no chão (DEL HOYO *at al.*, 1992; SICK, 1997). Alimenta-se de sementes, pequenos frutos, alguns insetos e outros vertebrados e ocasionalmente pequenos anfíbios. Anteriormente sua distribuição se dava por toda a região de Mata Atlântica, porém hoje está confinado principalmente aos maiores remanescentes dentro do seu habitat de alcance original, deixando de existir em alguns lugares (DEL HOYO *at al.*, 1992; SICK, 1997; STRAUBE *at al.*, 2004). A espécie é classificada a nível global (IUCN, 2016) e nacional (ICMBIO, 2014) como quase ameaçada. E em vários domínios da Mata Atlântica é atualmente uma espécie ameaçada, sendo classificada como Vulneravel no Paraná e Rio Grande do Sul (FZB, 2014). Uma das medidas para conservação dessa espécie é a preservação das áreas florestadas e fiscalização da caça.

A espécie *Spizaetus tyrannus*, conhecida popularmente como gavião-pega-macaco, têm ocorrência do sudeste do México, América Central até o Sul do Brasil e nordeste da Argentina. Habita principalmente as formações florestais primárias, podendo ocorrer em fragmentos de vegetação secundária. No Brasil, a Mata Atlântica e Amazônia são os biomas mais representativos para a espécie. Sua dieta alimentar é caracterizada principalmente pelo consumo de aves e mamíferos de médio porte,

lagartos, serpentes e morcegos também constituem itens alimentares (RANGEL-SALAZAR e ENRIQUEZ-ROCHA, 1997; SICK, 1997; FERGUNSON-LEES e CHRISTIE, 2001). É uma espécie de topo de cadeia que requer grandes áreas de florestas em bom estado de conservação, a constante fragmentação e redução das áreas florestais resultam na perda do seu principal habitat, e consequentemente a redução da sua área de ocorrência (WILLIS e ONIKI, 2003). Está classificado como quase ameaçado a nível global (IUCN, 2021). Uma das medidas para conservação da espécie é a proteção do seu habitat, conscientização da população e fiscalização sobre a caça.

A espécie *Thraupis cyanoptera*, conhecida popularmente como sanhaçu-de-encontro-azul é endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, ocorrendo desde o Estado da Bahia até a região Sul do Brasil (SICK, 1997; HILTY, 2011). Sua dieta alimentar é caracterizada principalmente por frutos e artrópodes (SICK, 1997). Habita ambientes florestais de altitude elevada, principalmente locais com vegetação em bom estado de conservação. O sanhaçu-de-encontro-azul está classificado como quase ameaçado por ter uma população pequena que está em declínio devido a destruição e degradação de seu habitat natural (WOEHL JUNIOR, 2013).

A espécie *Odontophorus capueira*, conhecido popularmente como uru ocorre na Mata Atlântica do Nordeste ao Sul do país, além das áreas de fronteira do Paraguai e Argentina. Habita clareiras, matas de araucárias, matas subtropicais, as encostas de Mata Atlântica e matas secundárias altas (WOEHL JUNIOR, 2013). Sua dieta é composta por frutos, sementes, e provavelmente artrópodes. A modificação ou supressão dos habitats originais é altamente sentida pelas espécies da família Odontophoridae, o que faz com que esses animais fiquem suscetíveis às extinções locais. A caça ainda é um fator que exerce pressão sobre a espécie.

28.4.2.10 Espécies raras

Spizaetus melanoleucus, conhecido popularmente como gavião-pato, habita a região neotropical. No Brasil, sua distribuição é esparsa, ocorrendo nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goias, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SICK, 1997). Alimenta-se principalmente de aves, como tucanos, papagaios, consumindo também anfíbios, répteis e pequenos

mamíferos. É uma espécie que depende de áreas preservadas e com pouca alteração para ocorrer, a mesma pode servir como bioindicadora de qualidade ambiental.

Heliodoxa rubricauda, conhecido popularmente como beija-flor-rubi, é considerada uma espécie "especial", pois é o único representante do gênero encontrado na Mata Atlântica. A espécie está diretamente relacionada a regiões mais frias e montanhosas da Floresta Atlântica, podendo ser encontrada no interior da floresta, em bananais e jardins arborizados. Sua distribuição se dá desde o Espirito Santo até o Rio Grande do Sul. Alimenta-se do néctar das flores atuando como polinizador, e costuma predar alguns insetos durante o voo.

Strix hylophila, conhecida popularmente como coruja-listrada, é uma espécie de médio porte que habita a Mata Atlântica, possui hábitos predominantemente noturnos e vive na parte média e alta das florestas. Alimenta-se de insetos, roedores, morcegos e ocasionalmente pode caçar lagartos e pequenas aves. É considera uma espécie bastante rara, pouco estudada e Quase Ameaçada (NT) a nível nacional, especialmente por ter sua população reduzida devido ao desmatamento da Mata Atlântica.

Phylloscartes difficilis, conhecido popularmente como estalinho, é uma ave endêmica da Mata Atlântica do Leste do Brasil, ocorrendo na parte montana em altitudes acima de 900 metros. Sua distribuição se dá de forma disjunta nas cadeias montanhosas da Serra da Mantiqueira no sudeste de Minas Gerais, leste do Rio de Janeiro, nordeste de São Paulo e sudoeste do Espírito Santo; da Serra do Mar no leste do Paraná e nordeste de Santa Catarina e da Serra Geral no sudeste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul. Vive no sub-bosque e no estrato baixo em meio ao emaranhado da vegetação e alimenta-se principalmente de artrópodes.

28.4.2.11 Espécies cinegéticas

As espécies das famílias Tinamidae, Cracidae e Columbidae historicamente sofrem com a caça e estão entre as mais importantes aves cinegéticas brasileiras (SICK, 1997). Essas aves são amplamente usadas para consumo, e são caçadas por diversos fatores; dentre eles, se caracterizam a ampla distribuição e abundância que algumas espécies apresentam, o tamanho do índividuo abatido, a facilidade de localizar ninhos e visualizar os indivíduos, entre outros fatores que facilitam a caça.

Das espécies registradas em campo, três são da família Tinamidae: *Tinamus solitarius* (macuco), *Crypturellus obsoletus* (inambuguaçu) e *Crypturellus tataupa* (inambu-chintã), duas espécies são da família Cracidae: *Penelope superciliaris* (jacupemba) e *Penelope obscura* (jacuguaçu), e quatro espécies são da família Columbidae: *Patagioenas picazuro* (asa-branca), *Patagioenas plumbea* (pombra amargosa), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu) e *Leptotila rufaxilla* (juriti-de-testa-branca).

28.4.3 Considerações finais

No que concernce o diagnóstico da avifauna, distribuídos nas três campanhas de levantamento e nas três áreas amostrais, compreendeu o registro de 153 espécies na área objeto de estudo, destas, 13 espécies constam nas listas oficiais de espécies ameaçadas. Das 153, seis espécies apresentam potencial bioindicador para serem utilizadas em futuros programas de monitoramento (*Drymophila malura*, *Procnias nudicollis*, *Carpornis cucullata*, *Vireo chivi*, *Xiphorhynchus fuscus*, *Grallaria varia)*. Ainda cabe destacar que quatro são indicadas como espécies raras na região de estudo, nove espécies apresentam potencial cinegético e 23 são migratórias.

Ademais, os resultados decorrentes dos métodos aplicados foram satisfatórios até o presente momento, porém a campanha de verão (C4) será de extrema importância para complementação nos dados da composição avifaunística da região do empreendimento.

28.5 MASTOFAUNA TERRESTRE

Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é considerada um dos hotspots da biodiversidade mundial (MYERS *at al.*, 2000). Sua mastofauna terrestre inclui 201 espécies de diferentes portes e hábitos, distribuídas em nove ordens e 26 famílias, segundo a atualização apresentada por Graipel *at al.*, (2017). Dessas espécies, 46 são consideradas endêmicas do bioma e 89 incluídas em pelo menos uma lista de espécies ameaçadas, considerando-se também as listas estaduais, principalmente em função da fragmentação de ambientes e da caça.

A Mata Atlântica cobre a totalidade do estado de Santa Catarina, para o qual 92 espécies de mamíferos terrestres não voadores são reconhecidas, distribuídas em nove ordens e 21 famílias (CHEREM *at al.*, 2004; STEINER-SOUZA *at al.*, 2008; PETERS *at al.*, 2010; REIS *at al.*, 2011; TESTONI *at al.*, 2012; LOSS, 2014; CHEREM;

ALTHOFF, 2015; PEÇANHA *at al.*, 2016). Apesar desses números, ainda existem muitas lacunas no conhecimento dos mamíferos da Mata Atlântica, tanto nos vários aspectos da sua biologia quanto em sua taxonomia (GRAIPEL *at al.*, 2017).

Mamíferos de médio e grande porte se destacam pela importante participação que possuem na manutenção do equilíbrio de ecossistemas, ocupando diversos nichos e desempenhando papéis chaves como predadores de topo, mesopredadores e dispersores de grandes sementes. Este grupo é particularmente vulnerável às diferentes pressões antrópicas (CHIARELLO, 1999) devido, principalmente, às suas baixas taxas reprodutivas (pequeno número de filhotes, grande intervalo entre partos), grandes áreas de vida, maior exigência de recursos e de diversidade de habitats (TABARELLI; GASCON, 2005), tais características fazem deste grupo um dos mais ameaçados dentre os mamíferos. Por fim, devido a essas características ecológicas, estes podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental (PARDINI, 2004; REIS *at al.*, 2011).

Os pequenos mamíferos terrestres (roedores e marsupiais), são bons indicadores tanto de alterações do habitat como de alterações da paisagem. Isto se deve à alta especificidade do grupo no uso de micro-habitats e na ocupação diferencial dos estratos verticais das florestas, facilitando a partição de recursos e a coexistência das espécies (LEITE *at al.*, 1996). Além de sua importância como bioindicadores, estudos sobre a ecologia de pequenos mamíferos não-voadores evidenciaram que o grupo exerce forte influência na dinâmica das florestas (JORDANO *at al.*, 2006), além de serem base da cadeia alimentar para muitos carnívoros.

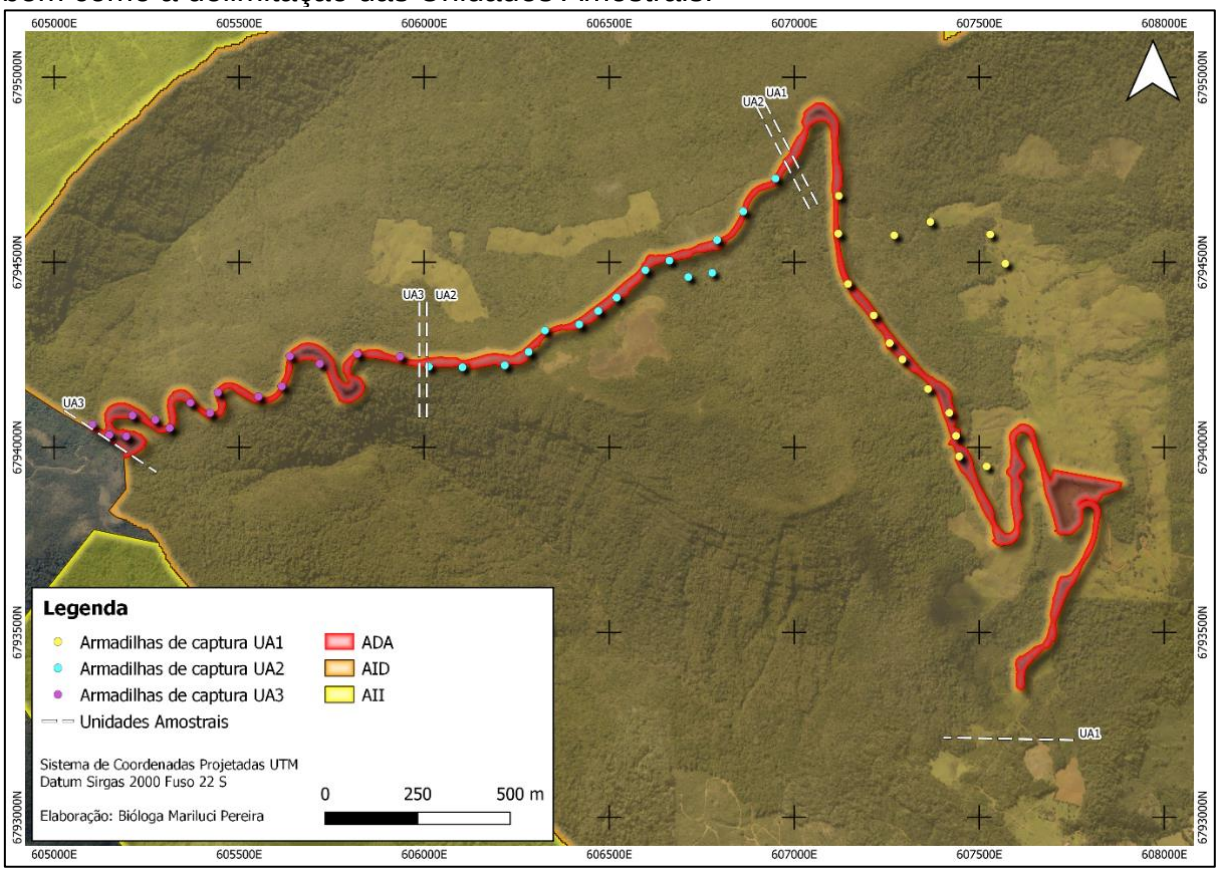
28.5.1 Procedimentos metodológicos

28.5.1.1 Dados primários

A coleta de dados primários da mastofauna terrestre de pequeno porte foi realizada na ADA e AID nos dias 26 a 28 de abril (outono), 10 a 12 de agosto (inverno) e 09 a 11 de novembro (primavera). Foram instaladas armadilhas do tipo sherman e tomahawk, sendo utilizadas 30 armadilhas por unidade amostral (15 de cada tipo) (Tabela 48) (Figura 122), totalizando 90, sendo alocadas no nível do solo e em troncos de árvores. As mesmas permaneceram abertas por 3 dias consecutivos, sendo revisadas diariamente e quando necessário realizada reposição da isca, que consistia em uma mistura de banana, pasta de amendoim, fubá e atum. Após a captura, eram

extraídos dados biométricos, peso e sexo dos indivíduos, para posterior identificação. Para este método foram empregadas 90 armadilhas x 24h x 3 dias = 6.480/campanha horas aplicados durante o levantamento de campo, de forma que as três campanhas totalizam 19.440 horas de esforço amostral para este grupo zoológico.

Figura 122 - Mapa especializando as armadilhas de captura (sherman e tomahawk), bem como a delimitação das Unidades Amostrais.



Fonte: CPEA, 2021.

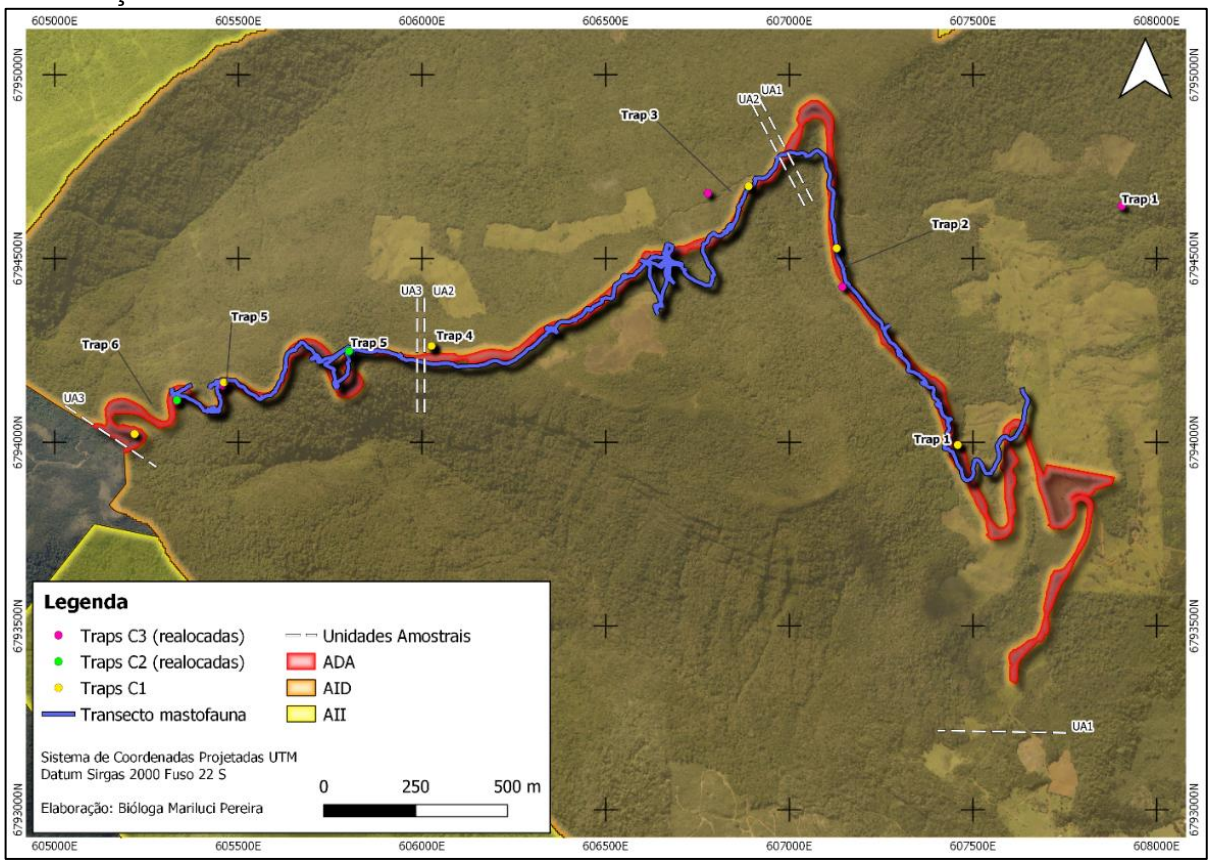
O levantamento de dados para mamíferos de médio e grande porte foi realizado na ADA e AID, sendo instaladas seis (6) armadilhas fotográficas (câmeras trap) ativas por 20 dias para cada campanha de amostragem. Em cada Unidade Amostral (Tabela 63 e Figura 123), foram instaladas duas (2) armadilhas fotográficas em locais estratégicos para registro dos mamíferos (Tabela 63). Para este método foram empregados 06 (câmera trap) x 24h x 20 dias = 2.880/campanha horas aplicados durante o levantamento de campo, de forma que as três campanhas totalizam 8.640 horas de esforço amostral para este grupo zoológico.

Concomitante as instalações das armadilhas fotográficas e revisão das armadilhas de captura, foi realizada busca ativa por vestígios, como carcaças, pegadas, fezes, pelos, regurgitos, abrigos e arranhões em troncos de árvores nos

transectos percorridos. Para este método foram empregados 09h x 04 dias = 36/campanha horas aplicados durante o levantamento de campo, de forma que as três campanhas totalizam 108 horas de esforço amostral para este grupo zoológico.

Ademais foram considerados os encontros ocasionais que se configuraram como aqueles que acontecem fora do período de esforço amostral estipulado, ao redor dos limites da área do empreendimento, ou registros realizados por terceiros.

Figura 123 - Mapa espacializando as armadilhas fotográficas (câmeras trap) e delimitação das unidades amostrais.



Fonte: CPEA (2021).

Tabela 63 – Coordenadas dos locais de instalação das armadilhas fotográficas (câmeras trap).

Armadilhas fotográficas	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Campanha 1		
Trap 1	607458	6793992
Trap 2	607128	6794527
Trap 3	606889	6794696
Trap 4	605938	6794262
Trap 5	605460	6794162
Trap 6	605217	6794022

Armadilhas fotográficas	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Campanha 2		
Trap 1	607458	6793992
Trap 2	607128	6794527
Trap 3	606889	6794696
Trap 4	605941	6794237
Trap 5	605800	6794247
Trap 6	605332	6794114
Campanha 3		
Trap 1	607905	6794643
Trap 2	607144	6794423
Trap 3	606778	6794678
Trap 4	605940	6794232
Trap 5	605459	6794154
Trap 6	605331	6794111

A nomenclatura e a classificação taxonômica das espécies seguiram a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA *at al.*, 2012) e Mamíferos da Mata Atlântica (GRAIPEL *at al.*, 2017). Os rastros e vestígios foram identificados com base em: Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros – Um Guia de Campo (BECKER; DALPONTE, 2013), Pegadas: Série Boas Práticas (CARVALHO; LUZ, 2008), Guia de Campo dos Felinos do Brasil (OLIVEIRA e CASSARO, 2005) e Guia dos Roedores do Brasil (BONVICINO *at al.*, 2008).

Figura 124 - Registros fotográficos aplicando metodologia para levantamento da mastofauna terrestre de pequeno, médio e grande porte, onde: A = instalação de armadilha fotográfica (câmera trap); B = busca ativa por vestígios; C = pesagem com Pesola®; D = extração de dados biométricos; E = armadilha do tipo Sherman; F = armadilha do tipo Tomahawk.



28.5.1.2 Dados secundários

De maneira a complementar a lista das espécies da mastofauna terrestre foram consultadas bibliografias de trabalhos executados para a área de estudo e região: Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral (BUZZETTI, 2002); Mastofauna terrestre do sul de Santa Catarina: mamíferos de médio e grande porte e voadores (BÔLLA *at al.*, 2017), Registros de Mamíferos não

voadores em estudos de avaliação ambiental no Sul do Brasil (CHEREM, 2005), Mamíferos de uma área de estepe ombrófila nos Estados do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil (CHEREM e ALTHOFF, 2015), Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil (CHEREM *at al.*, 2004) e Mamíferos Carnívoros e sua relação com a diversidade de habitats no Parque Nacional dos Aparados da Serra, Sul do Brasil (SANTOS *at al.*, 2004).

28.5.2 Resultados

De acordo com a bibliografia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 62 espécies, distribuídas em 22 famílias e oito ordens (Tabela 64). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticadas na área de estudo 22 espécies, pertencentes a 15 famílias e sete ordens. Analisando somente os dados primários da mastofauna terrestre, a Ordem carnívora foi a mais representativa, com 9 espécies, distribuídas em cinco famílias, sendo a família Felidae a mais representativa com quatro espécies. A Ordem rodentia foi a segunda mais rica, com sete espécies distribuídas em seis famílias, onde a Cricetidae obteve maior representatividade em números de táxons, totalizando seis espécies.

A família Felidae possui nove espécies distribuídas em três gêneros no Brasil: *Panthera*, *Puma* e *Leopardus*, presentes em todas as fitofisionomias terrestres (PAGLIA *at al.*, 2012). A Mata Atlântica abriga espécies de felinos que são importantes predadores de topo e mesopredadores que atuam na dinâmica de populações e estruturação de comunidades. A família Cricetidae é a mais diversificada dentre os roedores de ocorrência no Brasil, abrangendo 117 espécies, distribuídas em 36 gêneros, todos agrupados em uma única subfamília neotropical, a Sigmodontinae (REIS *at al.*, 2006). A Mata Atlântica contém uma significativa diversidade de linhagens de roedores, sendo considerada um centro geográfico importante (SMITH; PATTON, 1999).

Algumas espécies da Ordem rodentia não puderam ser identificadas a nível de espécie (*Akodon* spp.; *Delomys* spp.; *Oligoryzomys* spp. e Subfamília Sigmodontinae), decorrentes pela grande diversidade de roedores no Brasil, pelas lacunas existentes no conhecimento taxonômico dessas espécies e por apresentarem características morfológicas muito similares, sendo necessário o uso de métodos complementares à

morfologia externa, como a morfologia craniana ou de pelos e citogenética. Diante do exposto, estes não se encontram inclusos nas análises estatísticas

De difícil identificação ao nível de espécie, algumas delas são consideradas crípticas, sendo necessário o uso de métodos complementares à morfologia externa, como a morfologia craniana e citogenética.

Tabela 64 - Lista de espécies da mastofauna terrestre para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
Caluromys philander (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	S			
Chironectes minimus (Zimmermann, 1780)	cuíca-da-água	S			
Didelphis albiventris Lund, 1840	gambá-da-orelha-branca	S			
Didelphis aurita Wied-Neuwied, 1826	gambá-da-orelha-preta	S			
Gracilinanus microtarsus (Wagner, 1842)	cuíca	P	RV - OCA	FLO	1
Monodelphis dimidiata (Wagner, 1847)	cuíca-anã	S			
Philander frenatus (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	P	RV - OCA, ARMC	FLO, BF	1,2,3
PILOSA					
Myrmecophagidae					
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	S			
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	S			
CINGULATA					
Dasypodidae					
Cabassous tatouay (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-pequeno	S			
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	P	RT, ARMF, RV - OCA	FLO, BF	1,2,3
*Euphractus sexcinctus (*Linnaeus, 1758*)*	tatu-peba	S			
ARTIODACTYLA					
Cervidae					
Mazama americana (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	S			
Mazama gouazoubira (G. Fischer, 1814)	veado-catingueiro	S			
Mazama nana (Hensel, 1872)	veado-bororó-do-sul	S			
Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro	S			
Tayassuidae					

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Pecari tajacu (Linnaeus, 1758)	cateto	S			
Tayassu pecari (Link, 1795)	queixada	S			
Suidae					
**Sus scrofa* Linnaeus, 1758	javali	P	RP, ARMF	FLO, AB	1,3
PRIMATES					
Atelidae					
Alouatta guariba (Cabrera, 1940)	bugio-ruivo	P	RV - OCA	FLO	2
Cebidae					
Sapajus nigritus (Goldfuss, 1809)	macaco-prego	S			
CARNIVORA					
Canidae					
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	graxaim	P	RA, RV - OCA, ARMF	FLO, PA, CAM	1,2
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	lobo-guará	S			
Lycalopex gymnocercus (G. Fischer, 1814)	raposa-do-campo	S			
Felidae					
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	P	ARMF	FLO, CAM	1,2
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	P	RF, ARMF	FLO, CAM	1,2,3
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá	P	ARMF	FLO, CAM	1,2,3
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	leão-baio	P	RP	FLO	2
Herpailurus yagouaroundi (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	S			
Mephitidae					
Conepatus chinga (Molina, 1782)	zorrilho	S			
Mustelidae					
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	irara	P	ARMF	FLO	2,3
Galictis cuja (Molina, 1782)	furão	P	ARMF	FLO	1
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	lontra	S			
Procyonidae					
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	P	RP, ARMF	FLO	1,2,3

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	P	RP, ARMF	FLO, CAM	1,2,3
LAGOMORPHA					
Leporidae					
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapeti	S			
**Lepus europaeus* Pallas, 1778	lebre	P	RV - OCA	CAM	3
RODENTIA					
Caviidae					
Cavia fulgida Wagler, 1831	preá	S			
Cavia aperea Erxleben, 1777	preá	S			
Hydrochaeridae					
Hydrochaeris hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara	S			
Cricetidae					
Akodon spp.	rato-de-chão	P	ARMC	FLO	1,2,3
Akodon azarae (J.B. Fischer, 1829)	rato-do-mato	S			
Akodon montensis Thomas, 1913	rato-do-mato	S			
Akodon paranaensis Christoff, Fagundes, Sbalqueiro, Mattevi & Yonenaga-Yassuda, 2000	rato-do-mato	S			
Bibimys labiosus (Winge, 1887)	rato-do-mato	S			
Brucepattersonius iheringi (Thomas, 1896)	rato-do-mato	S			
Delomys spp.	rato-do-mato	P	ARMC	FLO	2
Delomys dorsalis (Hensel, 1873)	rato-do-mato	S			
Euryoryzomys russatus (Wagner, 1848)	rato-do-mato	P	ARMC	FLO	1,2,3
Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1819)	rato-do-mato	S			
Juliomys pictipes (Osgood, 1933)	rato-do-mato	S			
Nectomys squamipes (Brants, 1827)	rato-do-mato	S			
Oligoryzomys spp.	rato-de-árvore	P	ARMC	FLO	1,2,3
Oligoryzomys flavescens (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato	S			
Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818)	rato-do-mato	S			

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Oxymycterus nasutus (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato	S			
Sigmodontinae	rato-do-mato	P	ARMC	FLO	1,2,3
Sooretamys angouya (G. Fischer, 1814)	rato-do-mato	P	ARMC	FLO	2,3
Thaptomys nigrita (Lichtenstein, 1829)	rato-do-mato	S			
Wilfredomys oenax (Thomas, 1928)	rato-do-mato	S			
Cuniculidae					
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	P	ARMF	FLO	1
Dasyproctidae					
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	cutia	P	RV - OCA, ARMF	FLO	1,2
Echimyidae					
Euryzygomatomys spinosus (G. Fischer, 1814)	guiará	P	ARMC	FLO	2
Myocastor coypus (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	S			
Erethizontidae					
Coendou spinosus (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro	P	ARMF	FLO	3
Sciuridae					
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	esquilo	P	RV - OCA	FLO	1

*exótico invasor.
OCA = ocasional; RV = registro visual; RP = registro pegada; RT = registro toca; RA = registro auditivo; ARMC = armadilha de captura; ARMF = armadilha fotográfica.
FLO = floresta; BF = borda de floresta; AB = área aberta; CAM = campestre; UA = unidade amostral.

Figura 125 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Leopardus guttulus;* B = *Cuniculus paca;* C = *Coendou spinosus;* D = *Cerdocyon thous;* E = *Dasyprocta azarae;* F = *Dasypus novemcintus;* G = *Eira barbara;* H = *Galictis cuja.*



Figura 126 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Nasua nasua;* B = *Leopardus wiedii;* C = *Leopardus pardalis;* D = *Procyon cancrivorus;* E = *Sus scrofa;* F = *Lepus europaeus;* G = *Alouatta guariba;* H = *Puma concolor* (pegada).

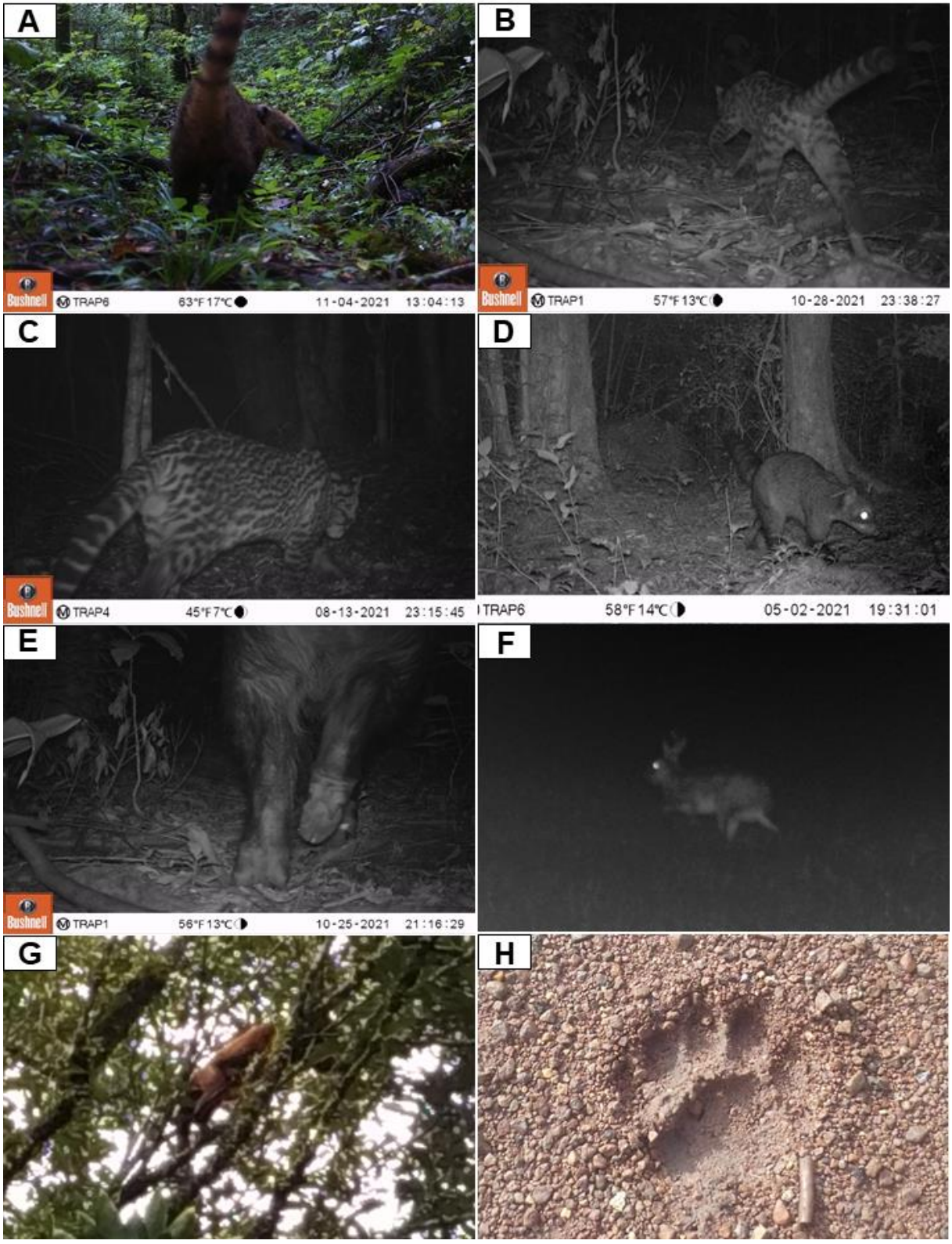
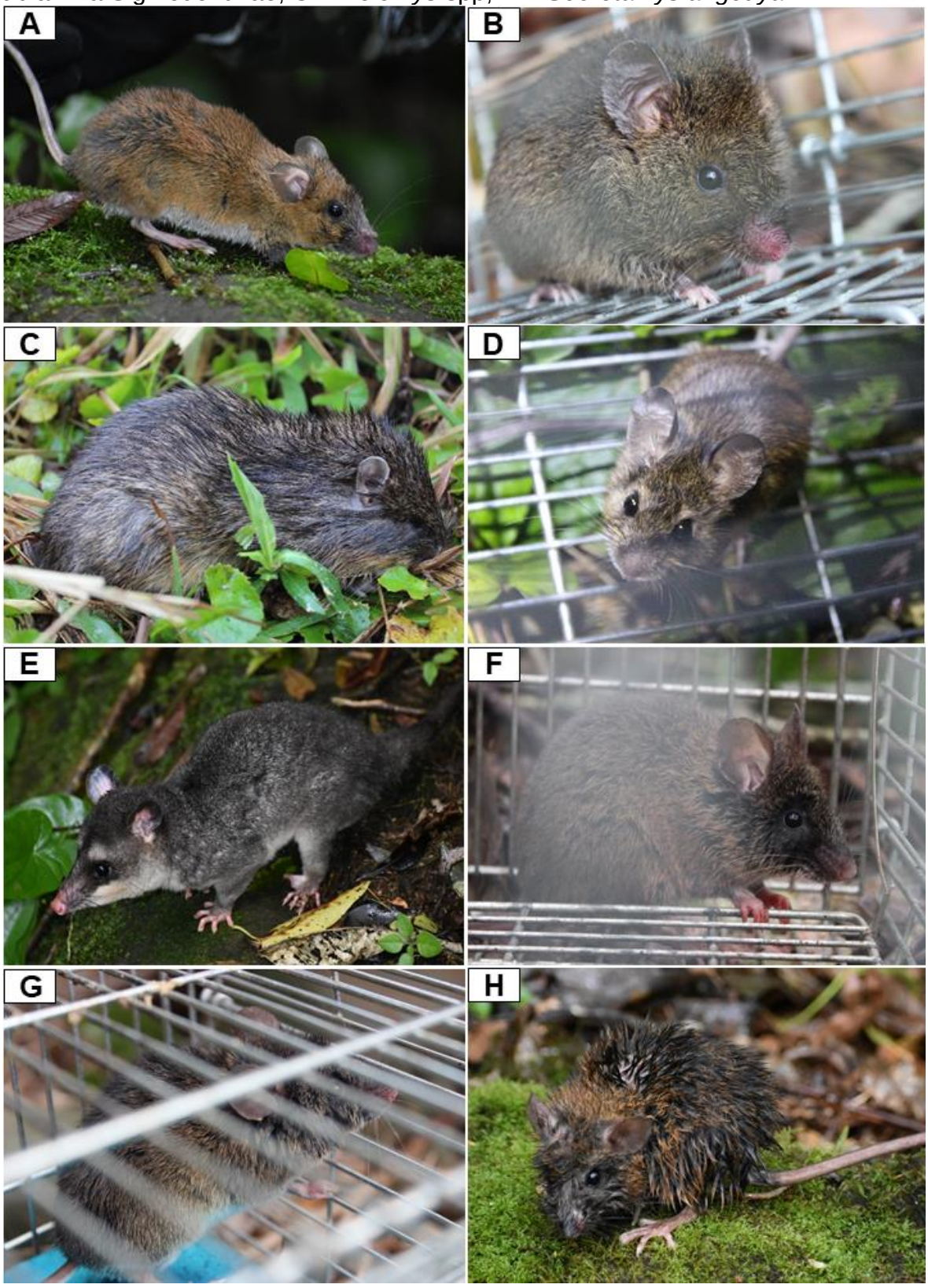


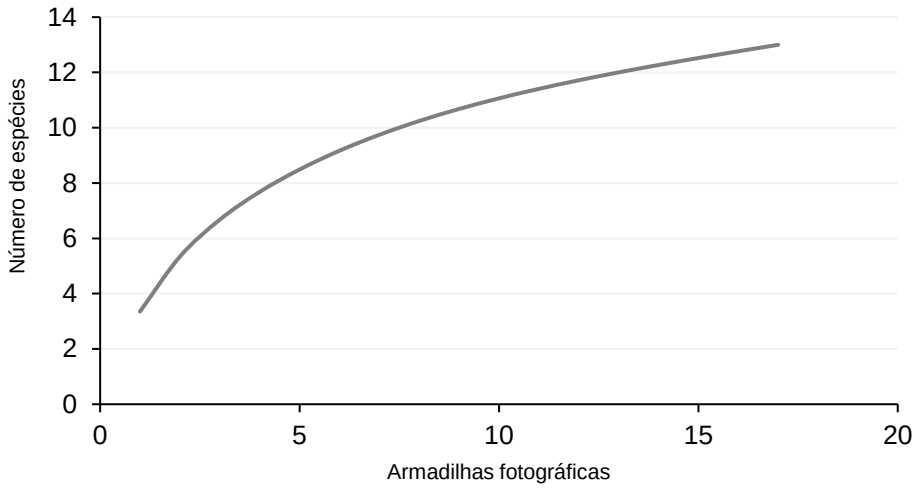
Figura 127 - Imagens fotográficas da mastofauna terrestre registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Euryoryzomys russatus;* B = *Akodon* spp; C = *Euryzygomatomys spinosus;* D = *Oligoryzomys* spp; E = *Philander frenatus;* F = subfamília Sigmodontinae; G = *Delomys* spp; H = *Sooretamys angouya*.



28.5.2.1 Suficiência amostral

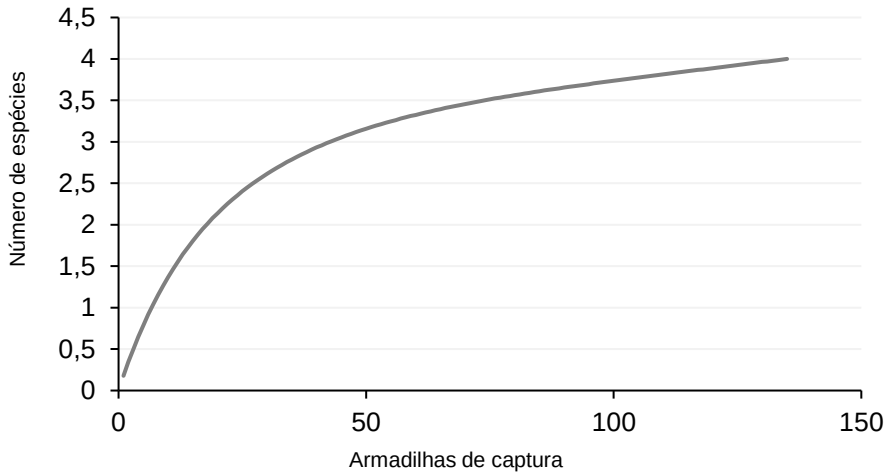
Com a finalidade de avaliar a suficiência amostral foi elaborada curva de rarefação das espécies, sendo considerada cada armadilha fotográfica instalada ao longo das três campanhas (n = 18) como sendo uma amostra. Com a realização de três campanhas de levantamento, somando 60 dias de armadilha fotográfica instalada, foi possível o registro de 13 espécies, ao longo das três áreas amostrais. A curva de rarefação das espécies (Figura 128) se mostrou ascendente, dessa forma a curva sugere uma tendência de novos registros na C4 (verão) para a área.

Figura 128 - Curva de rarefação da mastofauna terrestre registrada através de armadilhas fotográficas, considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



Para avaliar a suficiência amostral do método de captura por armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk, foi considerado a utilização do número de pontos de instalação de armadilhas (n = 45) para cada campanha de levantamento (n = 3), totalizando desta forma 135 amostras. Para a curva foram considerados apenas dados dos indivíduos que puderam ser identificados a nível de espécie (S = 4). A curva de rarefação das espécies (Figura 129) se mostrou ascendente, dessa forma interpreta-se que a curva sugere uma tendência de novos registros na C4 (verão) para a área, portanto de forma menos acentuada.

Figura 129 - Curva de rarefação da mastofauna terrestre registrada através das armadilhas de captura (Sherman e tomahawk), considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



28.5.2.2 Índice de diversidade e equitabilidade

O índice de diversidade, considerando os dados das três campanhas de levantamento, apontou a unidade amostral 2 como a mais diversa (H = 2, 043) com uma riqueza de 10 espécies, enquanto o valor de equitabilidade foi de 0,8871. A UA1 apresentou a menor diversidade entre as unidades (H' = 1,616), e a menor equitabilidade (J' = 0,702), nesta, houve a dominância em relação às outras espécies de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) com 32 indivíduos. Por sua vez a UA3 apresentou diversidade de 1,787 e apresentou-se a mais uniforme na distribuição da abundância por espécies (J' = 0,9182). Abaixo são apresentados os valores dos índices para cada unidade amostral (Tabela 65).

Tabela 65- Índices de diversidade e equitabilidade da mastofauna grande porte considerando os resultados das três campanhas de levantamento.

Índices	Unidades Amostrais		
	UA1	UA2	UA3
Diversidade (H')	1,616	2,043	1,787
Equitabilidade (J')	0,702	0,8871	0,9182

Para análise da diversidade e equitabilidade das unidades amostrais, foram utilizados apenas os dados das espécies identificadas em nível de espécie. Considerando a diversidade para a mastofauna de pequeno porte amostrada pelo método de captura, a UA3 denotou a maior diversidade (H' = 1,04) bem como

apresentou-se de forma equitável (J' = 0,9464). Em seguida a UA2 apresentou-se com diversidade de 0,918, porém caracterizou-se como a menos equilibrada (J' = 0,6622), com dominância dos indivíduos da espécie *Euryoryzomys russatus* (n = 11). A UA foi caracterizada com baixa diversidade (H' = 0,673), mas com bons indicativos de equilíbrio (J' = 0,971). A seguir são expostos os resultados obtidos para cada unidade amostral (Tabela 66).

Tabela 66 - Índices de diversidade e equitabilidade da mastofauna pequeno porte considerando os resultados das três campanhas de levantamento.

Índices	Áreas Amostrais		
	UA1	UA2	UA3
Diversidade (H')	0,673	0,918	1,04
Equitabilidade (J')	0,971	0,6622	0,9464

28.5.2.3 Similaridade entre as Unidades Amostrais

A análise de similaridade entre as Unidades Amostrais (Tabela 67) considerando os dados oriundos do levantamento da mastofauna terrestre através do método de armadilha fotográfica, foi construído através do índice de Jaccard (J), este considera presença e ausência de espécies. A maior similaridade foi entre a UA1 e UA2 (J = 0,67), sendo que apresentaram oito espécies em comum, das 13 registradas para o método. A UA2 e AU3 apresentaram o segundo maior índice de diversidade (J = 0,55), representado por seis espécies em comum, enquanto a UA1 e UA3 compartilharam de cinco espécies (J = 0,42).

Tabela 67 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos através do método de armadilha fotográfica.

Similaridade - Jaccard	UA1	UA2	UA3
UA 1	1	0,67	0,42
UA 2	0,67	1	0,55
UA 3	0,42	0,55	1

No que compete a análise de similaridade entre as unidades amostrais (Tabela 68) pelo método de captura, foi elaborada matriz através do índice de Jaccard (J), este considera presença e ausência de espécies. Diante do exposto, é possível notar que as unidades mais similares entre si, são UA2 e UA3 (J = 0,75), nestas foram diagnosticadas três espécies em comum, das quatro registradas para o estudo. A UA1

e UA3 denotaram similaridade de 0,67, enquanto a UA1 e UA2 apresentaram semelhança de 0,5. Cabe destacar que a espécie *Euryzygomatomys spinosus* foi capturada apenas na unidade amostral 2 com apenas um representante da espécie.

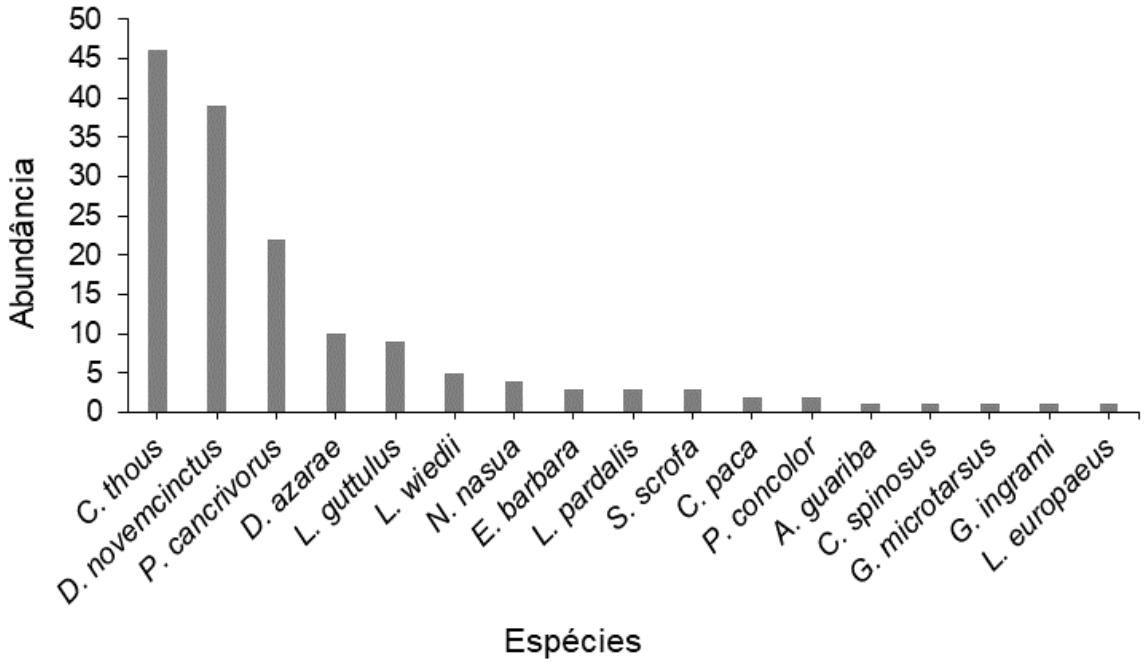
Tabela 68 - Similaridade entre as três Unidades Amostrais, considerando os dados obtidos através do método de captura (sherman e tomahawk).

Similaridade - Jaccard	UA1	UA2	UA3
UA 1	1	0,5	0,67
UA 2	0,5	1	0,75
UA 3	0,67	0,75	1

28.5.2.4 Abundância

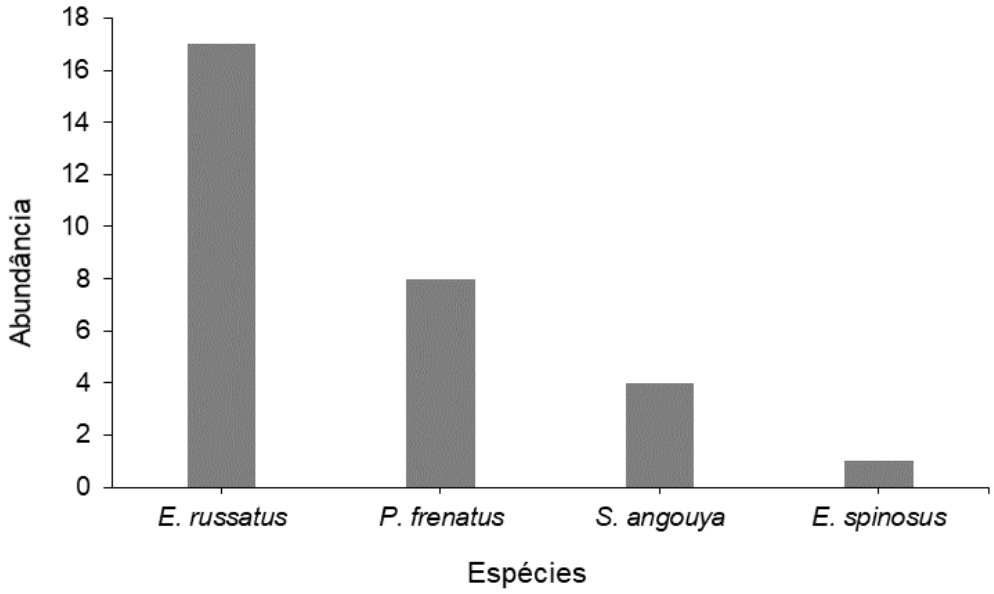
Os resultados de abundância apresentados se referem aos dados compilados dos métodos de armadilha fotográfica e busca ativa (Figura 130). As espécies mais abundantes registradas durante o estudo foram: *Cerdocyon thous* (n = 46), seguido de *Dasypus novemcinctus* (n = 39) e *Procyon cancrivorus* (n = 22). As três espécies possuem ampla distribuição na região, e de forma geral, são encontrados em diferentes tipos de ambientes.

Figura 130 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através das armadilhas fotográficas e busca ativa.



Quanto a abundância da mastofauna terrestre registrada a partir do método de captura (sherman e tomahawk), foram consideradas apenas a abundância dos indivíduos identificados em nível de espécie. Desta forma, observa-se na Figura 131 que a espécie mais abundante registrada na área de estudo foi *Euryoryzomys russatus* (n = 17), seguido de *Philander frenatus* (n = 8) e *Sooretamys angouya* (n = 4).

Figura 131 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através das armadilhas de captura (sherman e tomahwak).



A espécie *Euryoryzomys russatus,* conhecida como rato-do-mato, é endêmica do Bioma Mata Atlântica e habita formações florestais. Apesar de ser uma espécie terrícola, possui capacidade para escalar. Alimenta-se principalmente de frutos e sementes, e em baixa porcentagem de artrópodes (PAGLIA *at al.*, 2012).

A espécie *Philander frenatus,* conhecida como cuíca-de-quatro-olhos, é um marsupial de médio porte que possui habito noturno, e vive em florestas, habitando tanto o dossel quanto o solo. Alimenta-se de frutos, pequenos invertebrados e vertebrados (SILVEIRA, 2020).

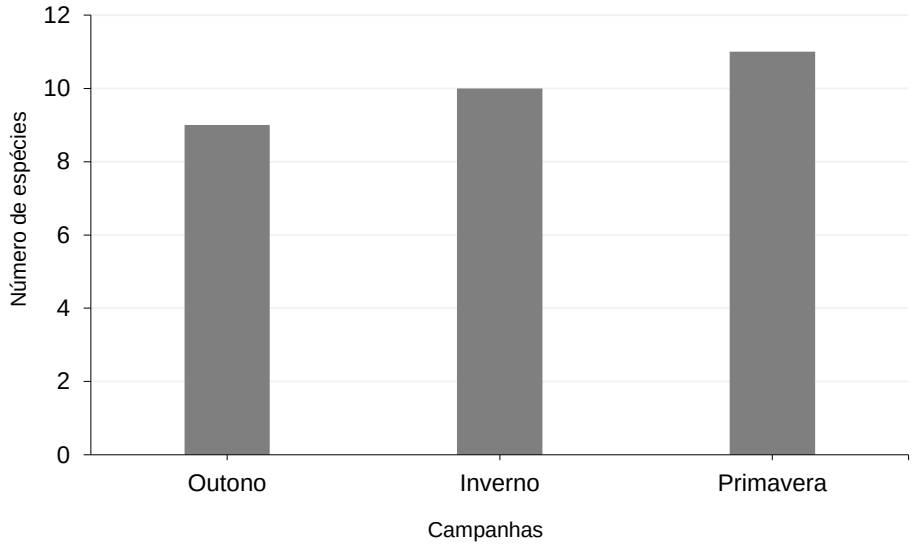
A espécie *Sooretamys angouya,* conhecida como rato-do-mato, habita matas de restinga, banhados, campos e capoeiras. Podendo viver em áreas de plantação e estocagem de arroz. É terrícola e possui habito noturno. Sua dieta é constituída de frutos e grãos (SILVEIRA, 2020).

A espécie *Euryzygomatomys spinosus,* conhecida como guiara, habita áreas florestais, campos e áreas de pastagem. É semi-fossorial, possui habito noturno e alta sociabilidade. Alimenta-se de vegetais e frutos, consumindo também cascas de árvores do gênero *Pinus* sp. (SILVEIRA, 2020).

28.5.2.5 Espécies por campanha

Para análise das espécies por campanha foram utilizados os dados da mastofauna terrestre gerados pelo método de armadilha fotográfica, bem como busca ativa. Durante a campanha de outono, inverno e primavera foi possível registrar 9, 10 e 11 espécies (Figura 132), respectivamente. Das espécies amostradas entre as campanhas, houve acréscimo de quatro novas espécies entre o outono (C1) e inverno (C2), e acréscimo de três novas espécies na campanha de primavera (C3).

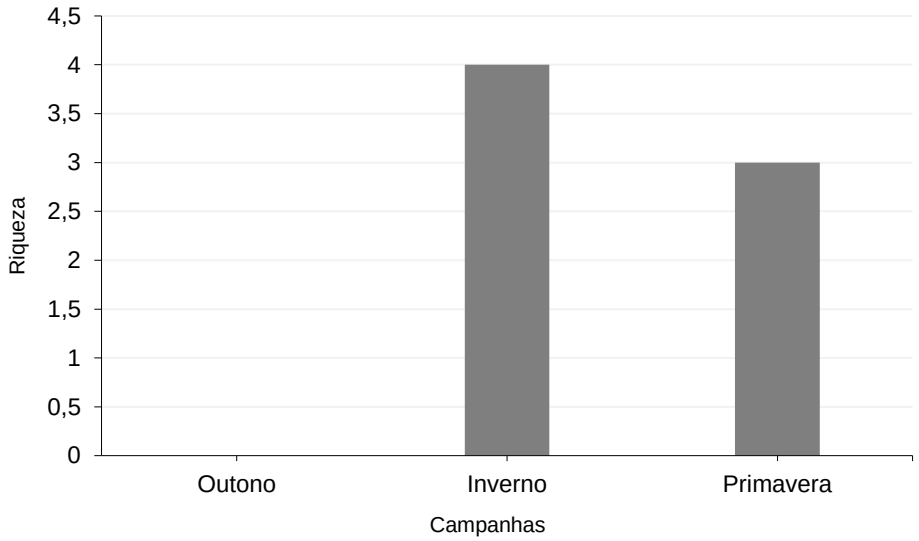
Figura 132 - Riqueza registrada ao longo das três campanhas de levantamento da mastofauna terrestre, considerando método de armadilhamento fotográfico e busca ativa.



Para análise das espécies por campanha (Figura 133) foram utilizados os dados da mastofauna terrestre gerados pelo método captura (sherman e tomahwak). Durante a campanha de outono (C1) não foi capturado nenhum indivíduo, enquanto a campanha de inverno (C2) oriundou o registro de quatro quatro espécies (*Philander frenatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Sooretamys angouya* e *Euryzygomatomys spinosus*) e a primavera (C3) com registro de três espécies, sem acréscimo de novas espécies entre as campanhas. Ressaltando que os dados gerados se referem apenas aos indivíduos registrados em nível de espécie.

Ao longo das três campanhas de levantamento de pequenos mamíferos, observou-se um maior número de indivíduos capturados na estação de inverno (C2), alguns estudos sugerem que a escassez de recursos alimentares nesta época do ano, fazem com que os mesmos saiam em busca de alimento pela floresta, dessa forma, facilitando sua captura.

Figura 133 - Riqueza registrada ao longo das três campanhas de levantamento da mastofauna terrestre, considerando método de captura (sherman e tomahwak).



28.5.2.6 Status de conservação

Das 22 espécies registradas através de levantamento primário, seis espécies encontram-se com algum nível de ameaça nas listas oficiais, destas pelo menos quatro estão presentes em mais de uma lista oficial (Tabela 69). Duas espécies encontram-se na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2019). Quatro espécies encontram-se na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014), e quatro espécies encontram-se na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Tabela 69 - Status de conservação das espécies da mastofauna terrestre registradas a partir de levantamento primário.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Alouatta guariba	bugio-ruivo	LC	VU	VU
Cerdocyon thous	graxaim	LC	NA	NA
Coendou spinosus	ouriço-cacheiro	LC	NA	NA

Cuniculus paca	paca	LC	NA	VU
Dasyprocta azarae	cutia	DD	NA	NA
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	LC	NA	NA
Eira barbara	irara	LC	NA	NA
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato	LC	NA	NA
Euryzygomatomys spinosus	guiará	LC	NA	NA
Galictis cuja	furão	LC	NA	NA
Gracilinanus microtarsus	cuíca	LC	NA	NA
Guerlinguetus ingrami	esquilo	NA	NA	NA
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	NA
Leopardus pardalis	jaguatirica	LC	NA	EN
Leopardus wiedii	gato-maracajá	NT	VU	NA
Lepus europaeus	lebre	LC	NA	NA
Nasua nasua	quati	LC	NA	NA
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	LC	NA	NA
Procyon cancrivorus	mão-pelada	LC	NA	NA
Puma concolor	leão-baio	LC	VU	VU
Sooretamys angouya	rato-do-mato	LC	NA	NA
Sus scrofa	javali	LC	NA	NA

LC = pouco preocupante NA = não ameaçado VU = vulnerável DD = dados insuficientes EN = em perigo NT = Quase ameaçada.

No que compete aos Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) aplicáveis para as espécies registradas a partir de levantamento primário e que se encontram em algum nível de ameaça nas listas oficiais, foram encontrados três PAN. Sendo abaixo especificados:

O PAN de Primatas da Mata Atlântica sugere a implementação de projetos de restauração ecológica para conexão de fragmentos ou ampliação de habitats; articulação, ampliação e intensificação da fiscalização contra a caça, apanha e comercialização em áreas importantes para a conservação das espécies de primatas ameaçadas; desenvolver ações de educação ambiental com relação ao tráfico, uso, caça e apanha de animais silvestres, e impactos dos animais domésticos, com foco nos primatas.

O PAN de Grandes Felinos propõe a identificação de áreas prioritárias para estabelecimento e ampliação de corredores ecológicos e outras estratégias de conexão; avaliação e monitoramento da tolerância à presença de grandes felinos e intenção de abatê-los entre grupos sociais chave (produtores rurais); realização de campanhas regionais de incentivo a denuncias anônimas sobre caça de grandes

felinos e mapeamento e divulgação de áreas críticas para atropelamento de grandes felinos.

O PAN de Pequeno Felinos sugere promover operações de fiscalização e trabalhos de educação ambiental, a fim de coibir a caça; identificação de novas áreas prioritárias para instalação de corredores ecológicos; elaboração de projetos de pesquisa que avaliem o efeito dos impactos marginais de rodovias e ferrovias sobre os pequenos felinos.

28.5.2.7 Espécies indicadores de qualidade ambiental e de importância ecológica

A espécie *Cuniculus paca,* conhecida popularmente como paca, é nativa da América do Sul. Possui hábito solitário e territorialista, é considerada oportunista em relação à sua alimentação, consumindo principalmente frutos, e ocasionalmente insetos, flores e folhas (DUBOST e HENRY, 2006). Vive principalmente em áreas florestais, ocorrendo em outros ambientes, como a vegetação ripária (REIS *at al.*, 2006; PAGLIA *at al.*, 2012). A espécie está classificada como Vulnerável (VU) no estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011). Por ser um animal de hábito noturno e de difícil observação em condições naturais e baixa probabilidade de captura, o conhecimento sobre a sua ecologia e comportamento ainda é escasso. Contudo é conhecido seu potencial na dinâmica das florestas Neotropicais como dispersora e predadora de sementes, assim como enquadra-se como importante item alimentar na dieta de grandes carnívoros (EISENBERG e REDFORD, 1999).

A espécie *Alouatta guariba,* conhecida popularmente como bugio-ruivo, é um primata de médio porte que possui atividade exclusivamente diurna e predominantemente arborícola. Ocorrem em maior número ou exclusivamente em áreas preservadas, principalmente em grandes fragmentos florestais. Utilizam grandes áreas, deslocando-se principalmente em decorrência da oferta de alimento. Apresentam dieta herbívora e são generalistas, consumindo flores, frutos, folhas e outras partes vegetais, podendo consumir também pequenos vertebrados (CARVALHO *at al.*, 2020). A perda e fragmentação das florestas, são as principais ameaças à essa espécie. Além disso, os bugios sofrem pressão de caça e são altamente suscetíveis à febre amarela. No Brasil e em Santa Catarina, a espécie é classificada como Vulnerável (CONSEMA, 2011; MMA, 2014).

A espécie *Leopardus pardalis,* conhecida popularmente como jaguatirica, é um felino de médio porte com hábito solitário e geralmente noturno. Vive em mata densa e ocasionalmente em campo aberto. Geralmente são avistadas em borda de mata, próximo a rodovias ou mesmo plantações, onde costumam caçar (BÔLLA *at al.*, 2017; CARVALHO *at al.*, 2020). Alimenta-se de pequenos vertebrados, como aves, lagartos, peixes, anfíbios; podendo predar mamíferos de médio porte, como cuícas, cutias e pacas (CARVALHO *at al.*, 2020). As principais ameaças para a espécie são a fragmentação e perda de seu habitat natural, o comércio ilegal de animais silvestres e peles, e caça ilegal. Em Santa Catarina, a espécie é considerada Em Perigo (EN) de extinção (CONSEMA, 2011).

A espécie *Puma concolor*, conhecida popularmente como puma ou leão-baio, é um felino de grande porte que possui hábitos predominantemente noturnos e crepusculares, solitários e terrestres. Geralmente são avistados em trilhas no interior da mata, próximo a rodovias ou em áreas de campo aberto (BÔLLA *at al.*, 2017; CARVALHO *at al.*, 2020). Sua dieta alimentar é composta por mamíferos de pequeno, médio e grande porte, como cateto, veados, pacas, quatis, além de aves e lagartos, em áreas próximas a fazendas, podem predar animais domésticos (CARVALHO *at al.*, 2020). As principais ameaças à espécie, são a perda e fragmentação do seu habitat natural e caça de suas presas. Também sofrem com a perseguição e caça devido aos eventos de predação de gado, e por medo e insegurança de populações humanos rurais. No Brasil e em Santa Catarina, a espécie é considerada Vulnerável (MMA, 2014; CONSEMA, 2011).

A espécie *Leopardus wiedii*, conhecida popularmente como gato-maracajá, é um felino de pequeno porte que habita florestas e matas próximas a cursos d'água. Em áreas com vegetação mais aberta, é comum avistá-los se alimentando em bordas de mata e até em rodovias. São animais mais ativos no período noturno, solitários e muito ágeis no solo e nas árvores (CARVALHO *at al.*, 2020). Sua alimentação é composta por pequenos mamíferos arborícolas e terrestres, aves, lagartos, anfíbios e insetos (CARVALHO *at al.*, 2020). As principais ameaças que a espécie enfrenta são a fragmentação do seu habitat natural, a caça furtiva e as doenças transmitidas por cães domésticos. No mundo, está classificada como Quase ameaçada (NT) de extinção (IUCN, 2016) e no Brasil é considerada Vulnerável (MMA, 2014).

A espécie *Guerlinguetus ingrami,* conhecido popularmente como esquilo ou serelepe, é um animal de pequeno porte, que apresenta atividade diurna, e utiliza os estratos intermediários e baixos da floresta. São escaladores habilidosos, e deslocam-se com grande velocidade pelos troncos da vegetação. Utilizam ocos de árvores como abrigo e para construção de seus ninhos. Alimenta-se de frutos, sementes, brotos, pequenas aves e invertebrados. Geralmente é encontrado em áreas de interior de florestas, e áreas com alta densidade de palmeiras, pois possui forte associação a algumas espécies de palmeiras, como o jerivá. A fragmentação do seu habitat, e corte da vegetação podem ser possíveis ameaças a sua sobrevivência (CARVALHO *at al.*, 2020). Há poucos registros para a área, provavelmente pelo seu hábito de escalar a vegetação, o que dificulta sua detecção no ambiente.

28.5.2.8 Espécies raras e/ou pouco frequentes

A espécie *Euryzygomatomys spinosus,* conhecida popularmente como guiará ou rato-de-espinho é uma espécie com baixa taxa de captura em armadilhas. Pode ser encontrada na Mata Atlântica sul e sudeste, e nas Matas com Araucárias (BOND-BUCKUP *at al.*, 2010). Na Mata Atlântica, pode ser encontrado tanto em áreas florestais, como em campos e áreas de pastagens. Alimenta-se de vegetais e frutos (SILVEIRA, 2020). O mesmo apresenta corpo robusto e cauda curta, vive no chão, e destaca-se por cavar túneis na vegetação rasteira por onde se desloca e se alimenta (BOND-BUCKUP *at al.*, 2010). Sua dieta é composta de vegetais e frutos, contudo, há registros de que essa espécie começou a se alimentar de casca de árvores como o *Pinus sp.* desde que essa planta exótica foi introduzida na região Sul do Brasil, devido a isso é considerado uma praga em florestas de *Pinus sp.* (SILVEIRA, 2020).

A espécie *Galictis cuja*, conhecida popularmente como furão, é um animal de pequeno porte que possui hábito terrestre, e atividade durante período diurno e noturno. Costuma abrigar-se em troncos de árvores, ou tocas abandonadas por outros animais. Vive tanto em florestas como em áreas abertas. Alimenta-se principalmente de pequenos vertebrados, como aves e seus ovos, assim como de serpentes, lagartos, anuro e invertebrados, podendo consumir diversos tipos de frutos. Há poucos estudos sobre sua densidade populacional, talvez por ser uma espécie ágil que escala e nada com facilidade, o que pode acabar dificultando sua detecção no ambiente (CARVALHO *at al.*, 2020).

A espécie *Coendou spinosus*, conhecida popularmente como ouriço-cacheiro, é um roedor de médio porte, que possui hábito solitário e noturno. É arborícola, e costuma deslocar-se pelos galhos das árvores na floresta. Entretando, também se locomove pelo chão da floresta a procura de alimento, como brotos, sementes, frutos e folhas (CARVALHO *at al.*, 2020). Há poucos registros para a área, provavelmente pelo seu hábito arborícola, o que dificulta sua detecção no ambiente.

A espécie *Gracilinanus microtarsus*, conhecida popularmente como cuíca, é um marsupial de pequeno porte, que possui hábito solitário. Habita a Mata Atlântica e florestas semidecíduais no Sudeste e Sul do Brasil (CHEREM *at al.*, 2004; PARDINI *at al.*, 2005; MARTINS *at al.*, 2006; KASPER *at al.*, 2007). Associa-se a baixa cobertura do dossel, podendo ocorrer em ambientes alterados pelo homem (PIITTKER *at al.*, 2008). É uma espécie arborícola, que também pode descer ao solo para se alimentar. Costuma usar ocos de árvores ou tocas abandonadas como abrigo. É um forrageador oportunista, alimentando-se preferencialmente de insetos, como cupins, formigas, vespas, alimenta-se também de aranhas, caramujos e frutos (MARTINS e BONATO, 2004; MARTINS *at al.*, 2006). Há poucos registros para a área, provavelmente pelo seu hábito arborícola, o que dificulta sua detecção no ambiente.

28.5.2.9 Espécies cinegéticas

O tatu-galinha *Dasypus novemcinctus,* possui ampla distribuição, sendo encontrado desde o Sul dos Estados Unidos, atravessando a América Central, indo até o Noroeste da Argentina e Uruguai (MCBEE E BAKER, 1982; WETZEL, 1985). No Brasil, sua distribuição se dá ao longo de todo o território nacional, abrangendo todos os biomas brasileiros (FONSECA *at al.*, 1996; PAGLIA *at al.*, 2012). É uma espécie solitária que possui hábito crepuscular/noturno (MEDRI *at al.*, 2006; SUPERINA *at al.*, 2014). Na natureza possui uma variação sazonal em sua dieta, alimentando-se de invertebrados, frutos, pequenos vertebrados, ovos e alguns fungos (MEDRI *at al.*, 2006; ROSA *at al.*, 2009). Além disso, é uma espécie importante para o controle de pragas, pois sua dieta alimentar consiste principalmente em insetos (e.g formigas, cupins). Apesar de não estar na lista de espécies ameaçadas, o tatu-galinha sofre ameaças constantes em toda a extensão territorial, pois é comumente caçado pela apreciação da sua carne em práticas culturais no Sul do Brasil, sendo esse um fator

contribuinte para o declínio populacional desta espécie, juntamente com os atropelamentos e a perda e fragmentação de seu habitat natural.

Os indivíduos da espécie *Cuniculus paca* (paca) são extensivamente caçados por esporte e alimento, pois, sua carne é altamente apreciada (PÉREZ, 1992; EISENBERG e REDFORD, 1999). Em áreas com alta pressão de caça, as pacas possuem declínio populacional ou estão localmente extintas. Nos locais onde não ocorre caça, as pacas são comuns e vistas facilmente. A perda e fragmentação do seu habitat também são situações que ameaçam a conservação da espécie (PÉREZ, 1992; EISENBERG e REDFORD, 1999).

Outras espécies comumente caçadas na região do empreendimento é a espécie *Sus scrofa* (javali) e *Lepus europaeus* (lebre) que serão abordados posteriormente no tópico de espécies exóticas invasoras.

Ademais, cabe destacar que durante as três campanhas de levantamento, foram observados sinais de caça na área de estudo, como gaiolas para captura de animais silvestres, bem como escutou-se disparos de arma de fogo durante o período diurno e noturno.

28.5.2.10 Espécies exóticas invasoras e de risco econômico

A Lebre Europeia *Lepus europaeus,* foi introduzida na América do Sul em 1888, chegando ao Brasil por volta de 1983. É considerada uma espécie exótica invasora, e trata-se de um herbívoro generalista, que se alimenta de uma grande variedade de plantas (MATTHEWS *at al.*, 2005). Mesmo com a falta de estudos a respeito desta espécie, é notável que suas populações vêm aumentando, principalmente em função da retirada de florestas para dar espaço à agricultura e pecuária (REIS *at al.*, 2006). Isso acaba auxiliando a competição com espécies nativas que possuem o mesmo nicho ecológico.

A espécie *Sus scrofa*, conhecida popularmente como javali, é nativo da Eurásia e norte da África e foi disseminado pelo homem em praticamente todos os continentes, principalmente em sua forma doméstica, que se tornou asselvajada sem perder a capacidade de cruzar com as populações de porcos mais antigas (GARCÍA *at al.*, 2011). Possui taxas reprodutivas altas, com média de seis a dez filhotes por gestação, possui hábito noturno e vive em bandos, hábita tanto áreas agrícolas quanto urbanas, e áreas naturais abertas e florestais. É onívoro, tendo preferência alimentar por

matéria vegetal, como frutos, sementes, folhas, raízes, brotos, bulbos; alimentando-se também de animais, fungos e carniças. Está na lista das 100 espécies invasoras mais graves, principalmente por desencadear problemas ambientais e econômicos, como ataques a lavouras, e por ser considerado um reservatório de doenças humanas e de animais domésticos (LOWE *at al.*, 2000). A invasão biológica do javali é considerada um risco à extinção de outras espécies de porcos nativos pela sobreposição de nicho entre as espécies, forçando o princípio da exclusão competitiva.

Cabe destacar, que além do registro das espécies silvestres exóticas, foram também diagnosticados na área de estudo diversos animais exóticos domesticados pelo homem, como *Canis lupus domesticus* (cão), *Felis Catus* (gato) e *Bos taurus* (boi, vaca). A presença destes animais incide em diversos impactos sobre a fauna nativa, podendo ser por afugentamento, caça, modificação do ambiente e competição por recursos.

28.5.3 Considerações finais

A partir do levantamento primário da mastofauna terrestre ao longo de três campanhas de levantamento e das três áreas amostrais, foram diagnosticadas 22 espécies ao longo da ADA e AID do empreendimento, destas seis encontram-se com algum grau de ameaça nas listas oficiais com algum grau de ameaça. Destas 22, seis apresentam potencial bioindicador (*Cuniculus paca*, *Alouatta guariba*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Leopardus wiedii* e *Guerlinguetus ingrami*), quatro espécies têm potencial cinegético, e quatro são consideradas raras ou pouco frequentes.

De forma geral, as espécies da mastofauna terrestre costumam sofrer os efeitos negativos de intervenções em grandes extensões de áreas de florestas, visto que estes necessitam de áreas maiores de vida e dependem de recursos alimentares abaixo do seu topo de cadeia, sendo importante um ambiente equilibrado para as espécies que não toleram grandes alterações ambientais. Na área de estudo, espera-se ainda incremento na riqueza de espécies, principalmente pelo potencial e características ambientais que a área possui e estão escassos na região. Assim reforça-se a importância da campanha de verão (C4), como consta no termo de referência deste estudo.

28.6 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROFAUNA)

No Brasil, a Ordem Chiroptera forma um grupo representativo quanto à riqueza, compondo aproximadamente 25% das espécies de mamíferos brasileiros, apresentando 182 espécies conhecidas atualmente (NOGUEIRA *at al.*, 2018). A Mata Atlântica é o bioma mais bem estudado em relação a quiropterofauna, há a ocorrência de 98 espécies de morcegos distribuídos em 8 famílias, isso equivale a 54% da riqueza de morcegos conhecida para o Brasil (NOVAES; SOUZA; LAURINDO, 2019). Estudos desenvolvidos por Cherem *at al.* (2004) listaram para o Estado de Santa Catarina 152 espécies de mamíferos com ocorrência confirmada e outras 60 espécies de possível ocorrência. Desse total, 60 espécies são de morcegos, que representam 28% da riqueza.

Os morcegos também são responsáveis por desempenhar serviços ecossistêmicos de fundamental importância para a manutenção dos ambientes naturais e regeneração das áreas degradadas. Serviços como a dispersão de sementes, polinização, controle populacional de insetos e pequenos vertebrados, são alguns dos exemplos de relações ecológicas de fundamental importância realizada por estes mamíferos (FLEMING, 1988; BREDT *at al.*, 2012; BORDIGNON *at al.*, 2017).

A diversidade de hábitos alimentares desses animais, associada às adaptações morfológicas, permitem a utilização dos mais variados habitats, em complexa relação de interdependência com o meio. À medida que partilham recursos, os morcegos influenciam a dinâmica dos ecossistemas naturais agindo como dispersores de sementes, polinizadores e reguladores de populações animais, além de garantirem o aporte de nutrientes em ambientes cavernícolas por meio da excreção de suas fezes (DUTRA *at al.*, 2021).

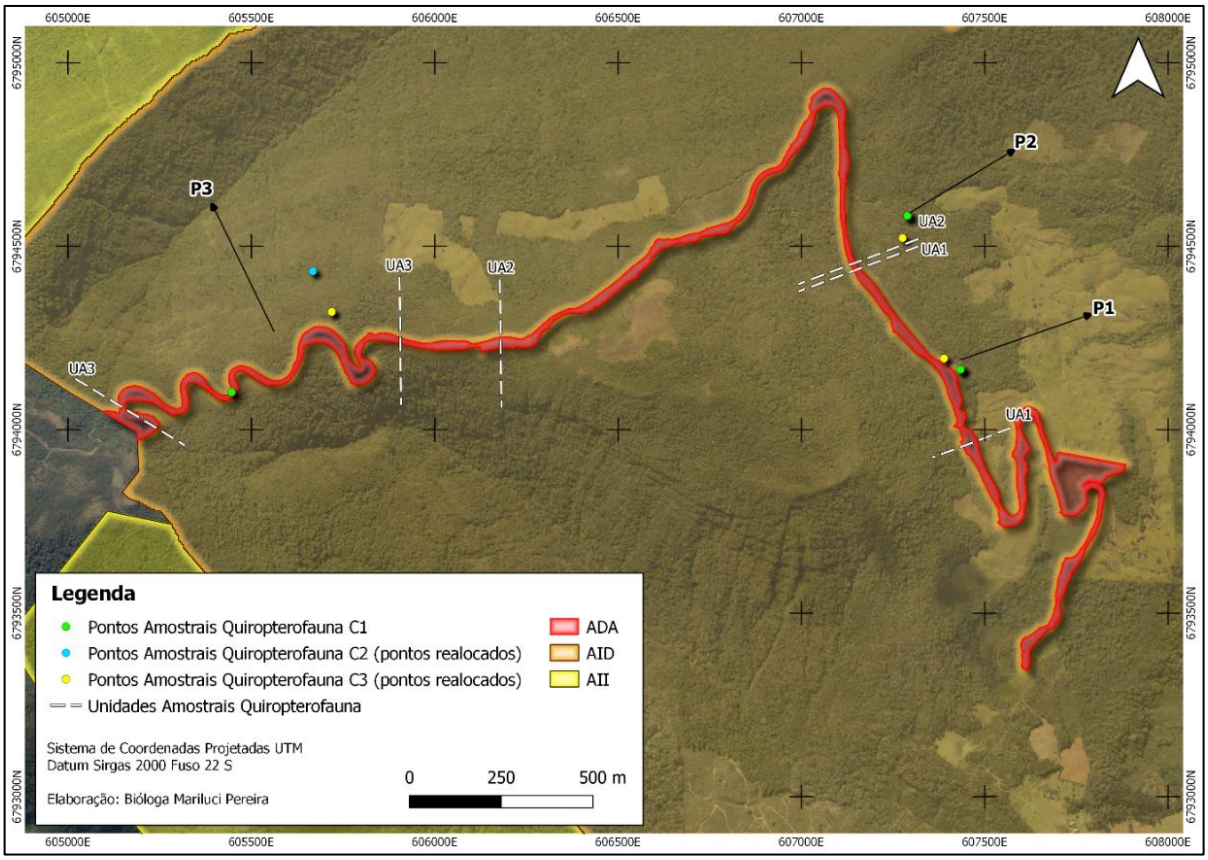
Uma das ameaças para o grupo de morcegos é a depredação de cavernas e outras cavidades naturais que os morcegos utilizam de abrigo, além da perda e fragmentação das florestas (AGUIAR *at al.*, 2010). A alta riqueza e diversidade de quirópteros, aliada ao pouco conhecimento sobre o grupo no estado de Santa Catarina, torna imprescindível o inventário e monitoramento deste grupo em empreendimentos com potencial impacto sobre as espécies ocorrentes, a fim de subsidiar possíveis estratégias de conservação em nível local e regional.

28.6.1 Procedimentos metodológicos

28.6.1.1 Dados primários

A coleta de dados primários contemplou a ADA e AID e foi realizada nos dias 09 a 11 de abril (outono), 03 a 05 de junho (inverno) e 02 a 04 de outubro (primavera), sendo que para cada dia de amostragem era realizada a amostragem em uma unidade amostral (Tabela 70), com início às 18h00 após o crepusculo e término às 24h00, sendo revisadas a cada 15 minutos. As instalações das redes (Figura 135 e Tabela 70) foram feitas após avaliação prévia da área, para determinar os locais com maior incidência de passagens de morcegos, como na beira de vias de acesso (trilhas), em clareiras, locais com proximidade a córregos e locais com possíveis plantas e frutos atraentes aos morcegos.

Figura 134 - Mapa de distribuição dos pontos amostrais dentro das Unidades Amotrais.



Fonte: CPEA (2021).

As capturas dos morcegos foram realizadas com o auxílio de 5 redes de neblina do tipo *mist-net* para cada noite amostrada. As medidas das redes variam, sendo duas redes com 6 metros de comprimento, duas com 9 metros e uma com 12 metros. A

disposição das redes se dá desde o solo até 3 metros de altura. Ao serem capturados, os morcegos foram individualmente acondicionados em sacos de tecido e posteriormente pesados com auxílio de uma balança Pesola®. Em seguida, foram avaliados outros dados biométricos, como: comprimento do corpo, do antebraço e cauda utilizando um paquímetro.

Além das redes de captura, foi utilizado como metodologia complementar a busca ativa por abrigos e vestígios (BA) em abrigos durante o dia. A busca foi feita no interior de construções, estábulos, árvores ocas, fendas em rochas e folhas de plantas, ou de indícios de sua ocorrência, como fezes, ninhos, rastros, restos alimentares, ossadas, ou organismos em decomposição.

Figura 135 - Registros fotográficos aplicando metodologia para levantamento da mastofauna voadora (quiropterofauna), onde: A = montagem de rede de neblina; B = rede de neblina instalada; C = captura em rede de neblina; D = captura em abrigo.



Fonte: CPEA (2021).

Para o auxilio na identificação das espécies foram utilizados a Chave Ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil (MIRANDA *at al.* 2011), o

Guia de campo Morcegos do Brasil (REIS *at al.* 2013) e a Chave de identificação dos morcegos da América do Sul (DÍAZ *at al.* 2016).

O esforço amostral foi calculado segundo Straube e Bianconi (2002), onde se utiliza duas variáveis: área e tempo de exposição. A área é calculada pela altura da rede vezes o seu comprimento (altura x comprimento), e a exposição pelo período em que a rede permaneceu aberta, ou seja, número de horas (h). Dessa forma, a unidade de medida utilizada foi m²/h. Sendo que, em cada noite foram amostrados 756 m²/h, em cada campanha foram amostrados 2.268 m²/h, portanto, até o momento as campanhas de outono, inverno e primavera totalizaram 6.804 m²/h de esforço amostral.

Tabela 70 - Coordenadas pontos amostrais da mastofauna voadora (quiropterofauna) ao longo das três campanhas de levantamento.

Unidades Amostrais	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Campanha 1		
Ponto 1	607434	6794164
Ponto 2	607289	6794583
Ponto 3	605446	6794102
Campanha 2		
Ponto 1	607434	6794164
Ponto 2	607289	6794583
Ponto 3	605667	6794431
Campanha 3		
Ponto 1	607389	6794194
Ponto 2	607276	6794522
Ponto 3	605719	6794321

28.6.1.2 Dados secundários

De maneira a complementar a lista das espécies da quiropterofauna, foram consultadas bibliografias de trabalhos realizados na área de estudo e região que tiveram como base: Mastofauna terrestre do Sul de Santa Catarina: mamíferos de médio e grande porte e voadores (BÔLLA *at al.*, 2017); Novos dados distribuicionais de morcego recém descrito Eptesicus taddeii (Vespertilionidae) (MIRANDA *at al.*, 2010); Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil (MIRANDA *at al.*, 2011) e Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da

riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (PASSOS *at al.*, 2010).

28.6.2 Resultados

De acordo com a bibliográfia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 33 espécies, distribuídas em 4 famílias e 8 subfamílias (Tabela 71). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticadas na área de estudo cinco espécies, pertencentes a duas famílias e três subfamílias.

Segundo análise dos dados primários, a família Phyllostomidae obteve maior representatividade em números de táxons, totalizando quatro espécies. A grande representatividade da família Phyllostomidae é comum em estudos realizados na região Neotropical, já que é a família mais diversa entre os morcegos da região Neotropical (FELTON *at al.*, 1992), correspondendo a respectivamente 55% das espécies registradas no Brasil (PERACCHI *at al.*, 2006). A predominância desta família, também pode estar relacionada à metodologia de captura empregada, o uso das redes de neblinas instaladas em sub-bosque privilegia a captura deste grupo, visto que a maioria desses animais utilizam o sub-bosque para forragear (SIMMONS e VOSS, 1998).

Todas as espécies amostradas foram capturadas utilizando o método de rede de neblinas, exceto a espécie *Anoura caudifer* (morcego-focinhudo), que também foi amostrada em abrigo através do método de busca ativa. A espécie é conhecida por utilizar construções humanas como abrigo, costumando se instalar em telhados, sótãos, porões e bueiros.

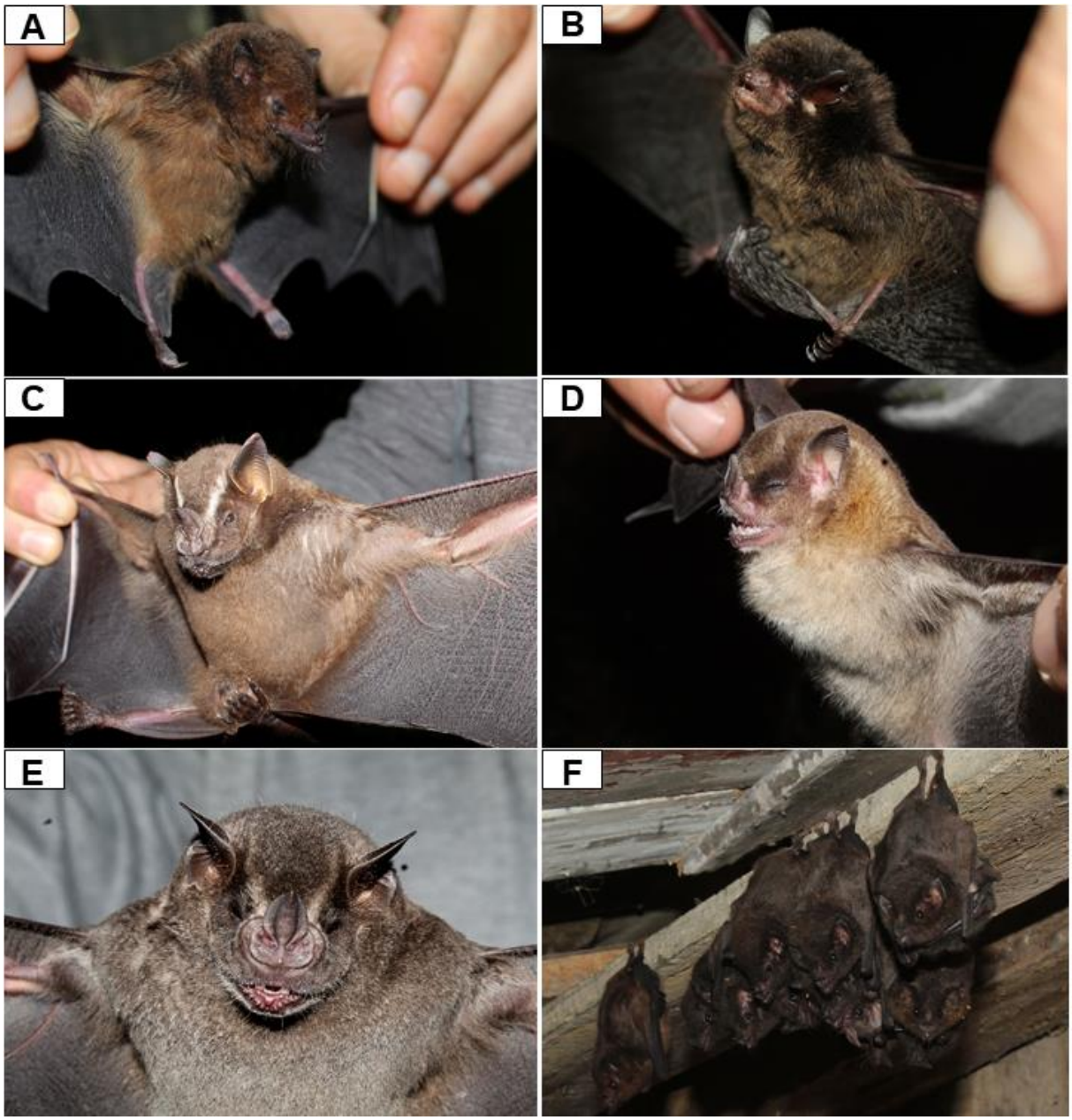
Tabela 71 - Lista de espécies da mastofauna voadora para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
CHIROPTERA					
PHYLLOSTOMIDAE					
Desmodontinae					
Desmodus rotundus (Miller,1906)	morcego-vampiro	S			
Diphylla ecaudata (Spix, 1823)	morcego-vampiro-de-perna-peluda	S			
Phyllostominae					
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	morcego-bombachudo	S			
Mimon bennettii (Gray, 1838)	morcego	S			
Glossophaginae					
Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor	P	RN,BA	FLO, BF	1, 2, 3
Anoura geoffroyi (Gray, 1838)	morcego-focinhudo	S			
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	morcego-beija-flor	S			
Carollinae					
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	S			
Stenodermatinae					
Artibeus fimbriatus (Gray, 1838)	morcego-comedor-de-fruta-franjado	P	RN	FLO	1, 2
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego-de-cara-branca	P	RN	FLO	3
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	morcego	S			
Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810)	morcego-de-linha-branca	S			
Platyrrhinus recifinus (Thomas, 1901)	morcego	S			
Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)	morcego-de-ipanema	S			
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	pequeno-morcego-de-ombros-amarelos	P	RN	FLO	2, 3
Sturnira tildae de la Torre, 1959	morcego	S			
Vampyressa pusilla (Wagner, 1843)	morcego-de-orelha-amarela	S			
NOCTILIONIDAE					
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	morcego-pescador	S			
MOLOSSIDAE					
Molossinae					
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego-de-cauda-grossa	S			
Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy, 1824)	morceguinho-das-casas	S			
VESPERTILIONIDAE					
Vespertilioninae					

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	UA
Eptesicus brasiliensis (Desmarest, 1819)	morcego-marrom-brasileiro	S			
Eptesicus diminutus (Osgood, 1915)	morcego-marrom-diminuto	S			
Eptesicus furinalis (d'Orbigny e Gervais, 1847)	morcego-marrom	S			
Eptesicus taddeii (Miranda, Bernardi & Passos, 2006)	morcego-taddei	S			
Lasiurus blossevillii (Lesson e Gamot, 1826)	morcego-vermelho	S			
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	morcego-das-palmeiras	S			
Histiotus montanus (Philippi & Landbeck, 1861)	morcego-orelhudo	S			
Histiotus velatus (I, Geoffroy, 1824*)*	morcego-orelhudo	S			
Myotinae		S			
Myotis levis (I. Geoffroy, 1824)	morcego	S			
Myotis cf. nigricans (Schinz, 1821)	myotis-negro	P	RN	FLO	1, 2, 3
Myotis riparius (Handley, 1960)	myotis-ribeirinho	S			
Myotis ruber (E. Geoffroy, 1806)	morcego-borbolera-avermelhado	S			

RN = rede de neblina; BA = busca ativa; FLO = floresta; BF = borda de floresta; UA = unidade amostral.

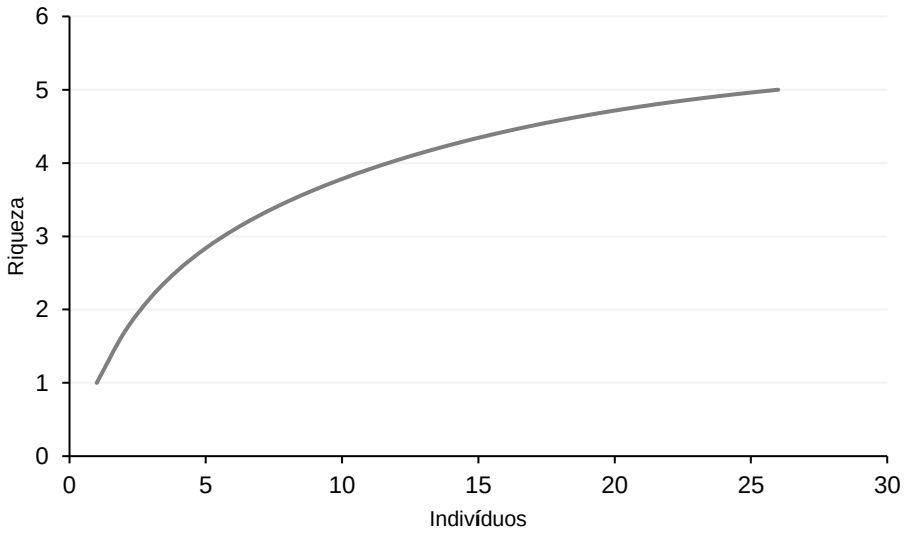
Figura 136 - Imagens fotográficas da mastofauna voadora registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Anoura caudifer;* B = *Myotis cf. nigricans;* C = *Artibeus lituratus;* D = *Sturnira lilium;* E = *Artibeus fimbriatus;* F = registro de abrigo da *Anoura caudifer.*



28.6.2.1 Suficiência amostral

Com intuito de verificar a suficiência amostral foi elaborada a curva de rarefação das espécies, através da variação de riqueza e diversidade na amostra. Com a realização de três campanhas de levantamento, foi possível o registro de 26 indivíduos distribuídos em cinco espécies, ao longo das três áreas amostrais. A curva de rarefação das espécies (Figura 137) se mostrou levemente ascendente, visto que na C3 (primavera) obteve-se o registro de uma nova espécie, dessa forma a C4 (verão) poderá contribuir com o incremento dos dados de quiropterofauna na área de estudo.

Figura 137 - Curva de rarefação da quiropterofauna registrada através de redes de neblina e busca ativa, considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



28.6.2.2 Índice de diversidade e equitabilidade

Em relação a diversidade, considerando as três campanhas de levantamento, o o índice de Shannon (H') apontou a unidade amostral 3 como a mais diversa (H' = 1,386) do que quando comparada com as outras UA, esta apresentou o valor máximo de equitabilidade (J' = 1), o resultado obtido reflete o registro de quatro espécies na unidade citada, com apenas um indivíduo para cada. A UA2 apresentou diversidade de 0,9257 enquanto a equitabilidade foi de 0,6678, o resultado deve-se à dominância de indivíduos na espécie *Anoura caudifer* (n = 12), a UA1 apresentou menor diversidade (H' = 0,6931), enquanto a equitabilidade apresentou valor de 1, analisando

os dados, constata-se que não houve dominância na unidade, visto que foram registradas duas espécies com o mesmo número de indivíduos (n = 2). A seguir são apresentados os índices referentes às unidades amostrais (Tabela 72)

Tabela 72 - Índices de diversidade e equitabilidade da quiropterofauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento e em cada unidade amostral.

Índices	Unidades Amostrais		
	UA1	UA2	UA3
Diversidade (H')	0,6931	0,9257	1,386
Equitabilidade (J')	1	0,6678	1

28.6.2.3 Índice de similaridade

A análise de similaridade entre as unidades amostrais considerando os dados do levantamento da quiropterofauna (Tabela 73), foi realizada através do índice de Jaccard, o mesmo considera presença e ausência de espécies. A maior similaridade encontrada foi entre as unidades amostrais 2 e 3 (J = 0,6), tendo sido registradas três espécies em comum. O resultado citado reflete o padrão presenciado em trabalho de campo, onde os pontos de instalação das redes apresentaram influência de corpos hídricos e presença representativa de frutos da família Piperaceae (*Piper* spp.), fatores que podem ter contribuído para o maior número de riqueza nessas áreas em comparação a UA3. A UA1 e 2 comaprtilham de duas espécies em comum (J = 0,5), enquanto a UA1 e UA3 denotam apenas uma espécie em comum.

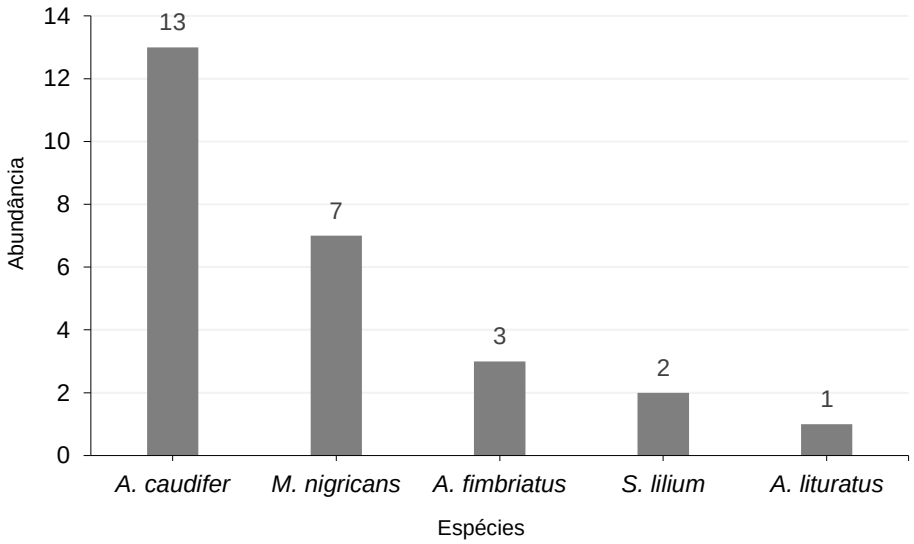
Tabela 73 - Similaridade entre as três unidades amostrais, considerando os dados obtidos durante levantamento da quiropterofauna.

Similaridade - Jaccard	UA1	UA2	UA3
UA 1	1	0,5	0,2
UA 2	0,5	1	0,6
UA 3	0,2	0,6	1

28.6.2.4 Abundância

As espécies mais abundantes registradas durante o estudo foram: Anoura caudifer (n = 13), sendo que apenas 1 indivíduo não foi capturado na unidade amostral 2. A segunda espécie mais abundante foi Myotis nigricans (n = 7) espécie ocorrente em todas as unidaes amostrais, e o restante das espécies apresentaram variação de 1 a 3 indivíduos (Figura 138).

Figura 138 - Distribuição da abundância das espécies registradas ao longo das três campanhas de levantamento através do método de rede de neblinas e busca ativa.



A espécie *Anoura caudifer* (morcego-focinhudo), possui hábito exclusivamente noturno, utiliza cavernas, fendas em rochas, sótãos, porões, bueiros e minas abandonadas como abrigo. São encontrados em áreas florestais, zonas rurais e ambientes urbanos. Alimenta-se principalmente de néctar, mas também consomem frutos e insetos (REIS *at al.,* 2007; CARVALHO *at al.*, 2020).

A espécie *Myotis nigricans* (myotis-negro), possui hábito exclusivamente noturno, ocorre em áreas florestais e ambientes urbanos. Utilizam ocos de árvores, fendas em rochas e construções humanas como abrigo. Alimenta-se exclusivamente de insetos, como moscas, besouros e borboletas (SILVEIRA, 2020).

A espécie *Artibeus fimbriatus* (morcego-da-cara-branca), possui hábito exclusivamente noturno, ocorre em áreas florestais, pequenos fragmentos, podendo ser vista em ambientes urbanos. Utiliza grutas e folhagens de palmeiras e árvores como abrigo. Alimenta-se principalmente de figos, frutos de embaúba e nêsperas, podendo consumir néctar, folhas, partes florais e insetos (REIS *at al.,* 2007; CARVALHO *at al.*, 2020).

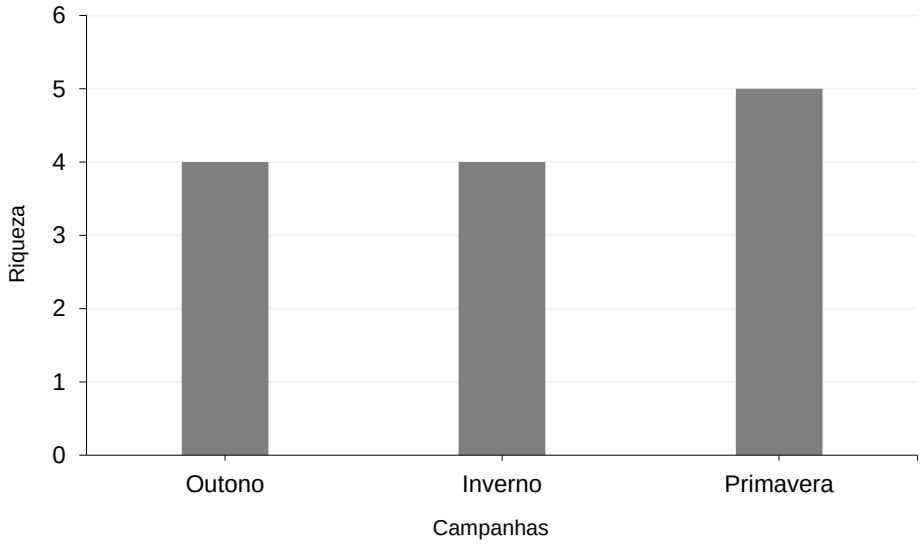
A espécie *Sturnira lilium* (morcego-fruteiro), possui hábito exclusivamente noturno, utiliza grutas, folhagens, ocos de árvores e construções humanas como abrigo, se adapta bem a modificações do habitat. Alimenta-se predominantemente de frutos, preferindo os frutos de jaborandis e pimentas silvestres, podendo consumir insetos e néctar (CARVALHO *at al.*, 2020).

A espécie *Artibeus lituratus* (morcego-da-cara-branca), possui hábito exclusivamente noturno, utilizam folhagens de árvores, palmeiras, folhas de bananeira e eventualmente construções humanas como abrigo. Alimenta-se principalmente de frutos, podendo consumir folhas, flores, insetos e néctar (CARVALHO *at al.*, 2020).

28.6.2.5 Espécies por campanha

Durante a campanha de outono, inverno e primavera foi possível registrar 4, 4 e 5 espécies (Figura 139), respectivamente. Das espécies amostradas entre as campanhas, não houve acréscimo de novas espécies entre as campanhas de outono (C1) e inverno (C2), havendo apenas acréscimo de uma nova espécie na campanha de primavera (C3). Cabe destacar que em todas as campanhas de de levantamento, a amostragem foi fortemente influênciada pelas condições climáticas, podendo este ser fator de explicação para o baixo número de capturas da quiropterofauna.

Figura 139 - Riqueza registrada durante as campanhas de levantamento da mastofauna voadora.

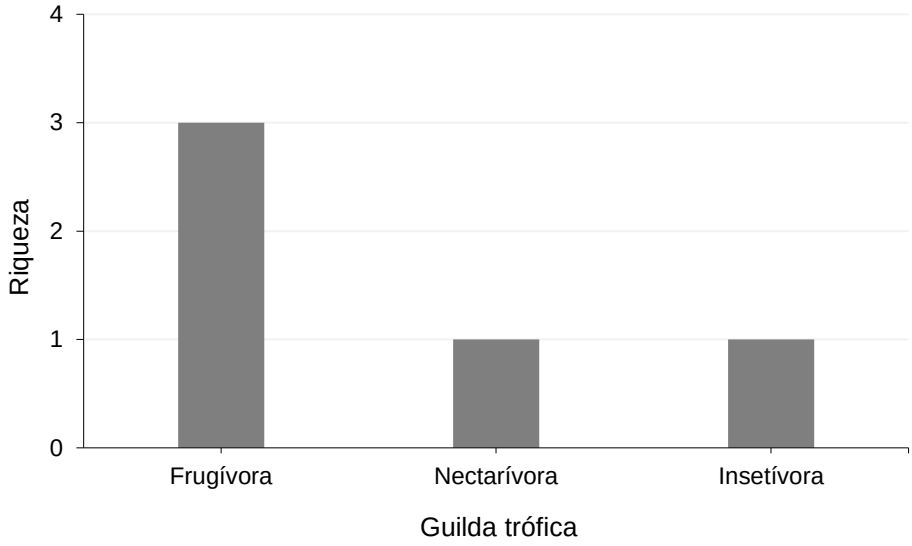


28.6.2.6 Guildas tróficas

Durante o levantamento primário, foram registradas três das 10 guildas tróficas reconhecidas para morcegos (KALKO *at al.*, 1996). Dentre as três guildas, a mais representativa foi a frugívora, que correspondeu a 60% (3 spp.) das espécies capturadas, seguida por nectarívora 20% (1 spp.) e insetívora com 20% (1 spp.).

Abaixo (Figura 140) está representada a distribuição das guildas tróficas das espécies registradas durante o estudo.

Figura 140 - Representatividade das guildas tróficas da mastofauna voadora em relação a riqueza.



Em grande parte dos estudos já realizados na Mata Atlântica, as comunidades de morcego são dominadas por filostomídeos frugívoros (SIMMONS e VOSS, 1998; BERNARD e FENTON, 2002). Várias espécies desta família são importantes polinizadores e dispersores de sementes, enquanto que os insetívoros ocupam posição de destaque no controle de insetos (PERACCHI *at al.*, 2011).

A maior representatividade da família Phyllostomidae no estudo, sobretudo as espécies frugívoras, se deve ao fato desta ser a família mais diversificada da região Neotropical, e mais suscetível à captura por redes de neblinas armadas a nível do solo (SAMPAIO *at al.*, 2003; MARQUES *at al.*, 2013).

28.6.2.7 Status de conservação

Das cinco espécies registradas através de levantamento primário, nenhuma encontra-se enquadrara em nível de ameaça nas listas oficiais (Tabela 74).

Tabela 74 - Status de conservação das espécies da quiroptorofauna registradas a partir de levantamento primário.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Anoura caudifer	morcego-beija-flor	LC	NA	NA
Artibeus fimbriatus	morcego-comedor-de-fruta-franjado	LC	NA	NA
Artibeus lituratus	morcego-de-cara-branca	LC	NA	NA
Myotis nigricans	myotis-negro	LC	NA	NA

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Sturnira lilium	pequeno-morcego-de-ombros-amarelo	LC	NA	NA

28.6.2.8 Indicadores de qualidade ambiental

Devido à sensibilidade dos morcegos às alterações ambientais, à variedade de espécies e o amplo espectro de locomoção, os quirópteros são classificados como importantes indicadores da qualidade ambiental e fragmentação de habitats. Uma vez que os mesmos têm alto potencial de se locomoverem ao longo de extensas áreas fragmentadas (MEYER e KALKO, 2008).

As espécies de morcegos geralmente utilizadas como bioindicadoras pertencem à família Phyllostomidae, pois apresentam maior conhecimento de sua biologia em virtude do método de amostragem com redes de neblina que favorecem sua captura.

Dentre as espécies de morcegos capturadas, *Sturnia lilium* (morcego-fruteiro) têm potencial bioindicador, pois costuma associar-se a ambientes alterados, principalmente por se alimentar de plantas pioneiras, como as do gênero *Solanum spp, Piper* sp. *e Ficus* sp. (LOBOVA *at al.*, 2003; PASSOS *at al.*, 2003).

28.6.3 Considerações finais

No levantamento da quiropterofauna durante as três campanhas de levantamento e nas três unidades amostrais, foi possível o registgro de apenas cinco espécies, este resultado foi extremamente abaixo do esperado da ocorrência esperada para a região de estudo. Nenhuma das espécies registradas a partir de levantamento primário, constam em listas oficiais de espécies com grau de ameaça.

O baixo número de registros pode estar relacionado as condições climáticas vivenciadas durante os dias amostragens (frio extremo e grande volume de chuva). Espera-se que na campanha de verão (C4), com a continuidade de aplicação das metodologias de rede de neblina e busca ativa, possam ser contempladas novas espécies para a área de estudo, possibilitando uma melhor avaliação acerca da comunidade de morcegos ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento.

28.7 ICITIOFAUNA

A ictiofauna brasileira compreende 2.300 espécies de água doce (Reis *at al.*, 2003) e 1.298 espécies marinhas, segundo Menezes *at al.* (2003). Porém, o conhecimento sobre a diversidade desta fauna ainda é incompleto, como atestam as dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no Brasil e, portanto, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior do que a representada.

Do total de espécies de peixes de água doce descritas para o continente sulamericano, aproximadamente 50% correspondem às espécies de pequeno porte. As mesmas apresentam um alto grau de endemismo, devido a sua baixa capacidade de realizar migrações, e são menos estudadas do que as de maior porte. Pelo menos duas mil espécies de peixes das bacias hidrográficas da América do Sul estão para serem descritas, sendo que estas correspondem principalmente as espécies de pequeno porte, que não ocorrem nas áreas centrais das calhas dos rios (Castro, 1999).

Os riachos da Mata Atlântica possuem uma diversidade de espécies de peixes estimada em 269 espécies, distribuídas em 89 gêneros e 21 famílias (Abilhoa *at al.* 2011). É uma área de importância dentro do contexto da ictiofauna dulcícola sul-americana, dado o alto grau de endemismo decorrente de suas características naturais (i.e., isolamento geográfico) e com muitas espécies ainda não descritas conforme verificado em trabalhos publicados recentemente (E.G. RIBEIRO *at al.* 2011; BARBOSA e COSTA, 2012; PEREIRA *at al.* 2012).

O aumento no número de espécies descritas na última década estimula a pesquisa para emitir opções de controle e propostas de conservação para estes ambientes únicos. Apesar do aumento no número de publicações para o grupo, ainda há lacunas a serem preenchidas.

28.7.1 Procedimentos metodológicos

28.7.1.1 Dados primários

Para levantamento dos dados de campo referente a ictiofauna foi realizado caminhamento por transecção na ADA, AID e AII, assim sendo definidos 15 pontos amostrais (Tabela 75). As amostragens foram desenvolvidas nos dias 09 a 12 de abril (outono), 03 a 06 de julho (inverno) e 02 a 05 de outubro (primavera).

Os esforços amostrais se estenderam para a AII, visto que o número de ambientes ofertados para os peixes na ADA e a AID é limitado, assim como os

recursos hídricos presentes na área recebem uma maior contribuição das águas nascidas na ADA.

Devido as características montanhosas e de cabeceira da região dos pontos visitados, o método amostral escolhido foi o de rede de puçá, este é um dos métodos mais apropriados e eficazes para locais com tais características. O levantamento amostral consistiu em ministrar lances do equipamento nos pontos amostrais escolhidos (Figura 141).

Figura 141 - Registro fotográfico do técnico aplicando metodologia para levantamento da ictiofauna.



A classificação e nomenclatura dos peixes seguiu Malabarba *at al.* (2013) e Feltrin apud Malabarba (Comunicação Pessoal, 2021). Para auxílio na identificação a nível de espécie dos registros em campo foram utilizados guias práticos de identificação de peixes, como o da bacia do rio Tramandaí (MALABARBA *at al.*, 2013) e guia digital de identificação de peixes do Estado do Rio Grande do Sul (MALABARBA, 2021).

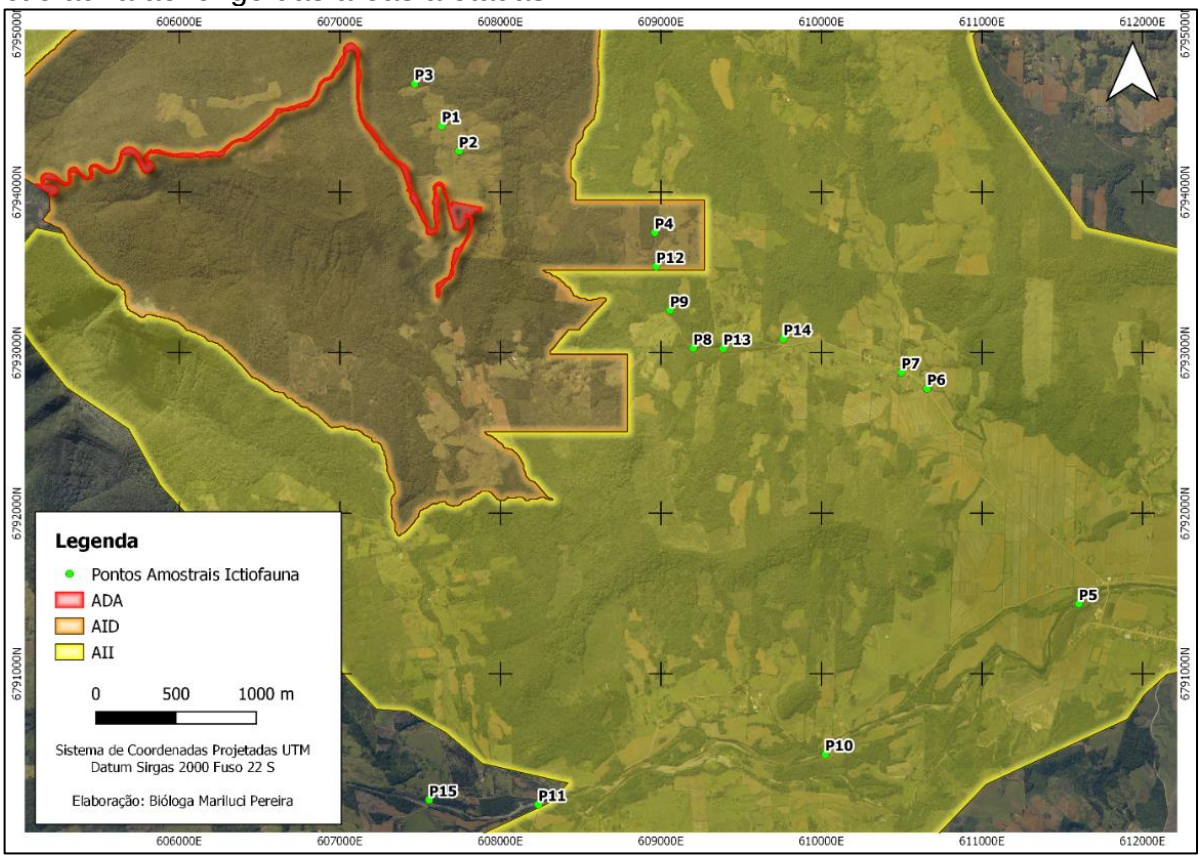
Tabela 75 - Coordenadas dos pontos amostrais de levantamento da ictiofauna ao longo das três campanhas.

Pontos Amostrais	Coordenadas UTM F22S	
	E	S
Ponto 1	607634	6794413
Ponto 2	607741	6794256
Ponto 3	607466	6794676
Ponto 4	608961	6793748
Ponto 5	611603	6791436
Ponto 6	610657	6792776
Ponto 7	610497	6792878
Ponto 8	609201	6793027
Ponto 9	609056	6793263
Ponto 10	610023	6790497
Ponto 11	608236	6790185
Ponto 12	608970	6793536
Ponto 13	609387	6793026
Ponto 14	609762	6793086
Ponto 15	607556	6790214

28.7.1.2 Dados secundários

De maneira a complementar a lista das espécies da ictiofauna, foram consultadas bibliografias de trabalhos executados para a área de estudo e região, tendo como base: Peixes de água doce da Mata Atlântica (MENEZES, 2007); Morphology and molecular data reveal the presence of two new species under *Rhamdia quelen* (ANGRIZANI *at al.*, 2018); Guia de identificação dos peixes da bacia do rio Tramandaí (MALABARBA, 2013); A new species of *Rhamdella* Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Siluriformes: Heptateridae) from the coastal basins of southern Brazil (REIS, *at al.*, 2014) e Field inventory reveals high diversity of new species of mountain catfishes, genus *Cambeva* (COSTA, *at al.*, 2021).

Figura 142 - Mapa de distribuição dos pontos amotrais para levantamento da ictiofauna ao longo das áreas afetadas.



Fonte: CPEA ,2021.

28.7.2 Resultados

De acordo com a bibliografia consultada e os dados primários levantados em campo, podem ocorrer 53 espécies, distribuídas em 15 famílias e 6 ordens (Tabela 76). Analisando somente os dados primários, foram diagnosticadas na área de estudo 19 espécies, pertencentes a 10 famílias e 5 ordens.

Analisando somente os dados primários, a Ordem Siluriformes foi a mais representativa, com 8 espécies, distribuídas em três famílias, seguido da Ordem Characiformes, com 6 espécies, distribuídas também em três famílias.

Tabela 76 - Lista de espécies da ictiofauna para a área de estudo, onde: registro a partir de dados primários (P) e secundários (S).

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	PONTOS AMOSTRAIS	ÁREA DE INFLUÊNCIA
CHARACIFORMES						
Characidae						
Astyanax lacustris (Lütken, 1875)	lambari, piava	S				
Astyanax laticeps (Cope, 1894)	lambari, piava	P	RP	RI	4,5,6,7,8,9,10,11,14,15	AID, AIII
Deuterodon stigmaturus (Gomes, 1947)	lambari, piava	S				
Deuterodon luetkenii (Boulenger, 1887)	lambari, piava	S				
Diapoma itaimbe (Hensel, 1870)	lambari-de-vidro	P	RP	RI	4,5,8,9,10,11,12,14,15	AID, AIII
Bryconamericus lethostigmus (Gomes, 1947)	lambarizinho	S				
Hollandichthys taramandahy Bertaco & Malabarba, 2013	lambari-listrado	S				
Hyphessobrycon boulengeri (Eigenmann, 1907)	lambarizinho	S				
Hyphessobrycon igneus Miquelarena *at al.*, 1980	lambari-limão	S				
Mimagoniates microlepis (Steindachner, 1877)	lambari-azul	P	RP	RI	5,6	AII
Mimagoniates rheocharis (Steindachner, 1877)	lambari-colorido	P	RP	RE	4,5,8,9,11,12,13,15	AID, AIII
Oligosarcus hepsetus (Cuvier, 1829)	sarda	S				
Oligosarcus robustus Menezes, 1969	sarda	S				
Psalidodon aff. *eigenmanniorum* (Cope, 1894)	lambari, piava	S				
Psalidodon aff. *fasciatus* (Cuvier, 1819)	lambari, piava	S				
Chenichidae						
Characidium pterostictum Gomes, 1947	canivete	P	RP	RI	4,5,6,7,8,10,11,12,13,14, 15	AID, AIII
Curimatidae						
Cyphocharax voga (Hensel, 1870)	peixe-duro	S				
Erythrinidae						
Hoplias cf. *argentinensis* Rosso *at al.*, 2018	traíra	P	RP	RI,RE	5,6,10	AID, AIII
CICHLIFORMES						
Cichlidae						

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	PONTOS AMOSTRAIS	ÁREA DE INFLUÊNCIA
Australoheros acaroides (Hensel, 1870)	cará-verde	P	RP	RI	5,6,10	AII
Cichlasoma portalegrense (Hensel, 1870)	cará-do-lodo	S				
Crenicichla lepidota Heckel, 1840	badejo	S				
*Crenicichla maculata (*Kullander & Lucena, 2006*)*	badejo	S				
Geophagus iporangensis (Hasemann, 1911)	cará	P	RP	RI	5,6,10,15	AID, AIII
Gymnogeophagus labiatus (Hensel, 1870)	cará-beiçudo	S				
CYPRINODONTIFORMES						
Anablepidae						
Jenynsia unitaenia Ghedotti & Weitzman, 1995	barrigudinho	P	RP	RI	4,5,8,9,10,11,12,13,14,15	AID, AIII
Jenynsia sanctaecatarinae Ghedotti & Weitzman, 1996	barrigudinho	S				
Poeciliidae						
Phalloceros spiloura Lucinda, 2008	barrigudinho	P	RP	RI/RE	5,6,7,10,15	AID, AIII
GYMNOTIFORMES						
Gymnotidae						
Gymnotus carapo australis Craig *at al.*, 2017	tuvira	S				
Gymnotus cuia Craig *at al.*, 2018	tuvira	P	RP	RI	6,11	AII
Gymnotus pantherinus (Steindachner, 1908)	tuvira	S				
Gymnotus refugio Giora & malabarba, 2016	tuvira	S				
Sternopygidae						
Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966	tuvira	S				
SILURIFORMES						
Callichthyidae						
Scleromystax salmacis Britto & Reis, 2005	coridora	S				
Heptapteridae						
Heptapterus mustelinus (Valenciennes, 1835)	jundiá	P	RP	RI	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	AID, AIII
Rhamdia gabrielae Angrizani & Malabarba, 2018	jundiá	P	RP	RI	4,5,6,7,11,14,15	AID, AIII

TAXA	NOME POPULAR	REGISTRO	FORMA DE REGISTRO	HABITAT	PONTOS AMOSTRAIS	ÁREA DE INFLUÊNCIA
Rhamdella zelimai Reis, Malabarba & Lucena, 2014	jundiá	S				
Loricariidae						
Ancistrus multispinnis (Regan, 1912)	cascudo-roseta	P	RP	RI	4,5,8,9,10,11,12,15	AID, AIII
Epactionotus gracilis Reis & Schaefer, 1998	cascudinho	P	RP	RI	5,6,8,9,10,11,13,14,15	AID, AIII
Hemiancistrus punctulatus Cardoso & Malabarba, 1999	cascudo-toqueiro	S				
Hypostomus commersoni (Valenciennes, 1836)	asa-branca	S				
Pareiorhaphis cameroni (Steindachner, 1907)	cascudinho	S				
Pareiorhaphis nudulus (Reis & Pereira, 1999)	cascudinho	P	RP	RI	4,5,8,9,10,11,12,13,14,15	AID, AIII
Pareiorhaphis stomias (Pereira & Reis, 2002)	cascudinho	P	RP	RI	4,5,8,9,10,11,12,13,14,15	AID, AIII
Parotocinclus maculicauda (Steindachner, 1877)	cascudinho	S				
Rineloricaria aequalicuspis Reis & Cardoso, 2001	violinha	P	RP	RI	4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15	AID, AIII
Rineloricaria maquinensis Reis & Cardoso, 2001	violinha	S				
Pseudopimelodidae						
Microglanis cibelae Malabarba & Mahler, 1998	jundiázinho-sapo	S				
Microglanis sp. n.	jundiázinho-sapo	S				
Trichomycteridae						
Cambeva grisea Costa, Feltrin & Katz, 2021	cambeva	S				
Cambeva orbitofrontalis Costa, Feltrin & Katz, 2021	cambeva	S				
Cambeva sp. n.	cambeva	P	RP	RI	15	AII
Ituglanis boitata Ferrer, Donin & Malabarba, 2015	cambeva	S				
SYNBRANCHIFORMES						
Synbranchidae						
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795	mussum	S				

RP = rede de puçá; RI = riacho; RE = remanso.

Segundo análise dos dados primários, a família Loricariidae obteve maior representatividade em números de táxons, totalizando cinco espécies, seguido da família Characidae com quatro espécies. Esse resultado, em partes, segue o padrão encontrado nas águas continentais brasileiras, na qual a maioria das espécies pertence às famílias Characidae e Loricariidae (REIS *at al.*, 2003; BUCKUP *at al.*, 2007).

A família Loricariidae é a maior família da Ordem Siluriformes, e representa a quinta maior família de peixes do mundo (FERRARIS-JR, 2007), com aproximadamente 100 gêneros e 785 espécies incluídas em seis subfamílias (FRICKE e ESCHMEYER, 2012). Os Loricarídeos estão presentes em uma grande variedade de ambientes, desde corredeiras em riachos a 3.000 metros de altitude, até ambientes lênticos ao nível do mar (CHIACHIO, 2009).

A Família Characidae é a família mais diversa dentre os Characiformes, com cerca de 1200 espécies, e representa ainda a quarta família mais diversa de peixes (REIS *at al.*, 2003; FRICKE e ESCHMEYER, 2012). Apresenta ampla distribuição, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Patagônia, na Argentina (MIRANDE, 2010). O grupo é subdividido em 12 famílias (NELSON, 2006), sendo 11 delas com ocorrência registrada no Brasil (BUCKUP *at al.*, 2007).

Figura 143 - Imagens fotográficas da ictiofauna registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Astyanax laticeps*; B = *Ancistrus multispinnis*; C = *Australoheros acaroides*; D = *Characidium pterostictum*; E = *Epactionotus gracilis*; F = *Geophagus iporangensis*; G = *Heptapterus mustelinus*; H = *Jenynsia unitaenia*.

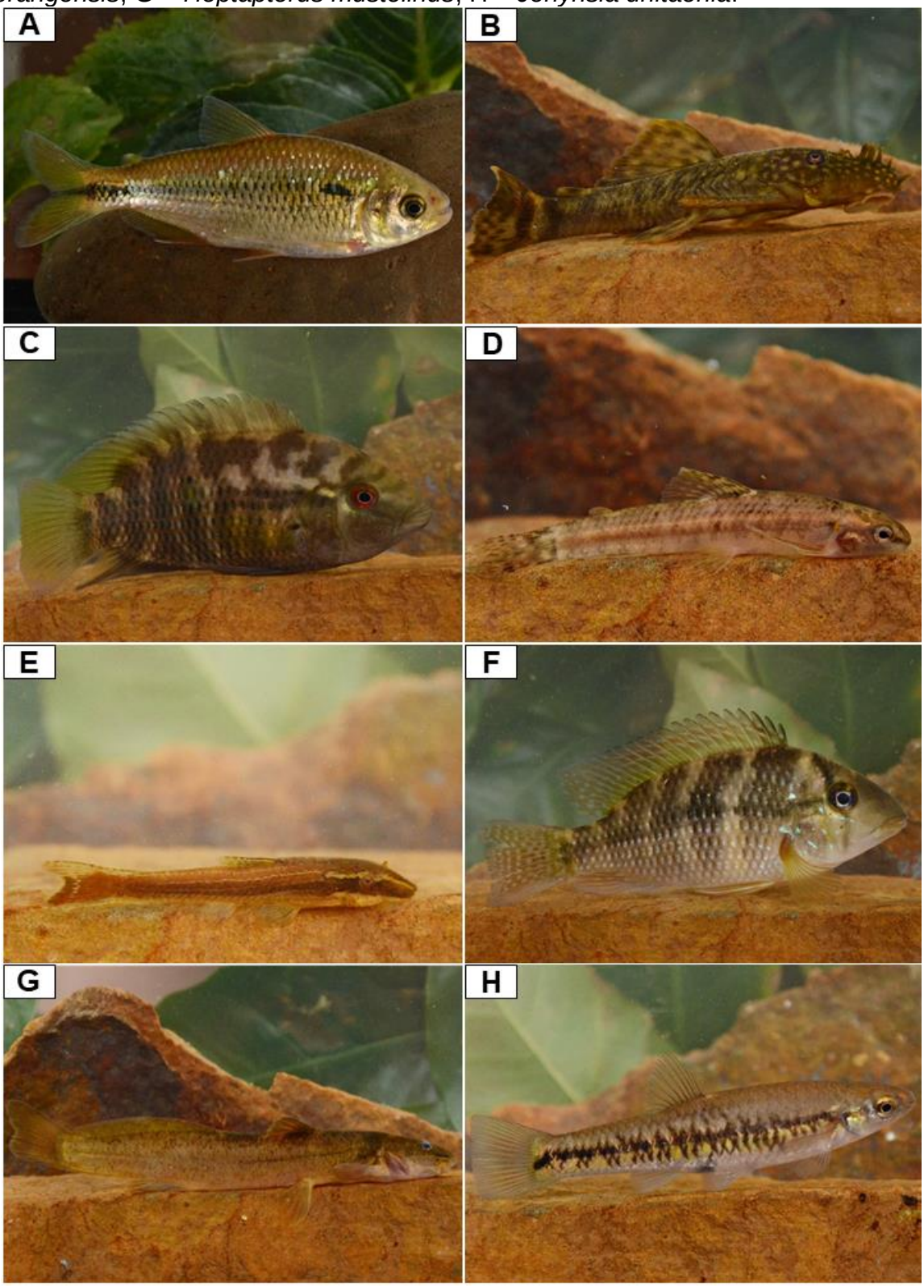


Figura 144 - Imagens fotográficas da ictiofauna registradas durante o levantamento primário, sendo: A = *Mimagoniates microlepis*; B = *Mimagoniates rheocharis*; C = *Diapoma itaimbe*; D = *Hoplis cf. argentinensis*; E = *Phalloceros spiloura*; F = *Tuvira gymnotus*; G = *Pareiorhaphis stomias*; H = *Cambeva* spp (espécie nova).

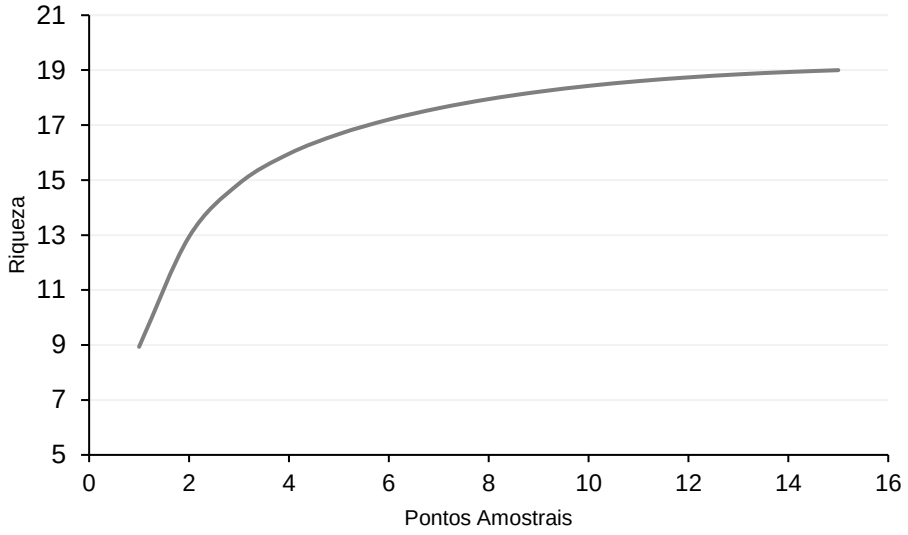


28.7.2.1 Suficiência amostral

Com objetivo de avaliar a suficiência amostral foi elaborado curva de rarefação das espécies, a curva foi elaborada considerando cada ponto amostral como uma amostra. A curva de rarefação das espécies (

Figura 145) apresentou tendência a estabilização, evidenciando a suficiência amostral para a ictiofauna. Apesar do exposto, salienta-se a importância e relevância da C4 (verão) para uma melhor compreensão da comunidade ictiológica compreendida nas áreas afetadas.

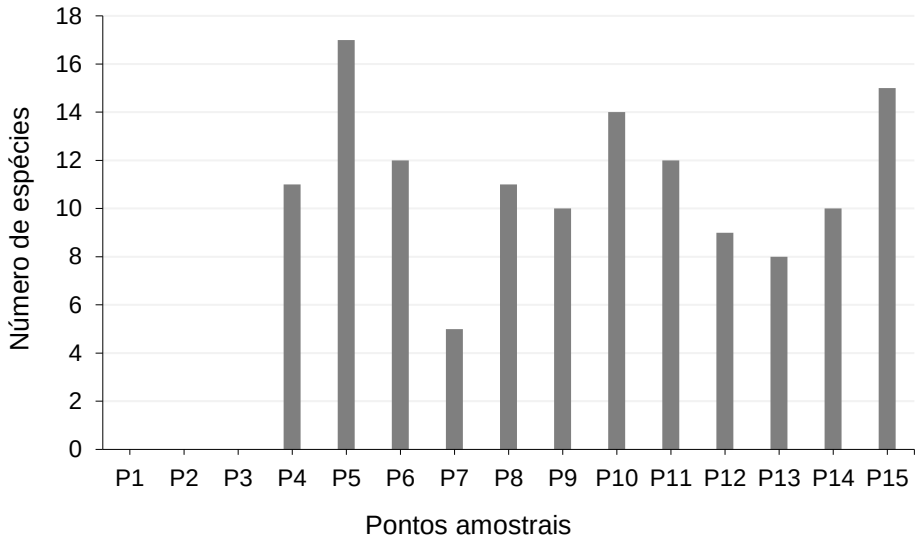
Figura 145 - Curva de rarefação da ictiofauna considerando os resultados das três campanhas de levantamento.



28.7.2.2 Riqueza por Pontos Amostrais

Durante as três campanhas de levantamento, foram registradas espécies em todos os pontos amostrais, exceto P1, P2 e P3 (todos nas adjacências da AID). Os pontos com maior riqueza foram: P5 (17 spp.), P15 (15 spp.), P10 (14 spp.), P11 e P6 que apresentaram 12 spp. cada, e P4 e P8 com 11 spp. cada. O restante dos pontos apresentou riqueza igual ou menor que 10 espécies (P9, P14, P12, P13, P7). Os quatro pontos com maior riqueza registrada (P5, P15, P10 e P11) encontram-se no inteior da AII e estão alocados no rio Cará. A seguir é apresentado a distribuição da riqueza por ponto amostral (Figura 146)

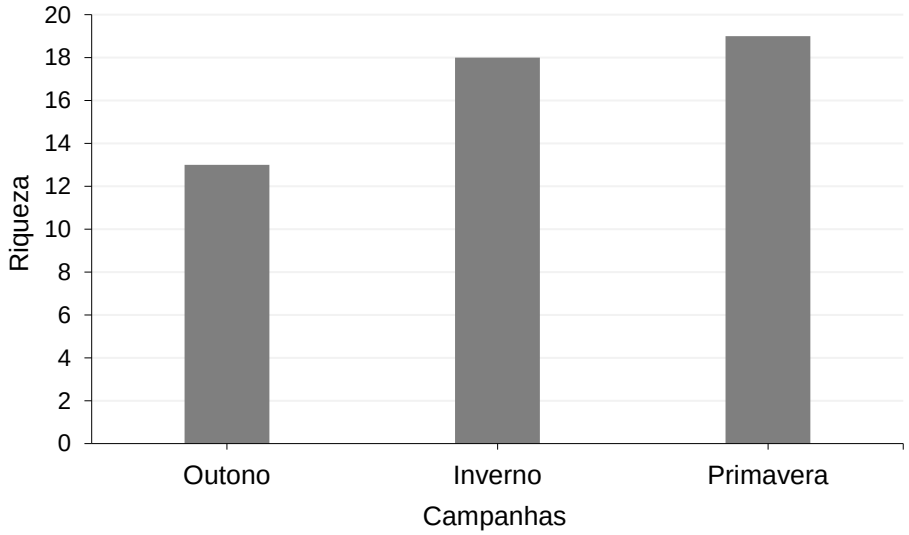
Figura 146 - Riqueza registrada por ponto amostral durante as campanhas de levantamento da ictiofauna.



28.7.2.3 Espécies por campanha

Durante a campanha de outono, inverno e primavera foi possível registrar 13, 18 e 19 espécies (Figura 147), respectivamente. Das espécies amostradas entre as campanhas, houve acréscimo de cinco novas espécies entre as campanhas de outono (C1) e inverno (C2), e acréscimo de uma nova espécie na campanha de primavera (C3).

Figura 147 - Riqueza registrada durante as campanhas de levantamento da ictiofauna.



28.7.2.4 Status de conservação

Das 19 espécies registradas através de levantamento primário, uma espécie encontra-se em nível de ameaça nas listas oficiais (Tabela 77). A espécie *Mimagoniates rheocharis* (lambari-colorido), encontra-se quase ameaçada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2019), e está classificada como vulnerável na Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011). Por falta de dados a espécie *Cambeva* sp. (cambeva), que está sendo descrita, ainda não possui classificação em nível de ameaça nas Listas Oficiais.

Tabela 77 - Status de conservação das espécies da ictiofauna registrados a partir de levantamento primário.

Táxon	Nome popular	IUCN	BR	SC
Ancistrus multispinnis	cascudo-roseta	NA	NA	NA
Astyanax laticeps	lambari, piava	NA	NA	NA
Australoheros acaroides	cará-verde	NA	NA	NA
Cambeva sp. n.	cambeva	-	-	-
Characidium pterostictum	canivete	NA	NA	NA
Diapoma itaimbe	lambari-de-vidro	NA	NA	NA
Epactionotus gracilis	cascudinho	NA	NA	NA
Geophagus iporangensis	cará	NA	NA	NA
Gymnotus cuia	tuvira	NA	NA	NA
Heptapterus mustelinus	jundiá	NA	NA	NA
Hoplias cf. argentinensis	traíra	NA	NA	NA
Jenynsia unitaenia	barrigudinho	NA	NA	NA
Mimagoniates microlepis	lambari-azul	NA	NA	NA
Mimagoniates rheocharis	lambari-colorido	NT	NA	VU
Pareiorhaphis nudulus	cascudinho	NA	NA	NA
Pareiorhaphis stomais	cascudinho	NA	NA	NA
Phalloceros spiloura	barrigudinho	NA	NA	NA
Rhamdia gabrielae	jundiá	NA	NA	NA
Rineloricaria aequalicuspis	violinha	NA	NA	NA

* NA = não ameaçado VU = vulnerável NT = quase ameaçado

Segundo Malabarba, Azevedo e Menezes (2008), a espécie habita pequenos riachos de correnteza média, água transparente e rasa, com fundo formado por pedras e pequenas quantidade de folhiço, areia e lodo. Ocupa remansos próximos às margens, onde a correnteza é menor, e sob sombra da vegetação marginal. A mesma é exigente em relação à qualidade da água, principalmente no que se refere

à concentração de oxigênio dissolvido e o pH. Alimenta-se principalmente de insetos alóctones de diferentes ordens, que são predados ao cair na superfície da água. Ademais, a espécie está distribuída nas bacias dos rios Maquiné, Três Forquilhas, Mampituba e Araranguá, nas regiões nordeste do estado do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina. Está restrita às áreas onde ocorre cobertura florestal da Mata Atlântica, desaparecendo dos córregos e arroios de áreas desflorestadas. As principais ameaças a conservação da espécie é a perda e descaracterização de seu habitat, desaparecendo rapidamente de arroios onde ocorre a remoção da mata ciliar ou poluição orgânica (atividades agrícolas de subsistência).

Não foram encontrados Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção existentes para a espécie *Mimagoniates rheocharis* (lambari-colorido). Contudo, as estratégias para conservação da espécie, envolvem a proteção e recuperação de áreas de Mata Atlântica nas bacias hidrográficas onde ocorre, além de ações de conscientização da sociedade acerca dos impactos ocasionados pelo despejo de efluentes orgânicos domésticos e agrícolas (MALABARBA; AZEVEDO; MENEZES, 2008).

28.7.2.5 Indicadores de qualidade ambiental

Nenhuma espécie têm um alto potencial bioindicador, uma espécie que tem um pequeno potencial bioindicador é a *Mimagoniates rheocharis* (lambari-colorido), visto que se altas cargas de assoreamente incidirem sobre o Alto rio Cará, a espécie pode ter alguma chance de bioindicar.

28.7.2.6 Espécie rara

A espécie nova da *Cambeva sp*. que se encontra em processo de descrição, foi registrada pela primeira vez em Praia Grande/SC na bacia do rio Mampituba, sendo obtido apenas um único exemplar. Posteriormente, a espécie foi registrada em Dom Pedro de Alcantará/RS na mesma bacia do rio Mampituba, sendo coletado um número maior de exemplares nesta localidade. O outro registro pertencente a Cambeva sp. foi no sul da bacia do rio Araranguá na localidade de Tigre preto na AII, com a coleta de um único exemplar.

Por ser uma espécie nova em processo de descrição, é considerada uma espécie naturalmente rara pelo descobridor, sendo registrada no momento apenas em três localidades, sendo em duas com apenas um exemplar. Até o presente momento, o conhecimento é que a referida espécie apresenta preferência por riachos tributários da microbacia principal.

É considerada rara, pois sua densidade populacional registrada até o momento é baixa, sendo difícil sua coleta também.

28.7.2.7 Espécies de interessse artesenal

Analisando os dados primários ao longo das três campanhas de levantamento, podem ser elencadas algumas espécies de interesse na pesca artesanal, como a traíra *Hoplias* cf. *argentinensis*, jundiá *Rhamdia gabrielae,* lambari *Astyanax laticeps* e cará *Geophagus iporangensis*. Essas são espécies que podem ser pescadas artesanalmente pela população local e potenciais turistas da região, sem nenhum fim econômico ou de subsistência.

28.7.3 Considerações finais

Durante levantamento de campo ao longo das três campanhas de monitoramento e das três unidades amostrais, foi possível o registro de 19 espécies na área de estudo, sendo que nenhuma das espécies foi diagnosticada na ADA, apenas na AID e AIII. Destas 19, uma espécie (*Mimagoniates rheocharis*) encontra-se ameaçada de extinção e possui potencial bioindicador e uma espécie é considerada rara (*Cambeva* sp.) e encontra-se em processo de descrição, bem como quatro espécies apresentam potencial na pesca artesanal.

28.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FAUNA

O diagnóstico que envolve o processo de licenciamento da abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande no município de Jacinto Machado, identificou, com base em estudos prévios existentes para a região (dados secundários), um total de 274 espécies com potencial ocorrência para os grupos de vertebrados alvo (herpetofauna, avifauna, ictiofauna e mastofauna). Desse total, 65 espécies pertencem ao grupo da

herpetofauna (anfíbios e répteis), 107 espécies ao grupo da avifauna, 34 espécies ao grupo da ictiofauna, e 68 espécies ao grupo da mastofauna (terrestre e voadora).

Para a caracterização faunística das áreas afetadas do empreendimento, foram realizadas três campanhas até o presente momento para levantamento de dados primários. A primeira campanha foi realizada no mês de abril, caracterizando a estação do outono; a segunda campanha foi realizada entre os meses de junho e agosto, caracterizando a estação de inverno, e a terceira campanha foi realizada entre os meses de outubro e novembro, caracterizando a estação da primavera. Desta forma, foram contabilizadas 223 espécies a partir dos dados primários, sendo 24 espécies pertencentes a herpetofauna (anfíbios e répteis), 153 espécies pertencentes a avifauna, 19 espécies pertencentes a ictiofauna, e 27 espécies pertencentes a mastofauna (terrestre e voadora).

Em relação aos status de conservação, 21 espécies estão ameaçadas de extinção em pelo menos uma das Listas Oficiais de Espécies Ameaçadas utilizadas – (CONSEMA, 2011; MMA, 2014; IUCN, 2019), sendo que 13 espécies pertencem ao grupo da avifauna, seis pertencem ao grupo da mastofauna (terrestre), uma espécie pertence ao grupo da herpetofauna (anfíbios), e uma espécie pertence ao grupo da ictiofauna. Nenhuma das espécies registradas no levantamento primário da herpetofauna (répteis), e mastofauna (voadora) estão listadas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção.

Foram identificadas 16 espécies consideradas de importância econômica ou cinegética, sendo 9 espécies de aves, quatro espécies de mamíferos terrestres, duas espécies de répteis e uma espécie de anfíbio. Em relação as espécies bioindicadoras, foram registradas 19 espécies com potencial bioindicador, sendo seis espécies de aves, seis espécies de mamíferos terrestres, quatro espécies de anfíbios, uma espécie de réptil, uma espécie de mamífero voador e uma espécie de peixe.

Por tratar-se do Bioma Mata Atlântica e a área estar incluída totalmente dentro dos limites da Reserva da Biosfera, e considerando a grande quantidade de espécies florestais existentes, a remoção da vegetação nativa na ADA poderá desencadear alterações ecológicas nas comunidades faunísticas, envolvendo principalmente espécies de menor mobilidade que ocorrem nas áreas florestais. A fragmentação, perda de habitat e efeito de borda, consequências do processo de implementação do

empreendimento, podem isolar estas populações, podendo levá-las a redução e declínio local.

Aponta-se a importância dos remanescentes florestais naturais existentes na área de estudo e as Unidades de Conservação como alternativas de refúgio, proteção, alimento e rotas para dispersão das espécies, formando possíveis corredores ecológicos. Para a mitigação dos prováveis impactos ambientais durante as fases de implantação e operação do empreendimento, propõe-se que sejam realizados programas de educação ambiental com os funcionários da obra e moradores, com a intenção de conscientizar sobre os possíveis impactos ambientais, medidas mitigadoras e sobre a importância da fauna e da manutenção de remanescentes naturais. Também é recomendado o monitoramento da fauna para ser realizado antes, durante e após a implantação do empreendimento e compensações ambientais que comtemplem a conservação da biodiversidade.

Por fim, conclui-se que o presente estudo alcançou de modo geral os objetivos propostos referente a caracterização da comunidade faunística. A listagem das espécies ocorrentes, destacando as espécies de importância ecológica, ameaçadas de extinção, exóticas, bioindicadoras e a caracterização da distribuição temporal das espécies envolvidas, permitindo avaliar as possíveis interferências do empreendimento e medidas a serem adotadas para mitigar os impactos sobre a fauna local.

Com a realização da quarta campanha, que será realizada após o dia 21 de dezembro de 2021, caracterizando a estação de verão, espera-se que haja novos registros, conforme mostrado nas curvas de rarefação das espécies para alguns grupos, possibilitando um maior conhecimento e caracterização da comunidade faunística, e como o empreendimento pode influenciar a fauna local. Assim, a avaliação do relatório consolidado (com os dados das quatro campanhas), permitirá adequar a matriz de impacto, programas ambientais e medidas mitigadoras a serem implementadas durante a implantação e operação do empreendimento.

29 ÁREAS PROTEGIDAS E PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

A Constituição Federal elegeu o meio ambiente ecologicamente equilibrado (sua existência e acesso a população) ao status de direito básico do cidadão, e para isso criou a base para que o poder público crie espaços territoriais especialmente protegidos a fins de garantir este direito. Nesse contexto temos diversas categorias de espaços protegidos, das quais podemos citar:

- Áreas de Preservação Permanente (Lei Federal nº 12.651/2006)
- Áreas Prioritárias para Conservação (Decreto Federal nº 5.092/2004)
- Reservas da Biosfera (Decreto Federal nº 4.3430/2002)
- Reservas Legais (Lei Federal nº 12.651/2012)
- Unidades de Conservação (lei Federal n° 9.985/2000)

Para avaliação dos impactos do empreendimento sobre essas categorias foram considerados os dados dos mapeamentos dos órgãos públicos sobre os limites a partir das páginas oficiais do Ministério do Meio Ambiente e do Cadastro Ambiental Rural. O mapeamento de APP foi realizado a partir de mapeamentos de dados primários e processamento de dados de inclinação do solo a partir do MDT disponibilizado pela SDS.

29.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Na área de estudo foram mapeadas três diferentes categorias de APP: margem de recursos hídricos, margem de nascentes e áreas de encosta. Aplicamos avaliações para diagnosticar as APP de topo de morro e montanha, porém os valores de inclinação e altura mínima expressos na legislação sugerem não ocorrer tal categoria na área de estudo. Nesta avaliação testamos diferentes escalas, utilizando morros individualmente a partir dos pontos de sela bem como a partir dos limites das feições geomorfológicas.

29.1.1 Margens de rios e nascentes

Na Área Diretamente Afetada existem porções que podem ser incluídas como Áreas de Preservação Permanente nos termos da Lei Federal nº 12.465/2012 no que tange a margem de rios e nascentes.

As APP de margens de nascentes ocuam cerca de 1,8 ha da ADA, que equivale a cerca de 13% da área do empreendimento. Esses elevados valores se devem ao grande número de nascentes. Ao todo 10 nascentes mapeadas no levantamento hidrográfico terão suas faixas de APP parcialmente ocupadas pela rodovia. Considerando a localização central das nascentes (obtidas com aparelho GPS de mão) estima-se que 5 nascentes estão dentro da ADA.

Tem-se 3,41 ha dentro da ADA de faixa de APP como margem (30 m) de recursos hídricos. Grande parte das APP de nascentes e rios encontram-se sobrepostas. Ao todo rios e nascentes cobrem cerca de 4 ha da ADA.

Parte das APP encontram-se cobertas por vegetação nativa, porém esse não é um padrão integral. Ao todo estima-se que 44,5% das áreas de APP encontram-se com a cobertura natural descaracterizada, estando atualmente em uso para atividades agrícolas e pecuárias.

A Intervênção em faixa de APP é uma atividade possível em função da natureza do presente empreendimento, que se constitui de uma rodovia pública. Nos termos da Lei Federal nº 12.465/2012:

> Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.
> § 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

Cabe destacar que o protejo da estrada foi desenvolvido considerando também a morfologia do terreno, preferindo as áreas de menor inclinação. Desda forma justifica-se a inexistência de alternativas localionais além da presente propota.

As obras de engenharia da rodovia podem prever a canalização dos recursos e a criação de drenos para direcionamento do fluxo de água. A correta aplicação dessas tecnologias reduz em grande parte os impactos da intervenção sobre APP.

29.1.2 Inclinação

A ADA não se encontra sobreposta com polígonos de APP por inclinação (≥ 100%). Isso se deve em parte pois o projeto da estrada visa utilizar as áreas com relevo menos acentuado para facilitar a implantação do empreendimento.

Dentro dos limites da AID, 34,2 ha constituem-se como áreas com inclinação não edificante. Nessas porções é essencial reduzir os impactos sobre a cobertura natural do ecossistema, que por sua vez controlam processos erosivos e de deslocamento de massa. Não são previstas ações de interferência direta que irão remover a cobertura florestal nessas porções.

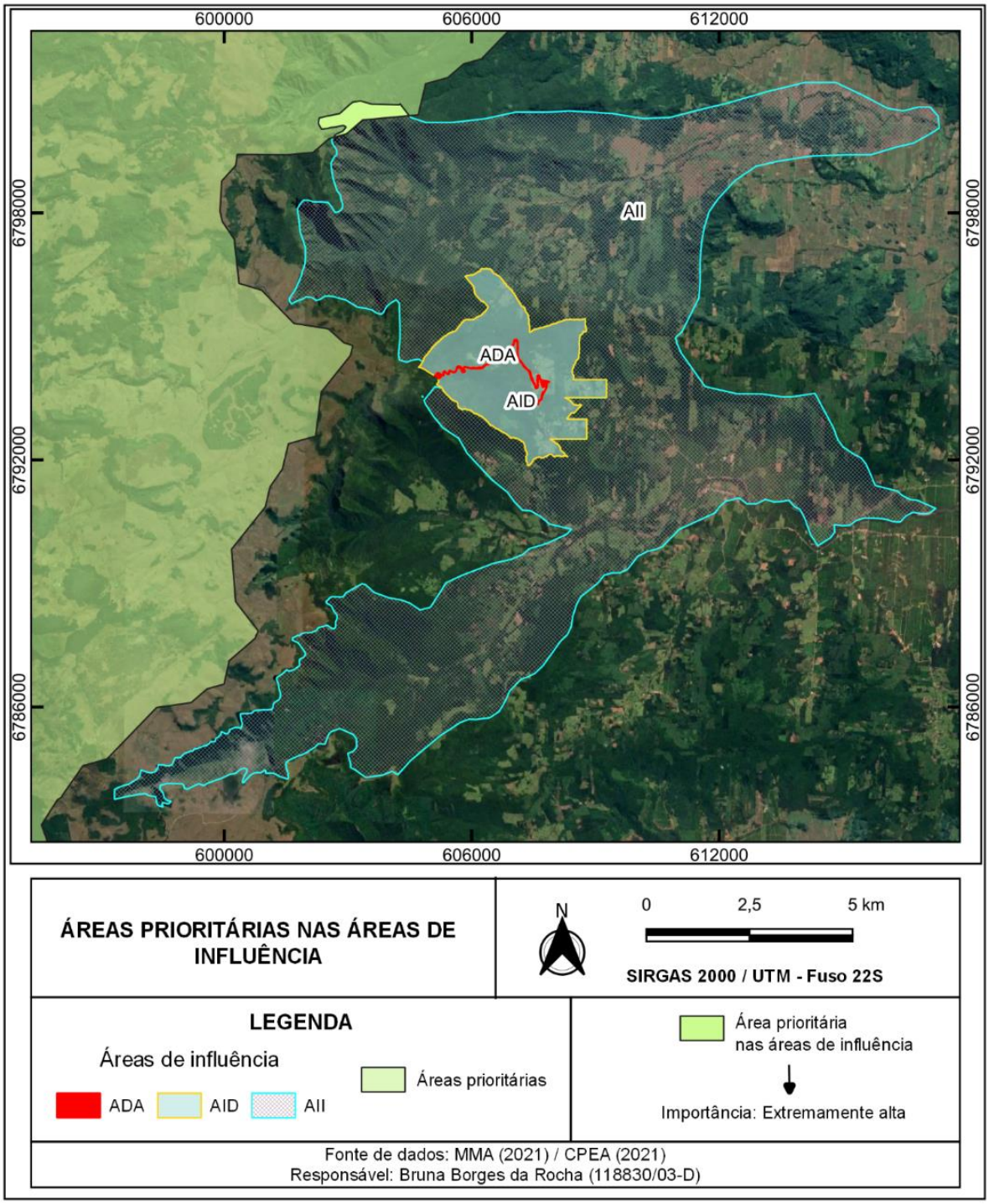
29.2 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

O Decreto federal nº 5.092/2004 define as regras para identificação das Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade. A partir deste regramento foram instituídas as Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica, um mapeamento que atualmente encontra-se em vigor já em sua segunda atualização.

Esse mapeamento é utilizado em ações de planejamento e conservação ambiental, incluindo no calculo de compensação ambiental trazido no artigo nº 36 da Lei Federal nº 9.985/2000.

O presente empreendimento não deve impactar diretamente nenhuma área atualmente mapeada como prioritária para conservação da Mata Atlântica de acordo com os limites da ADA e AID expressas (Figura 148). Parte da AII encontra-se sobreposta com a área prioritária MA020. Esse polígono é classificado como uma área de importância biológica “extremamente alta” e com prioridade de ação também “extremamente alta”. A sobreposição da AII com o polígono MA020 corresponde a uma porção de 81,5 ha.

Figura 148 – Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica na área de estudo.



Fonte: CPEA (2021).

29.3 RESERVAS DA BIOSFERA

As reservas da biosfera são um modelo internacional de gestão de áreas ambientalmente importantes, conforme proposta da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (Bridgewater, 2016). O Decreto

Federal 4.340/2002 tem seção específica para regulamentar este tipo de espaço protegido no Brasil.

As Reservas da Biosfera são divididas em três categorias:

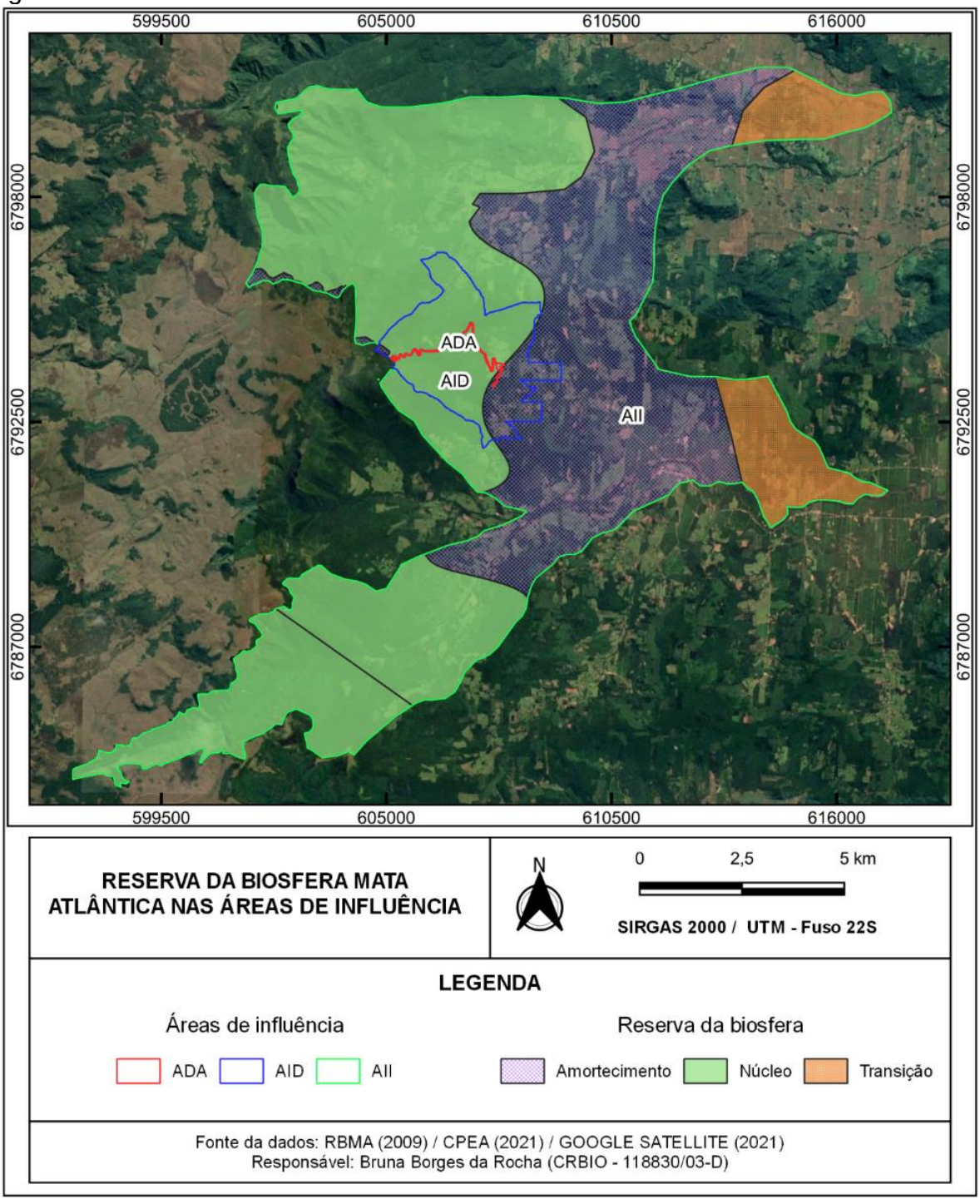
- Zonas Núcleo: espaços com rica diversidade que devem ser protegidos
- Zonas de Amortecimento: espaços no entorno de zonas núcleo que tem por objetivo reduzir os impactos sobre as áreas núcleo;
- Zonas de Transição: espaços sem limites rígidos que visam auxiliar no monitoramento e educação ambiental, facilitando a integração das reservas com o seu entorno.

As escarpas do planalto no Sul de Santa Catarina estão incluídas como uma área núcleo em função de sua rica biodiversidade, assim grande parte ADA (91%) é incluída dentro deste mapeamento (Quadro 8 e Figura 149). As áreas incluídas na Zona Núcleo muitas vezes correspondem a áreas de unidades de conservação ou áreas prioritárias para criação de unidades de conservação, como é o caso das escarpas do planalto catarinense.

Quadro 8 – Síntese do cruzamento dos mapeamentos das Reservas da Biosfera da Mata Atlântica com as áreas de influência do empreendimento.

Cruzamento das RBMA com as áreas do empreendimento (ha)		Áreas de Influência do Empreendimento			Total
		ADA	AID	AII	
Zoneamento RBMA	Núcleo	12,3	793,1	6003,3	6808,7
	Amortecimento	1,1	239,5	4462,6	4703,2
	Transição	0,0	0,0	1074,2	1074,2
Total		13,5	1032,5	11540,0	12586,0

Figura 149 – Reservas da Biosfera da Mata Atlântica na área de estudo.



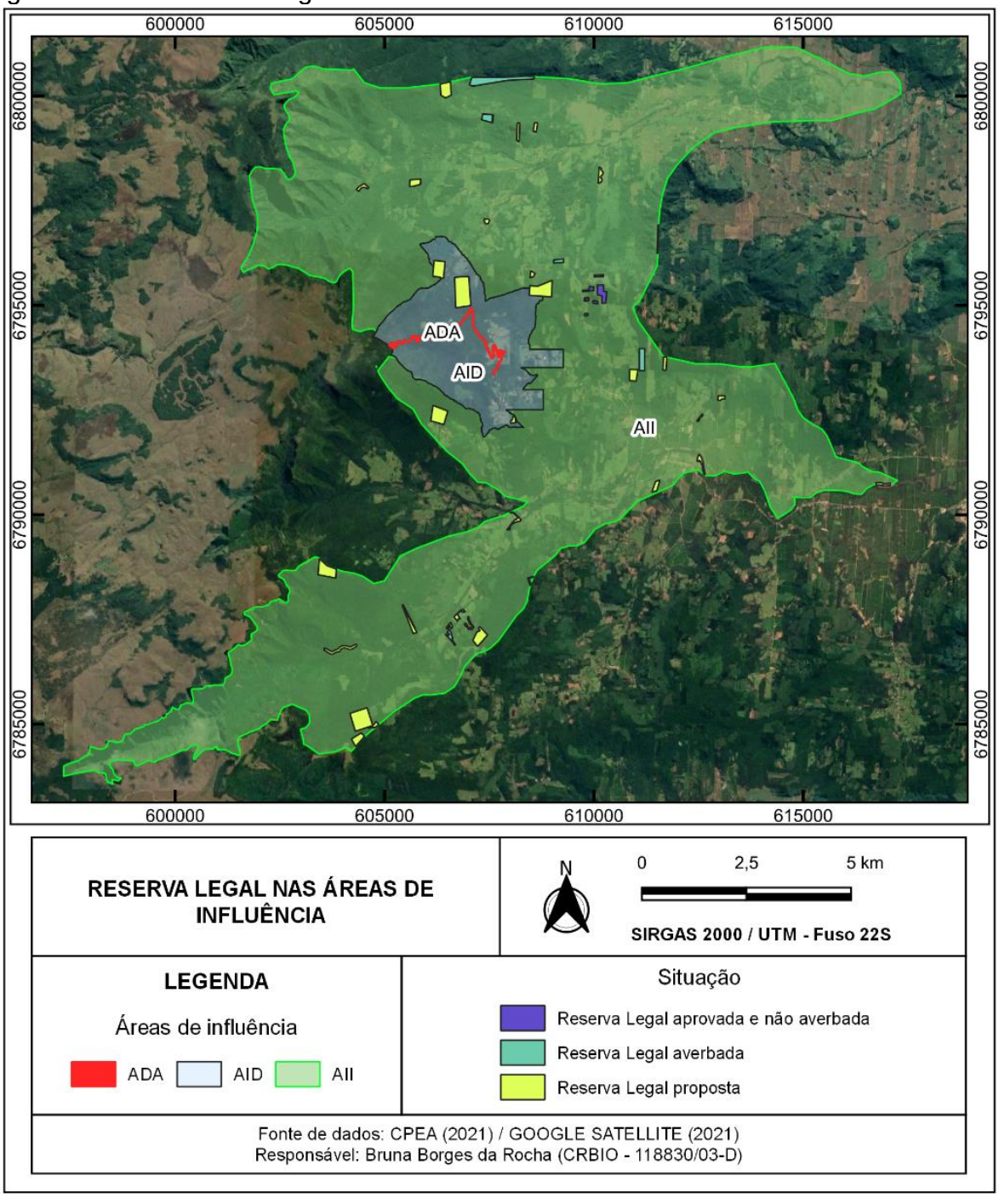
Fonte: CPEA (2021).

29.4 RESERVA LEGAL

As Reservas Legais são espaços protegidos incluídos em propriedades rurais com a função de proteger e biodiversidade ao passo que asseguram a utilização sustentável dos recursos naturais.

A ADA do empreendimento não é projetada sobre qualquer área mapeada junto ao Cadastro Ambiental Rural como área de Reserva Legal (Quadro 9 e Figura 150). Quanto a AID, menos de 40 ha estão incluídos como Reserva Legal. A reserva incluída na AID mais próxima da ADA encontra-se distanciada pouco mais de 60 metros, o que reduz possíveis impactos do empreendimento sobre a área.

Figura 150 – Reservas Legais na área de estudo.



Fonte: CPEA (2021).

Quadro 9 – Síntese do cruzamento dos mapeamentos das Reservas Legais com as áreas de influência do empreendimento.

Reservas Legais na área do empreendimento (ha)		Áreas de Influência do Empreendimento			Total
		ADA	AID	AII	
Categorias de Reserva Legal	RL proposta	0	38,4	124,9	163,3
	RL averbada	0	0	33,6	33,6
	RL aprovada não averbada	0	0	10,9	10,9
Total		0	38,4	169,5	207,9

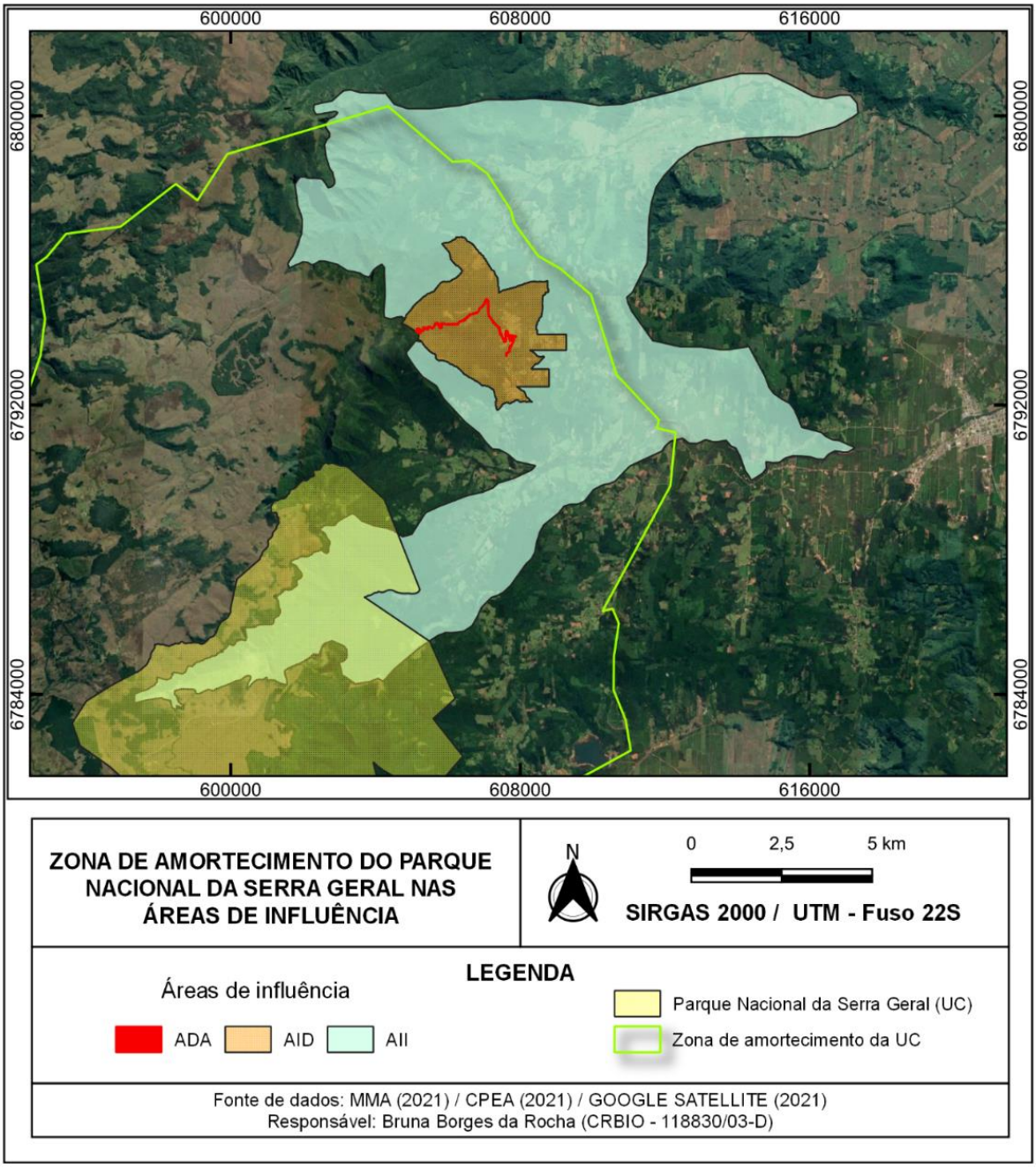
A AII, em função de suas maiores dimensões, comporta a maior parte das Reservas Legais mapeadas. Algumas dessas são reservas já averbadas. Considerando especificamente as Reservas Legais averbadas a AID encontra-se distanciada a no mínimo 600 metros, e a distância dessas reservas em relação a ADA é de mais de 2000 metros.

As Reservas Legais na AID correspondem a área de floresta conservadas, com densa cobertura arbórea. A proteção dessas áreas permite conservar elementos da biota local, que como apontado nos estudos do meio biótico é bastante diversa. A distância das Reservas Legais em relação a ADA deve fornecer mitigação a maior parte dos impactos do empreendimento.

29.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Considerando as unidades de conservação criadas pelo SNUC e tendo como base os dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação a ADA e AID não se encontram sobre unidades de conservação, porém a AII ocupa porções do Parque Nacional as Serra Geral (Figura 151).

Figura 151 – Unidades de conservação e zonas de amortecimento na área de estudo.



Fonte: CPEA (2021).

A Unidade de Conservação de Proteção Integral “Parque Nacional da Serra Geral” foi criada pelo ato legal Decreto nº 531 de 20/05/1992, se estendendo pelos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), alcançando o município de Jacinto Machado, onde cobre a área de 30.496 km². Conforme o SNUC:

> Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a

> realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL,2006).

A zona de amortecimento é definida (art. 2.º XVIII), como "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade" (BRASIL,2006). A zona de amortecimento do PARNA Serra Geral foi elaborada de forma a contemplar tanto esta unidade de conservação, quanto Parque Nacional Aparados da Serra

Considerando o memorial descritivo do Plano de Manejo do PARNA Aparados da Serra e Serra Geral a ADA e AID do empreendimento estão integralmente na zona de amortecimento dos parques.

Entre as diretrizes da zona de amortecimento destacam-se os itens: 15, 19, 20.

A diretriz de número 15 para o manejo da zona de amortecimento do parque traz a preservação da formação submontana perante ações que aumentem a fragmentação do ambiente. A presente empreendimento não prevê supressão de vegetação em áreas de Floresta Ombrófila Submontana que irão romper a conectividade dos fragmentos, assim essa diretriz não deve inferir no projeto. A Área de corte do empreendimento tem interferência em algumas porções de borda desta formação, porém não irão fragmentar a floresta, mas sim reduzir sua área (com a supressão de porções de borda).

A diretriz 19 aborda a necessidade de anuência do órgão gestor no licenciamento de atividades com interferência na zona de amortecimento. Essa diretriz não cria nenhuma restrição direta ao empreendimento.

O item 20 traz que a ocupação e uso dos recursos na zona de amortecimento devem ser regulamentados por normas específicas elaboradas pelo órgão gestor. Por não mencionar quais normas seriam ou qual a forma de publicação destas diretrizes resta dificultada a avaliação deste fator.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – IPARQUE
CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS AMBIENTAIS

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO SOCIOECONÔMICO



30 MEIO SOCIOECONÔMICO

O meio socioeconômico envolve condições, elementos, circunstâncias, fatores sociais e econômicos de uma sociedade. Para este Estudo de Impacto Ambiental o meio socieconômico será constituído da análise dos aspectos sociais e econômicos passíveis de sofrerem interferências da abertura e implantação da Estrada da Serra do Fundo Grande, em Jacinto Machado/SC.

30.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos desenvolvidos para o estudo do meio socioeconômico foram estruturados em duas etapas, denominadas de Objetivos e metas de ação e Diagnóstico do Meio Socioeconômico, que são detalhadas a seguir.

30.1.1 Objetivos e metas de ação

A primeira etapa, denominada Objetivos e Metas de Ação, foi composta pela delimitação das áreas de influência direta e indireta, pelos levantamentos e coletas de dados para a elaboração dos diagnósticos do meio socioeconômico. Além disso, houve realização de reuniões, com representantes de alguns órgãos e gestores nos níveis regional e municipal, denominadas de interações institucionais.

Viu-se a necessidade, ainda, de reuniões com a equipe técnica multidisciplinar para determinação das áreas de influência nos meios físico, biológico e socioeconômico. Salienta-se que, para estabelecer as áreas de influência, foi necessário um levantamento prévio de dados secundários, bem como da bibliografia existente sobre a área de estudo. Após a consulta às fontes bibliográficas, tornou-se possível apontar as áreas onde a implantação da abertura da Serra do Fundo Grande, provavelmente geraria impactos positivos e negativos.

Como resultados dessa etapa, descrevem-se as definições das áreas de influência direta e indireta.

As coletas foram realizadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especialmente nos dados referentes aos censos demográficos e econômicos dos municípios localizados nas áreas de influência direta e indireta. A fim de identificar a dinâmica demográfica e o perfil econômico dos municípios, foram coletados dados dos censos realizados em diferentes períodos: 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Também foram levantadas informações contidas no Atlas de Desenvolvimento Humano e Social do Brasil, produzido pelo PNUD, sendo esse material de referência nacional. Ainda, foram pesquisadas bibliografias referentes ao histórico de ocupação e desenvolvimento da região, além de dados de saúde, educação, economia e turismo coletados em sites e bibliografias oficiais para construção deste relatório socioeconômico.

No caso dos municípios catarinenses, tem-se que, necessariamente, ter como referência, também, a Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC). Já no estado do Rio Grande do Sul (RS) os levantamentos foram realizados em consultas em sites oficiais.

30.1.2 Diagnóstico do meio socioeconômico

Na segunda etapa do Diagnóstico do Meio Socioeconômico, propriamente dito, foram realizados os primeiros reconhecimentos e levantamentos de campo, bem como os mapeamentos.

Para completar os dados secundários, achou-se necessária a realização de uma pesquisa de opinião – Enquete – sobre a abertura da Serra do Fundo Grande em Jacinto Machado (SC). Para delimitação do público alvo da enquente, definiu-se os moradores das comunidades da Serra Da Pedra e na Comunidade do Caará, pois ambas se mostram como as mais sensíveis aos impactos diretos gerados pelo empreendimento

Para realização da coleta de dados, utilizou-se como instrumento de pesquisa um formulário estruturado (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), elaborado pelos técnicos do Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), com aprovação da Prefeitura Municipal de Jacinto Machado.

A coleta de dados primários, foram fundamentados em uma pesquisa de campo in loco, realizada pelos técnicos do IPAT, no mês de abril de 2021, no municipio de Jacinto Machado, nas comunidades da Serra da Pedra e Caará. A pesquisa ocorreu de forma aleatória.

Além da pesquisa de campo com os moradores, optou-se também por uma pesquisa on-line com moradores, representantes do município de Jacinto Machado,

bem como autoridades e empresários que atuam na região, totalizando em 192 questionários.

A abertura da Serra do Fundo Grande é de suma impotância turística e econômica para a região, visto que esta obra fará a ligação entre os municípios de Cambará do Sul (RS) a Jacinto Machado (SC). Tais vantagens, como importância turísticas e econômicas, se dará por meio da geração de emprego e renda, de novos estabelecimentos gastronomicos, de hotelaria e de locais de visitação. Com o aumento na circulação de pessoas, o setor gastronômico também terá oportunidade de expansão se transformando o município e a região em grandes potências turísticas.

31 Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

Para o meio socioeconômico, a AID foi delimitada no município de Jacinto Machado (SC), inserido na bacia hidrográfica do Rio Araranguá, mais especificamente na Bacia do Itoupava.

Para esta decisão considerou-se os aspectos sociais e econômicos que serão diretamente influênciados pela abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande. Considerou-se aspectos positivos e negativos que poderão ter reflexos na economia, na qualidade de vida e organização da comunidade.

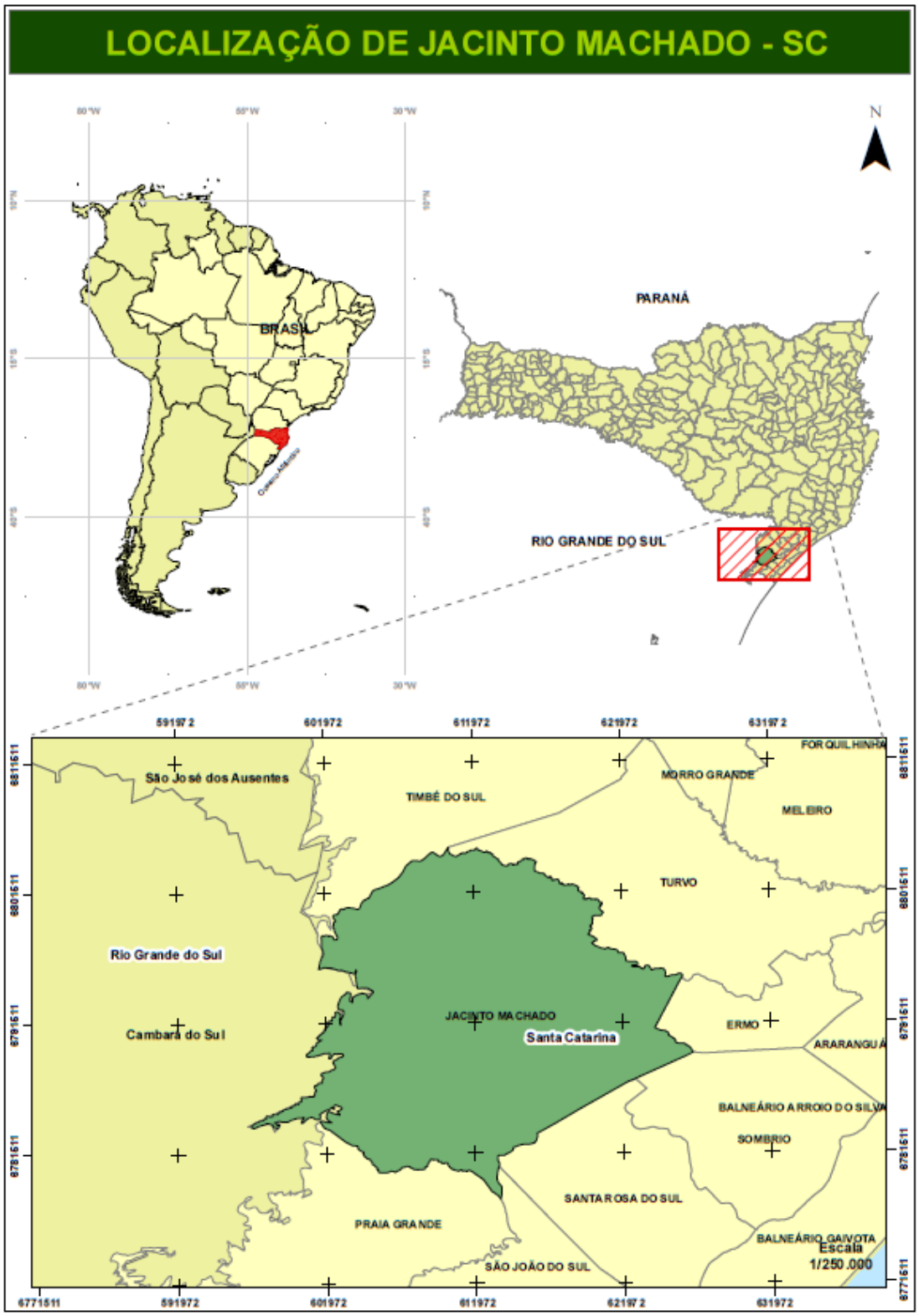
31.1 LOCALIZAÇÃO DE JACINTO MACHADO

O município de Jacinto Machado está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), a qual abrange 15 municípios. Jacinto Machado faz divisa ao Norte com o município de Timbé do Sul, ao Leste com os municípios de Turvo e Ermo, ao Sul com os municípios de São João do Sul, Santa Rosa do Sul, Sombrio e Praia Grande, ao Oeste estado do Rio Grande do Sul (Cambará do Sul).

As coordenadas geográficas do município de Jacinto Machado são: Latitude 28° 59' 55" Sul e Longitude: 49° 45' 46" Oeste. O Município de Jacinto Machado está localizado na planície costeira, quase ao pé da Serra Geral, a uma altitude de 25 m do nível do mar e também faz divisa com as encostas da Serra Geral na sua porção oeste.

De acordo com os dados do IBGE (2010), em 2010, Jacinto Machado possuía uma área de 430,704 km² e densidade demográfica de 24,59 hab. Km^{-2}. Em relação a distância do município com os quatro maiores do estado de Santa Catarina (Joinville, Itajaí, Florianópolis e Blumenau), Jacinto Machado está a aproximadamente 413 km de Joinville, 327 km de Itajaí, 253 km de Florianópolis, a 373 km de Blumenau, e a 244 km da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Figura 152 – Mapa de localização do município de Jacinto Machado (SC).



Fonte: CEGEO (2021).

Pela importância ecológica e beleza cênica, a região é protegida por dois parques nacionais: Parque Nacional dos Aparados da Serra e Parque Nacional da

Serra Geral. O Parque Nacional da Serra Geral guarda o principal patrimônio turístico de Jacinto Machado: os canyons.

Esta região, abriga os maiores canyons da América do Sul, com destaque para o Canyon Fortaleza, cujo acesso para o seu interior é feito pelo município. As escarpas íngremes da serra geral, as formações rochosas, os Canyons, as cachoeiras e a mata atlântica preservada, compõem um cenário de rara beleza constituindo-se em atrativo especial para o sucesso da atividade de ecoturismo no município (RODRIGUES, 2011).

No centro do município encontra-se o Museu Histórico Municipal, que destaca as peças antigas usadas por índios e colonizadores (AMESC, 2015).

31.2 BREVE APRESENTAÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE JACINTO MACHADO

O desenvolvimento de um município ou região está ligado a uma série de fatores que englobam aspectos históricos, referentes a origem de sua gente, características territoriais, culturais e a capacidade de produzir riquezas, entre outros. Por esta razão serão apresentados os fatos históricos que fizeram com que este território se tornasse o município atualmente chamado de Jacinto Machado.

Os primeiros habitantes do extremo sul catarinense foram os índios Xoklengs que viviam da caça e da pesca. No extremo sul de Santa Catarina, a colonização luso-brasileira iniciou a partir da fundação de Laguna, em 1712 por pessoas vindas da vila de São Vicente, acompanhados por escravos índios e negros. A região de Jacinto Machado que já era habitada por indígenas, passou a ser ocupada por açorianos, italianos e alemães, que sofriam ataques constantes de índios, dificultando suas vidas e o desenvolvimento dessa região.

Mas, por volta de 1727, os primeiros colonizadores começaram a fixar moradia nessa região, através da estrada “Conventos-Curitiba” uma rota que cortava o vale do Araranguá, passando pela Serra Geral, chegando aos campos de Curitiba. Com esse desvio, os tropeiros cruzaram por mais de um século as terras da região.

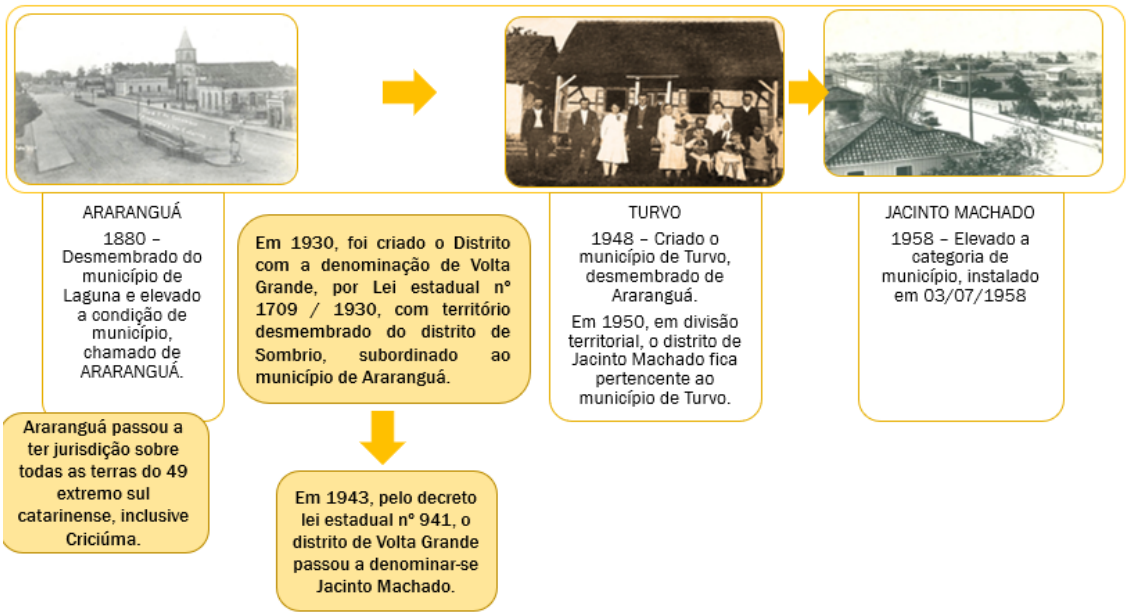
Em 1750 chegaram em Santa Catarina imigrantes açorianos trazidos pela coroa portuguesa para colonizarem as áreas desocupadas existentes ao sul de São Francisco do Sul. Com o aumento de população, as vilas de São Francisco do Sul, Desterro e Laguna se desenvolveram e o povoamento se estendeu para o sul do

estado, a partir de Laguna, os quais darão origem aos atuais municípios de Imaruí, Imbituba, Tubarão, Jaguaruna e Araranguá. Na região do extremo sul catarinense, núcleos de famílias, nesta época, começam a se instalar próximas ao litoral, em locais que hoje fazem parte dos municípios de Araranguá e Sombrio.

Já no final do século XIX, com a chegada de imigrantes europeus, italianos, alemães e poloneses, novos núcleos de colonização começariam a ser fundados no sul de Santa Catarina. Em Jacinto Machado, o principal núcleo de colonização é a polonesa, na localidade de Rio de Dentro.

Até 1943 a pequena vila era conhecida como Volta Grande. A origem desse nome se deve à grande volta que era necessário fazer para chegar ao local, pois o caminho de acesso margeava o Rio da Pedra até chegar onde é hoje Jacinto Machado. O Governo do Estado da época não aprovou o nome original para o município que se emanciparia em 1958. Portanto, passou a ser chamado de Jacinto Machado, em homenagem ao brigadeiro que lutou na Guerra do Paraguai, Jacinto Machado de Bitencourt, mesmo contra a vontade da comunidade local. A Figura 153 demostra formação administrativa do município de Jacinto Machado.

Figura 153 - Formação administrativa do município de Jacinto Machado (SC).



Fonte: CPEA, 2021 adaptado de RODRIGUES, 2013.

Jacinto Machado é um município com muitas particularidades de riquezas. Toda sua história está apresentada por meio da arte na arquitetura, nas esculturas, nos monumentos, transmitindo a construção de uma cultura, ou de um povo por

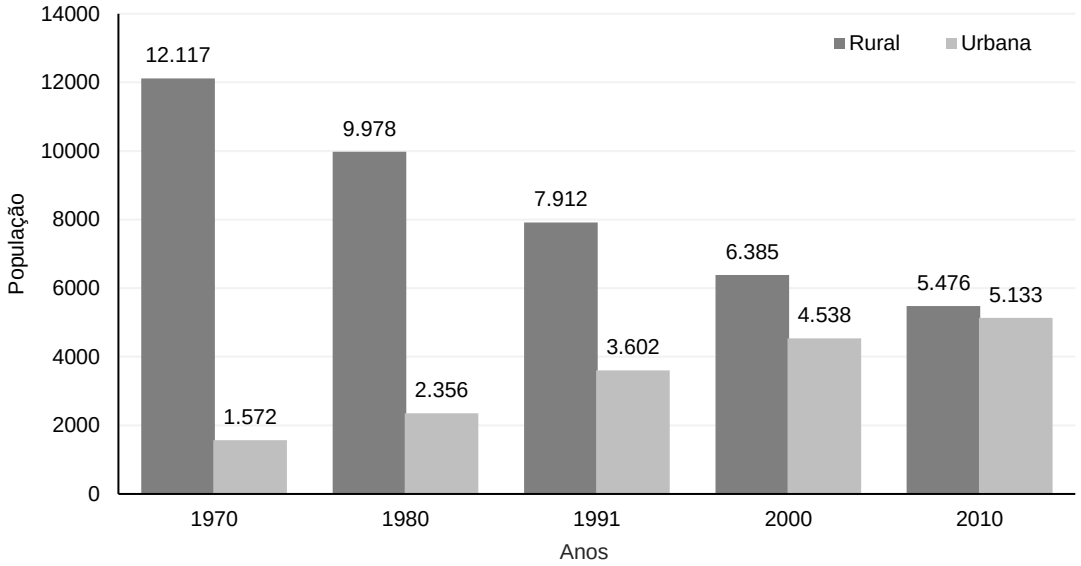
gerações, é muito bem preservada com relação a sua memória e identidade. Como áreas preservadas, destaque para a Igreja Matriz, a Praça Capitão Jorge Tramontin, o Hospital São Roque, a Escola Pública e também algumas casas antigas que são consideras hoje patrimônios históricos. Preserva-se também a cultura, como algumas festas que acontecem até os dias de hoje (MONDO, 2014).

31.3 EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DE JACINTO MACHADO

De acordo com o Censo IBGE (2010), em 2010 o município de Jacinto Machado possuía uma população total de 10.609 pessoas, destas 5.133 pessoas (48,4%) residiam na área urbana e 5.476 pessoas (51,6%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 10.376 habitantes, havendo um decréscimo populacional de aproximadamente 2% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 24,6 hab. km^{-2}, para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 24,1 hab. km^{-2}. A Figura 154 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em Jacinto Machado na série histórica dos censos de 1970 a 2010.

Figura 154 - Evolução demográfica de Jacinto Machado, no período de 1997 a 2010.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

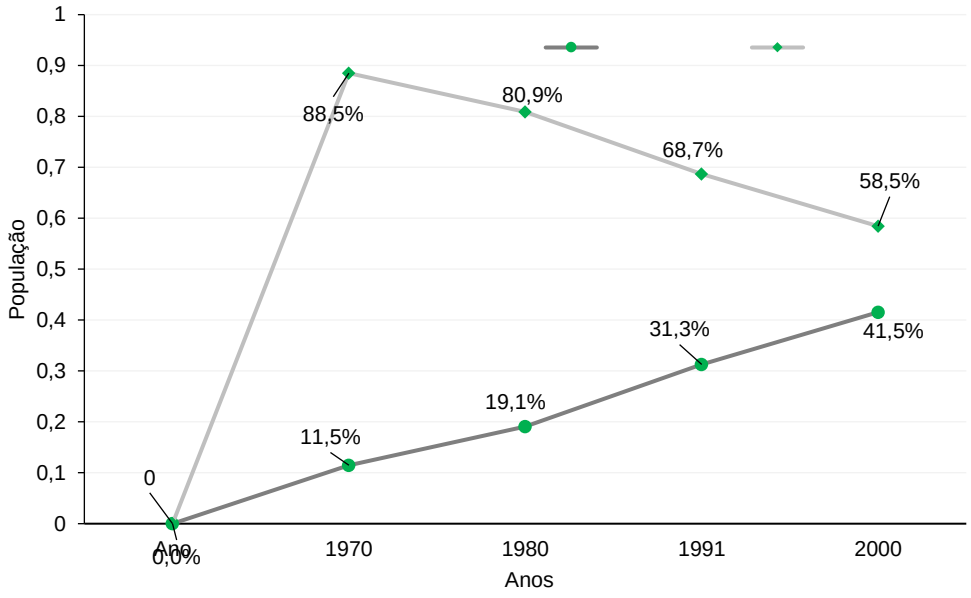
A Figura 154 evidencia um leve decréscimo populacional no município de Jacinto Machado. Em 1970, após a sua emancipação, a população era de 13.689

habitantes. Após uma década, este número diminuiu aproximadamente 10%, maior decréscimo entre os anos analisados e entre os anos de 1980 e 1991, a população de Jacinto Machado diminuiu ainda mais, aproximadamente 7%.

No ano de 2000 a população de Jacinto Machado já chegava a 10.923 habitantes e continuou a diminuir, chegando em 2010 (última contagem dos Censos) a 10.609 habitantes. Segundo a estimativa do IBGE em 2020, a população de Jacinto Machado era de 10.376 habitantes, com um decréscimo de 2% em relação ao ano de 2010.

Com relação a situação dos domicílios na área urbana e rural, evidencia-se que ao longo dos anos analisados a população urbana está aumentando consideravelmente, enquanto a população rural está diminuindo. A Figura 155, ilustra a evolução demográfica segundo os censos de 1970 a 2010, de acordo com a situação domiciliar

Figura 155 - Evolução demográfica de Jacinto Machado, segundo situação domiciliar.



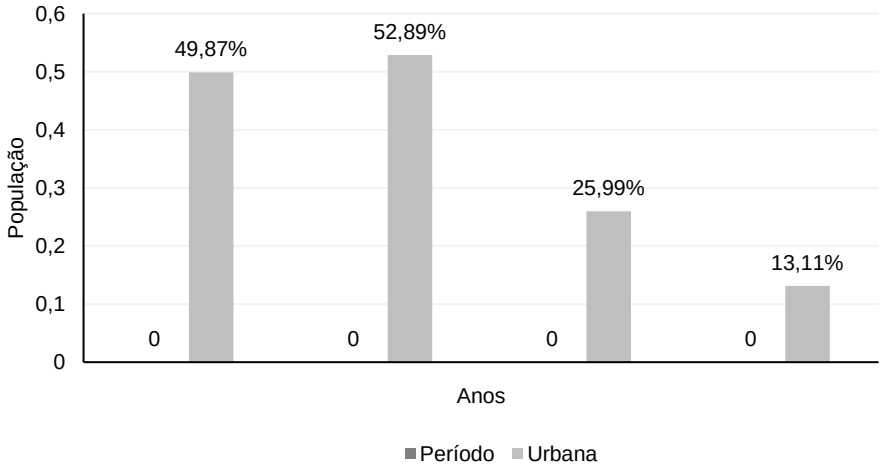
Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

No ano de 1970, na primeira contagem dos Censos, em Jacinto Machado 88,5% da população (12.117 pessoas) encontravam-se na zona rural e 11,5% (1.572 pessoas) moravam em área urbana do município. Já em 1980, a população total do município começa a diminuir, mais precisamente na área rural, onde 80,9% da população (9.978 pessoas) encontravam-se na zona rural e 19,1% (2.356 pessoas)

moravam em área urbana. Em 1991, a maioria da população ainda se encontrava na área rural 68,7% (6.385 pessoas) e 31,3% (3.602 pessoas) na área urbana. Nos anos seguintes, 2000 e 2010, o cenário populacional de Jacinto Machado, segue a mesma tendência, com um decréscimo na população total do município, entretanto, analisando a população das áreas urbanas e rurais, podemos afirmar que estão proporcionais 51,6% da população encontra-se na área rural e 48,4% na área urbana, conforme mostra a Figura 155.

Desta mudança, surge a necessidade de planejar adequadamente o crescimento do município, delimitando as áreas e como devem ser exploradas, visando promover um crescimento planejado, diminuindo o impacto destas mudanças de urbanização, como também valorizando e preservando a manutenção da vida no campo. A Figura 156, mostra a taxa de crescimento e redução por situação de domicílios.

Figura 156 - Taxa de crescimento intercensitária da população residente de Jacinto Machado.



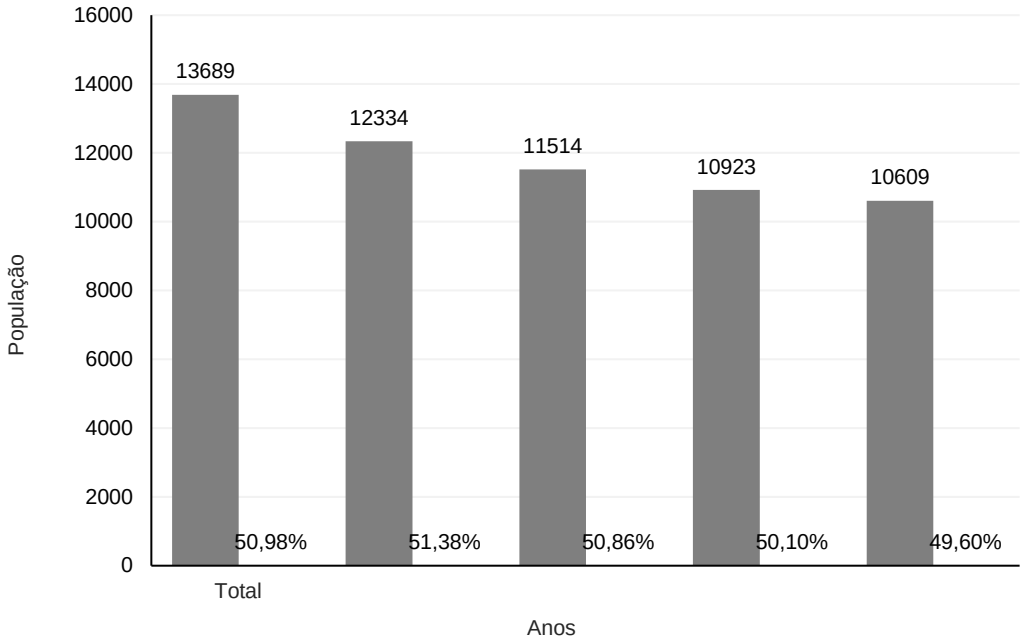
Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Verifica-se que desde o início da contagem dos Censos, a população urbana teve crescimentos expressivos ao longo dos anos, mesmo a população rural sendo maior em números. A partir do Censo no ano de 1991, percebe-se que a população do município começa a diminuir, tanto na área urbana quanto na área rural.

Segundo os cendos do IBGE, verifica-se que ao longo da série histórica apresentada na Figura 157, que praticamente metade da população é masculina e metade é feminina. No entando, ao observar os quantitativos do número de

residentes, percebe-se que o gênero homem supera o gênero mulher, com excessão do ano de 2010.

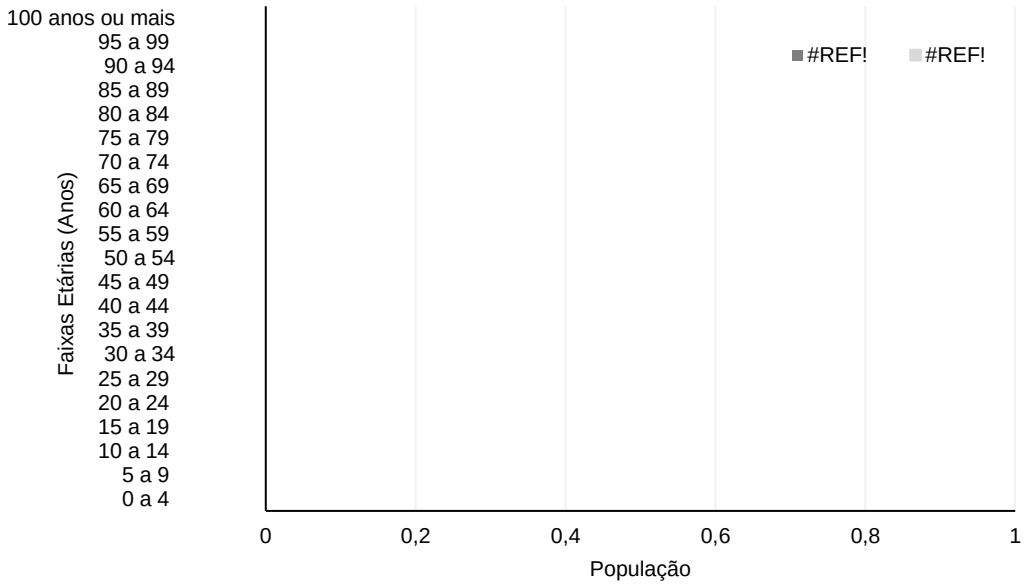
Figura 157 - População residente de Jacinto Machado, de acordo com o gênero.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população de Jacinto Machado, em 2010 apresenta-se jovem, com 75,43 % da população com idades entre 0 a 49 anos, com maior quantitativo para as idades de 10 a 24 anos, que representam 25,6 % da população total. As idades acima de 94 anos, não apresentaram dados disponíveis.

Figura 158 - Pirâmide etária de Jacinto Machado, segundo Censo IBGE (2010).



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

31.4 INDICADORES DE SAÚDE DE JACINTO MACHADO

Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir o diagnóstico deste indicador no município de Jacinto Machado.

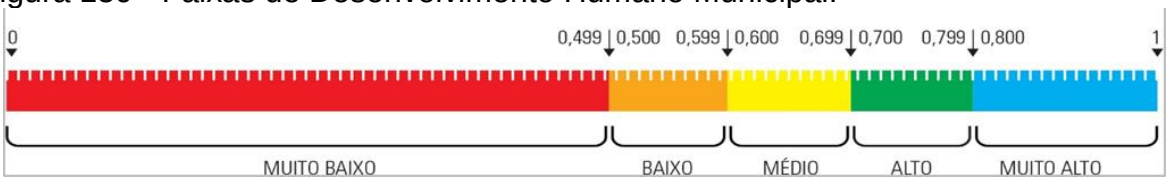
No município há as seguintes Unidades de Saúde, com atendimento clínicos e/ou especializados:

- Hospital São Roque.
- Posto de Saúde Serra da Pedra.
- Posto de Saúde Bairro Arizona.
- Posto de Saúde Pinheiro Alto.
- Posto de Saúde Pinheirinho do Meio.
- Posto de Saúde Pinheiro Baixo.
- Posto de Saúde Rio de Dentro.
- Posto de Saúde Linha São Pedro.
- Posto de Saúde Tenente.
- Unidade de Saúde Central.
- Policlínica.

31.4.1 Indíce de Desenvolvimento Humano Municipal de Jacinto Machado

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano (2020), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é composto pela longevidade, educação e renda. As faixas do IDHM variam de 0 a 1, respectivamente de muito baixo a muito alto, conforme apresentado na Figura 159.

Figura 159 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.

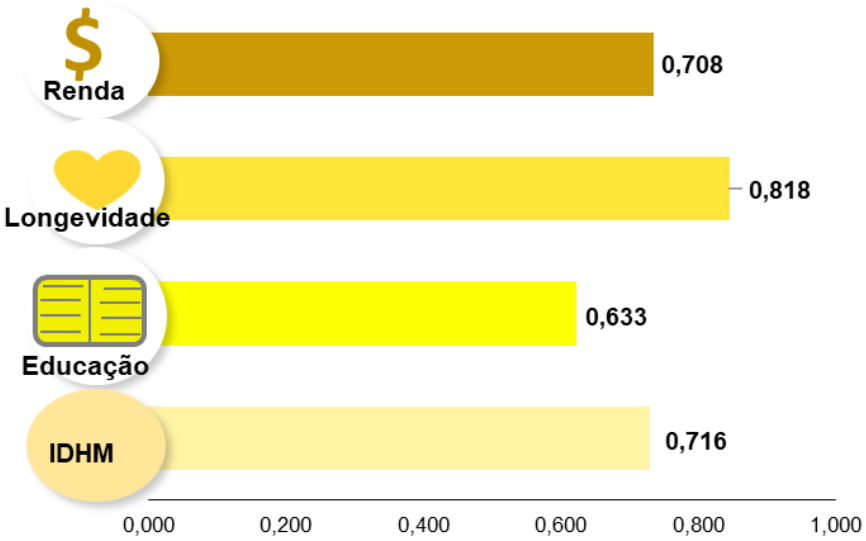


Fonte: Atlas Pnud (2013).

O IDHM de Jacinto Machado era 0,716 em 2010, e na classificação o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799).

O IDHM passou de 0,569 em 2000 para 0,716 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de 25,8%, e um crescimento de 29,6%, em relação ao IDHM de 1991. A Figura 160 mostra o IDHM de Jacinto Machado de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 160 - Índice de Desenvolvimento Humano do município de Jacinto Machado de 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Atlas Pnud, 2020.

31.4.2 IDHM Longevidade

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer, ou seja, o número médio de anos que as pessoas dos municípios viverão a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

A longevidade é um importante indicador utilizado pela ONU (Organização das Nações Unidas) e sintetiza, em um único número, o nível e a estrutura de mortalidade de uma população, suas condições sociais, de saúde e de salubridade no município, considerando as taxas de mortalidade das diferentes faixas etárias em determinado espaço geográfico. Todas as causas de morte são contempladas para chegar ao indicador de longevidade, tanto doenças quanto causas externas, tais como violência e acidentes (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2010).

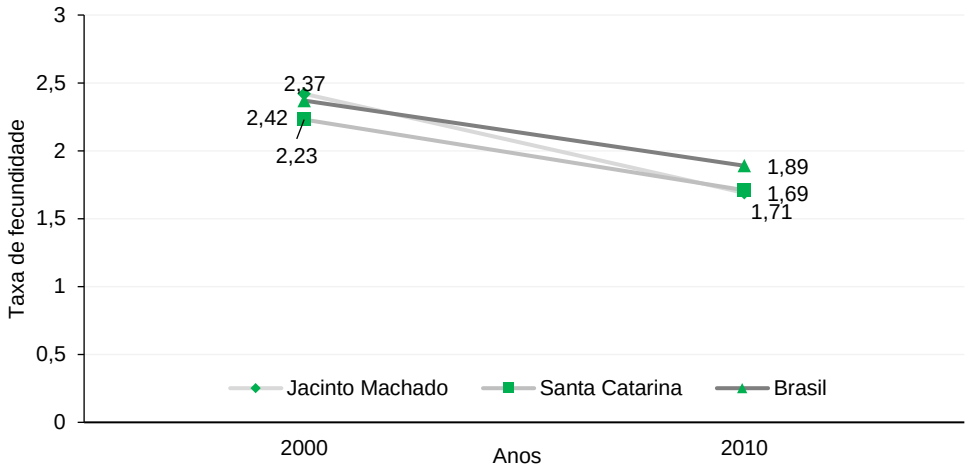
O município de Jacinto Machado, apresentou o IDHM longevidade de 0,818, com um crescimento de 5,41 % em relação ao ano de 2020 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2010). Jacinto Machado apresenta o IDHM de longevidade inferior ao de Santa Catarina, mas também é superior ao do Brasil.

31.4.3 Taxa de fecundidade de Jacinto Machado

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos, ao final do seu período reprodutivo, em determinado espaço geográfico. Dessa forma, a taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para cada idade das mulheres residentes de 15 a 49 anos.

No Brasil, segundo o Censo 2010, as mulheres têm, em média, 1,89 filhos, no estado de Santa Catarina 1,71 filhos e em Jacinto Machado 1,69 filhos. Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -30,17%, sendo esta queda um pouco mais acentuado do que no estado de Santa Catarina, que foi de -23,32%, seguindo a tendência nacional -20,25% (Figura 161).

Figura 161 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Jacinto Machado, nos anos 2000 e 2010.



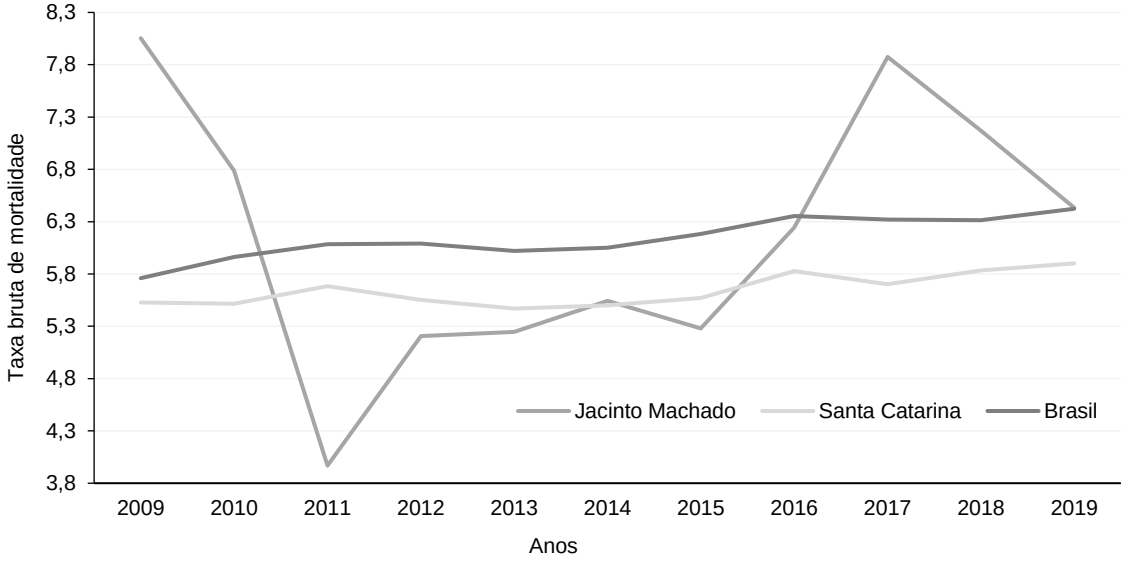
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

31.4.4 Taxa de mortalidade geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito. A taxa de mortalidade é calculada considerando o número total de óbitos de pessoas residentes, dividido pela população total residente no espaço geográfico, multiplicando o resultado final por mil.

Nesse estudo o número de óbitos considera os registros do DATASUS (2021), bem como a população estimada por ano, entre os anos de 2009 a 2019 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008), conforme apresentado na Figura 162.

Figura 162 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Datasus.

No ano de 2009, a taxa bruta de mortalidade do municiípio de Jacinto Machado era de 8,05 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, consideravelmente maior que as taxas estaduais (5,53) e nacional (5,76). Durante os anos seguintes, no período entre 2010 e 2019 a taxa de mortalidade do município de Jacinto Machado foi oscilante, chegando em 2011 a 3,97 e em 2019 a 6,43 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos (Figura 162).

A taxa geral de mortalidade do município, pode estar ligada ao envelhecimento da população ou as condições de vida da população. E esta pode ser uma uma justificativa para a oscilação observada no município de Jacinto Machado, durante os anos analidados.

31.4.5 Taxa de mortalidade infantil de Jacinto Machado

A taxa de mortalidade infantil (TMI) corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado.

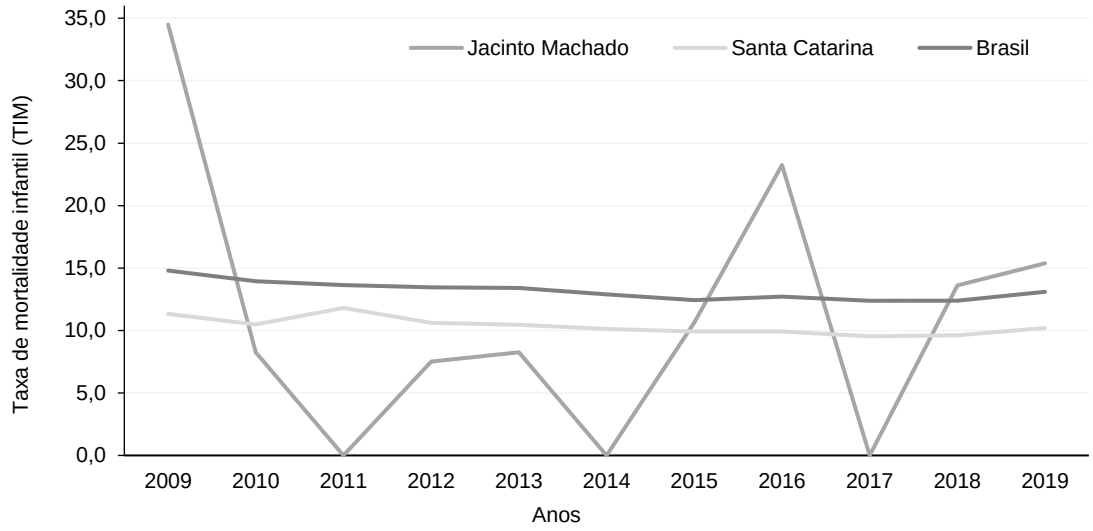
De acordo com Peixoto *at al.* (2013), a TMI é formada, por definição, pela Mortalidade Neonatal, que compreende os óbitos de menores de 28 dias e pela Mortalidade Pós Neonatal, correspondente aos óbitos ocorridos entre o 28º dia de vida e 1 ano. Este coeficiente é um indicador muito usado na saúde pública, pois reflete as

condições de vida de uma população, uma vez que a criança com menos de um ano é extremamente sensível às condições ambientais. Tal coeficiente é obtido mediante a divisão do número de óbitos de menores de 1 ano em dada área no período de um ano pelo número total de nascidos vivos na mesma área e durante o mesmo ano, multiplicando-se por cem, mil ou mesmo dez mil (CA, 1999).

Nos anos analisados (2009 a 2019), a TMI de Jacinto Machado apresenta-se oscilante (Figura 163). No ano de 2009, o município apresentou uma taxa alta, de 34,48 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto no estado a taxa era de 11,32 e no Brasil 14,80 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos. Já nos anos de 2010, 2011, 2012, 2012, 2014 e 2017 a TMI foi menor do que as médias estadual e nacional, e nos anos de 2009, 2015, 2016, 2018 e 2019 a TMI foi maior do que as do estado de SC e do Brasil.

No ano de 2019, Jacinto Machado apresentou uma taxa de 15,53 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto no estado foi de 10,20 e no Brasil 13,11 óbitos infantis para cada 1.000 nasiddos vivos.

Figura 163 - Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019.



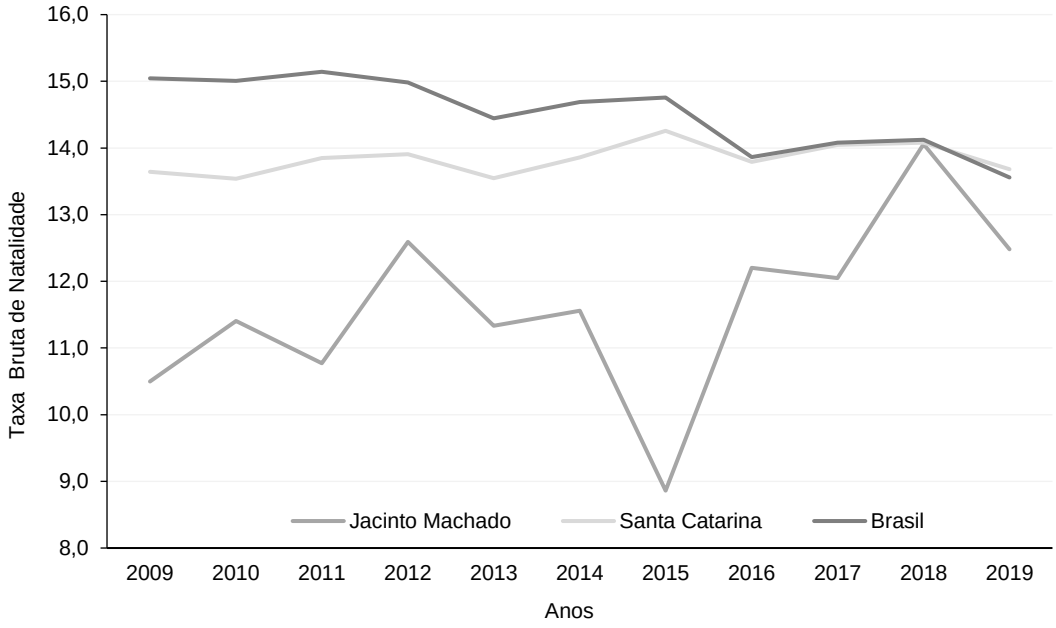
Fonte: CPEA (2021 / a partir dos dados do Datasus.

31.4.6 Taxa de natalidade de Jacinto Machado

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado. Em Jacinto Machado, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se

mantém oscilante ao longo dos anos, entretanto menor que no estado e no país (Figura 164).

Figura 164 - Taxa bruta de natalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Jacinto Machado, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados do Datasus.

Em 2009, a taxa de natalidade em Jacinto Machado foi de 10,50 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina foi de 13,64 e no Brasil foi 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 2015, o minicípio apresentou uma taxa de natalidade de 8,86, enquanto em SC e no Brasil, foram de 14,56 e 14,76 nascidos vivos para cada mil habitantes, respectivamente. Já em 2019, houve pequena variação nas esferas municipal, estadual e federal, ficando em, respectivamente, 12,48; 13,68 e 13,56 nascidos vivos para cada mil habitantes.

31.5 CARACTERISTICAS EDUCACIONAIS DE JACINTO MACHADO

De acordo com o artigo 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), a educação escolar compõem-se de:

- Educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio;
- Educação superior.

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. A educação superior tem como algumas de suas finalidades: o estímulo à criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive.

Segundo a prefeitura de Jacinto Machado, no ano de 2021, no município, atualmente existem 14 estabelecimentos de ensino, que ofertam os seguintes ensinos:

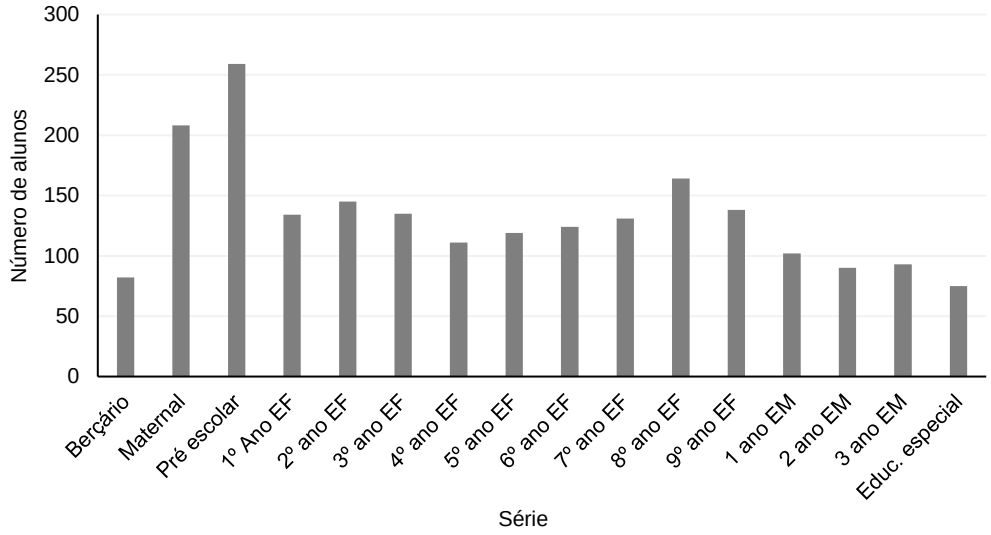
- Centro de Educação Infantil Viver e Crescer
- Localização: Rua Abilio Trombim, S/N, BairroGávea.
- Bercário e maternal.
-
- Centro de Educação Infantil Ana Paula
- Localização: Rodovia SC 108, Bairro Ana Paula.
- Bercário e maternal.
-
- Centro de Educação Infantil Dois Irmãos
- Localização: Estrada Geral Dois Irmãos, S/N, Bairro Dois Irmãos.
- Atividade Suspensa.
-
- Centro Educacional Infantil Pequeno Cidadão
- Localização: Rua Dona Helena Cechinel, 108, Bairro Centro.
- Bercário e maternal.
-
- Escola Municipal de Educação Básica Santo Simão
- Localização: Rodovia Jose Tiskoski, Vila Araçá.
- Berçário, maternal e pré-escolar.
-
- Escola de Educação Infantil Branca de Neve

- Localização: Estrada Geral Serra da Pedra, Bairro Serra Da Pedra.
- Pré-escolar.
-
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Prefeito Mario Gomes Colares
- Localização: Estrada Geral Pinheirinho do Meio, Bairro Pinheirinho do Meio.
- Pré-escolar.
-
- Escola Municipal de Educação Básica José Francisco de Aguiar
- Localização: Rua Otavio Patel, S/N, Arizona.
- Berçário, maternal, pré-escolar, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental.
-
- Escola Municipal de Educação Básica Albino Zanatta
- Localização: Rua Albino Zanatta, SN, Bairro Gávea.
- Pré-escolar, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental.
-
- Escola Municipal de Educação Básica Figueira
- Localização: Rua Dona Elvira Veronez, S/N, Bairro Figueira.
- Pré-escolar, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental.
-
- Escola de Ensino Fundamental Imaculada Conceição
- Localização: Estrada Geral, SN, Bairro Serra da Pedra.
- Anos iniciais de ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental.
-
- Escola de Ensino Fundamental Francisco Molgero
- Localização: Estrada Geral, S/N, Pinheirinho Do Meio.
- Anos iniciais de ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental.
-
- Escola de Educação Básica Jacinto Machado

- Localização: Avenida Padre Herval Fontanella, 1063, Centro.
- Anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental, ensino médio.
-
- Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
- Localização: Giovani Bozello, 207 Jardim Azaleia, Gávea.
- Educação especial.
-

Segundo informações repassadas pela Prefeitura de Jacinto Machado (2021), há no ano de 2021, 2.110 alunos matriculados e distribuídos por série conforme Figura 165.

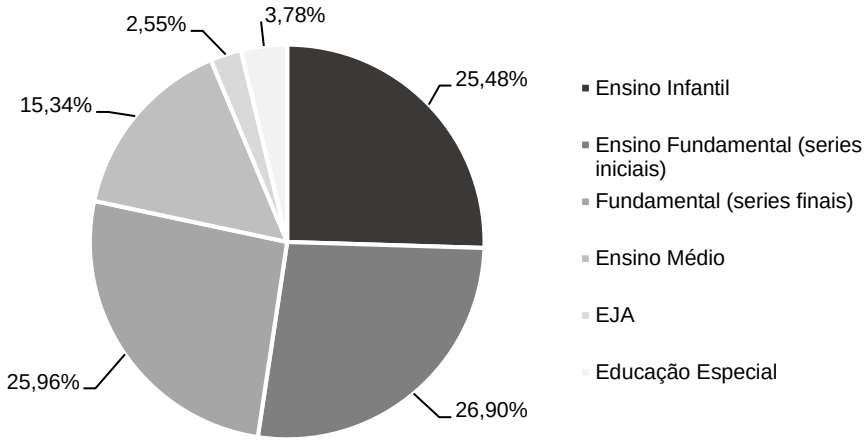
Figura 165 - Distribuição dos alunos matriculados por série, em Jacinto Machado no ano de 2021.



*EF = Ensino fundamental, EM = Ensino Médio.
Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados de JACINTO MACHADO (2021).

Em Jacinto Machado, a distribuição de estudantes por modalidade de ensino, apresenta que 56,9 % são alunos do ensino fundamental, independente de ser na rede estadual ou municipal de ensino e 13,5 % estudam o ensino médio (Figura 166).

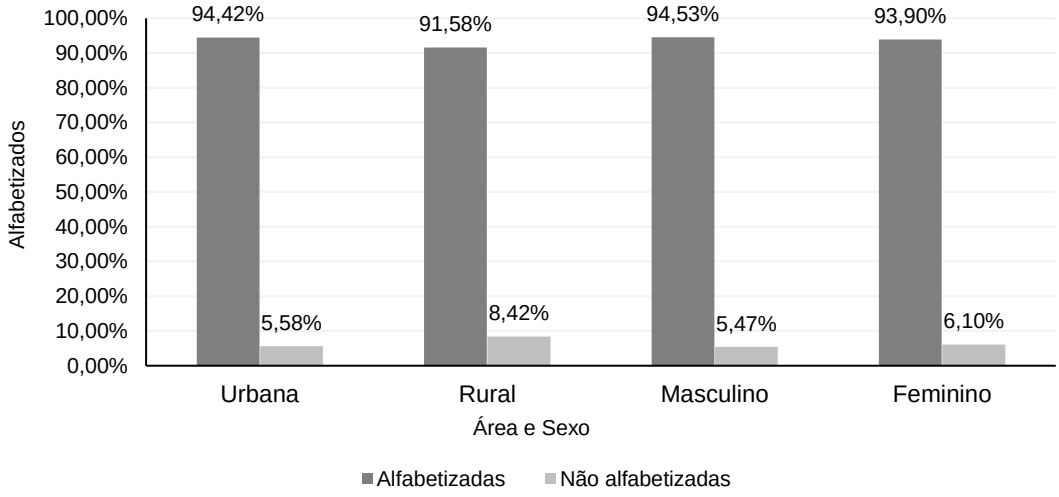
Figura 166 - Distribuição dos estudantes por modalidade de ensino, em Jacinto Machado, no ano de 2021.



*EF = Ensino fundamental, EM = Ensino Médio. Taxa de alfabetização de Jacinto Machado
Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados de JACINTO MACHADO (2021).

Em relação a taxa de alfabetização, tanto na área urbana quanto na área rural, aproximadamente 95% das pessoas são alfabetizadas no munícipio. Ao todo são 8.586 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 167).

Figura 167 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Jacinto Machado, 2010.



Fonte: Setores Censitários / Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residência, a taxa de alfabetização é maior na zona urbana (94,42%) do que na área rural (91,58%). Quando ao gênero, a taxa de alfabetização é maior entre os homens (94,53%) do que nas mulheres (93,9%) com 10 anos ou mais de idade são alfabetizadas.

31.6 CARACTERISTICAS ECONÔMICAS DE JACINTO MACHADO

A característica economica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico. As principais atividades que contribuem para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) são a agropecuária, o setor de serviços, indústria e comércio.

31.6.1 Produto Interno Bruto de Jacinto Machado

O PIB representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final, geralmente no períiodo de um ano. Sendo este, um dos principais indicadores econômicos utilizados na mensuraão da atividade econômica de uma unidade demográfica. Sua metodologia exclui produtos intermediários (insumos), considerando apenas os bens e serviços finais, como uma forma de evitar o problema de dupla contagem dos valores gerados nas diversas cadeias produtivas.

O PIB de Jacinto Machado é altamente sensível às variações do setor industrial (Tabela 78).

Tabela 78 - Produto Interno Bruto de Jacinto Machado (deflacionados pelo IGP - DIA - valores base de março de 2021, referente ao período de 2010 a 2018).

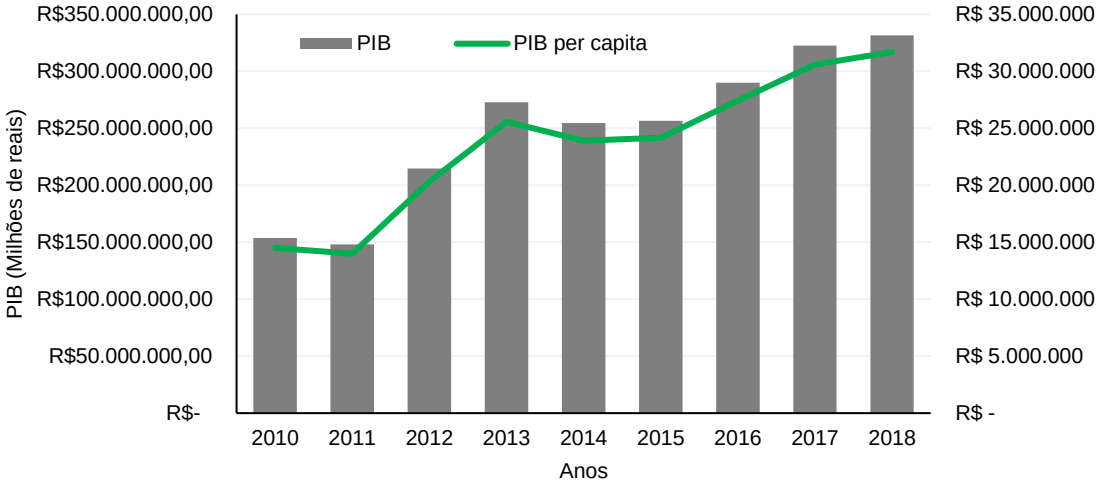
Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	37.280,00	29.437,00	47.274,00	26.625,00	13.175,00	153.792,00	
2011	26.235,00	32.237,00	46.585,00	28.360,00	14.686,00	148.193,00	-4%
2012	38.699,00	47.203,00	73.295,00	31.195,00	16.828,00	214.591,00	45%
2013	51.293,00	60.277,00	96.337,00	34.054,00	31.027,00	272.987,00	27%
2014	58.606,33	59.498,35	78.797,98	25.215,03	21.503,79	254.621,48	-7%
2015	52.790,17	53.215,65	89.912,59	39.310,00	21.211,37	256.439,78	1%
2016	73.323,00	49.919,93	98.729,71	42.518,01	26.455,31	289.945,95	13%
2017	78.062,75	57.457,28	111.187,23	46.349,89	29.572,66	322.629,76	11%
2018	62.504,91	68.532,04	116.683,88	49.295,74	34.479,82	331.496,39	3%

Fonte: CPEA, 2021, a partir de IBGE, 2018[1].

A Figura 168 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de jacinto Machado e o PIB per capta de 2010 a 2018. Durante os anos

analisados, o PIB de Jacinto Machado expressa um crescimento oscilante, com um crescimento maior entre os anos de 2011 a 2013 (84,2%) e entre 2016 a 2017 (13%).

Figura 168 -Produto Interno Bruto (R$ milhões) e per capita do município de Jacinto Machado, no período de 2010 a 2018.



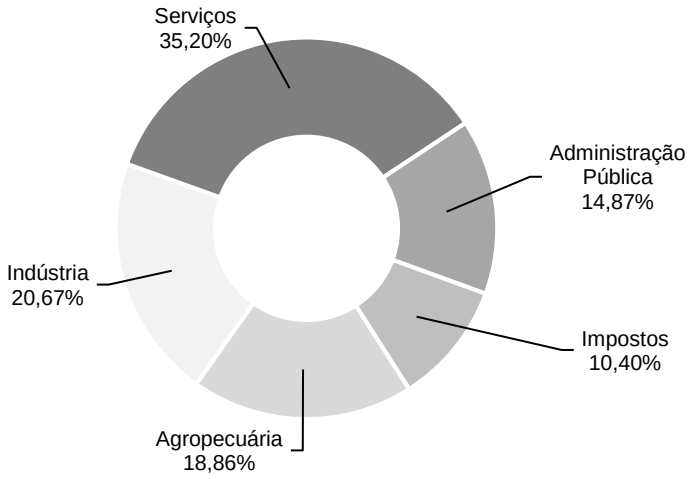
Fonte: IBGE (2021).

A Figura 169 ilustra a participação dos setores na economia do município, que representa o peso relativo de cada um dos setores econômicos na composição do valor adicionado pelo município. Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de serviços, seguido pelo setor industrial.

O setor de serviços constitui-se como uma das mais importantes atividades, sendo um dos cernes principais da economia atual. Esse setor é tido como o que produz os chamados bens “intangíveis” ou imateriais (os serviços), bem como o destino final dos bens produzidos pelos setores primário e secundário (o comércio).

O município apresenta um setor de serviços que vem se destacando, desde o ano de 2012, com crescimento médio de 14% ao ano, maior entre as atividades analisadas, enquanto o setor industria cresce em media 12% ao ano. A participação do PIB é maior no setor de serviços, seguido pelo setor da indústria e pela agropecuária.

Figura 169 -Distribuição do PIB por setor em Jacinto Machado no ano de 2017.



Fonte: IBGE (2021).

O PIB *per capita* é uma forma de mensurar a produtividade média do município, pois é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. No ano de 2018 o PIB *per capita* foi de 31.700,91 reais e ao analisar os dados constata-se que o município de Jacinto Machado apresenta crescimento constante do PIB *per capita* ao longo do intervalo 2010 a 2017, com destaque para os anos de 2011 e 2012, em que cresceu 45%.

31.6.2 Indicadores de renda de Jacinto Machado

De acordo com o IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar *per capita* é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Em 2019, o salário médio mensal dos trabalhadores formais de Jacinto Machado era de 2,1 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 25.3%.

Na comparação com os outros municípios do Estado, Jacinto Machado ocupava as posições 155 de 295. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1530 de 5570. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa. Em 2019, o município tinha 31,1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 89 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4468 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, 2021).

31.6.3 Pobreza em Jacinto Machado

Segundo o Atlas do desenvolvimento humano (2010), a renda *per capita* média de Jacinto Machado cresceu 83% nas últimas duas décadas, passando de R$ 358,98 em 2000, para R$ 655,70 em 2010. No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar *per capita* mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 7,33% da população do município eram extremamente pobres, 27,23% eram pobres e 52,65% eram vulneráveis à pobreza. Já em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 2,10%, 7,03% e 20,73%.

O Cadastro Único (CAD Único) é a base de dados do Governo Federal onde estão registradas as informações socioeconômicas das famílias de baixa renda domiciliadas no território brasileiro, que são aquelas que possuem renda mensal de até ½ salário mínimo por pessoa. No ano de 2021, há 756 familias cadastradas no CAD Único, destas 29 % possuem renda mensal de até R$ 89,00 *per capita*, 20 % de até R$ 178,00, 26% de até ½ salário mínimo e 25 % acima de ½ salário minímo. No mês de junho de 2021, 363 famílías foram beneficiadas com o programa social Bolsa Familia (MDS, 2021).

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar *per capita* mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 15,71%, em 2014, para 16,87%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 49,40%, em 2014, e 66,38%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255,00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 55,27%, em 2014, e 82,43%, em 2017.

31.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. O índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos

têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a renda do lugar. A Tabela 79, mostra a uma diminuição da desigualdade em Jacinto Machado e no estado de Santa Catarina entre o período de 2000 e 2010.

Tabela 79 -Desigualdade em Jacinto Machado e Santa Catarina, pelo Índice de Gini, no período de 2000 e 2010.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Jacinto Machado	0,47	0,43	-8,51
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO (2010)

31.6.5 Produção agrícola de Jacinto Machado

Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Jacinto Machado. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

A descrição de lavoura permanente refere-se a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração que, após a colheita, não necessitam de novo plantio produzindo por vários anos sucessivos. Em Jacinto Machado, 91,53% da lavoura permanente em 2019 era de Banana (em cacho) e 8,47% era Maracujá. Em relação á area destinada a colheita de lavouras permanentes, 96,71 % é para o cultivo de banana, que apresentou uma produção de 35.640 toneladas no ano de 2019 (IBGE, 2019).

O cultivo de banana é feito por propriedades organizadas em sistema de agricultura familiar, com produção, principalmente, nos morros e encostas da serra. A produção é comercializada *in natura* e destaca-se por sua qualidade.

Figura 170 - Área de produção de banana, inserida na área de influência direta do projeto de abertura da estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA (2021).

A lavoura temporária é definida como áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (menor que um ano) e que necessitam geralmente de novo plantio após cada colheita. Em Jacinto Machado, a lavoura temporária é composta pela produção de arroz, que representa 94,6% da produção do total município, 50.400 toneladas em uma área colhida de 7.200 hectares, seguidos de fumo (2,2%), mandioca (2,7%), cana de açúcar (1,8%) e feijão (0,02%) (IBGE, 2019).

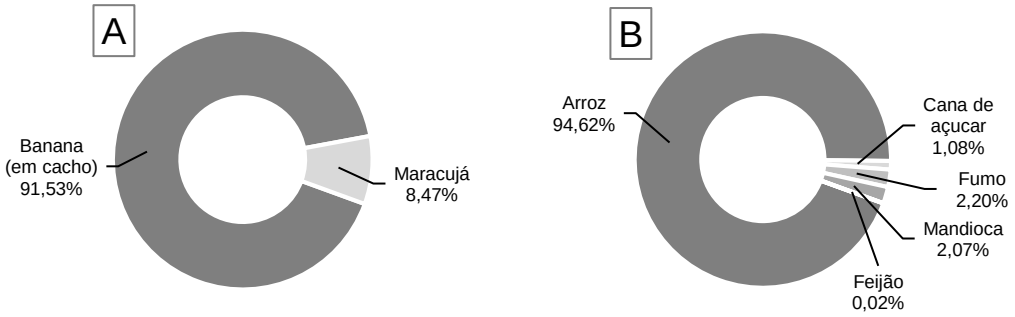
O cultivo de arroz em jacinto Machado é produzido no modelo irrigado, em que a lavoura permanece alagada durante boa parte do ciclo da cultura. Representa significativa expressão na economia e na paisagem do município, segundo a EPAGRI, Jacinto Machado é o quinto maior produtor de arroz do estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2020).

Figura 171 - Lavouras de arroz no município de Jacinto Machado, na safra 2020/2021.



Fonte: BORGES, 2021.

Figura 172 - Produção de lavoura temporária (A) e produção de lavoura permanente em Jacinto Machado no ano de 2019.



Fonte: IBGE (2019).

A pecuária também é fonte de renda no município de Jacinto Machado, que segundo dados IBGE (2021), produziu 1.960 mil litros de leite, 90 kg de lã e 11 mil duzias de ovos. Na aquicultura, o município apresenta prodição de carpas (250 kg) e tilápias (3.700 kg). Em relação ao número de animais, destaca-se as galinhas, representando 91,36% da quantidade de cabeças (165.723), seguido de bovinos 6,25% (11.345 cabeças) e suínos 2,23% (4.050 cabeças) e outros (bubalino, ovino, equino e caprino) somaram 0,15% da pecuária do município.

Na silvicultura, Jacinto Machado se destaca com a produção de carvão vegetal (20 toneladas), lenha (17.000 m³) e madeira em tora (17.750 m³). Há ainda 2.330 hectares plantados de eucalipto e 485 hectares plantados de pinus. Não há dados disponíveis de extrativismo do município.

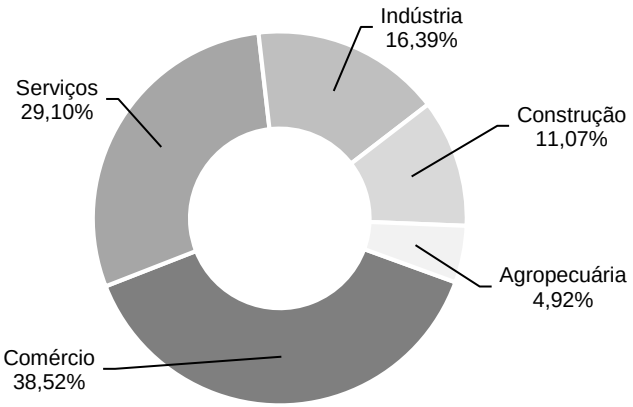
31.6.6 Estabelecimentos de emprego de Jacinto Machado

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Jacinto Machado possuía 244 estabelecimentos que tiveram movimentação de empregados formais em dezembro de 2020, não sendo contabilizados aqueles que não realizaram esse tipo de movimentação e que são informais (Figura 173).

O maior número de estabelecimentos faz parte do setor de comércio, representa o total de 38,5% do total de estabelecimentos do município, seguido do setor de serviços (29,1%). O setor das Indústrias possui 40 estabelecimentos,

equivalente a 16,4%, Construção Civil (27 estabelecimentos) 11,07% e Agropecuária (12 estabelecimentos) representando 4,92%.

Figura 173 - Estabelecimento por setor em Jacinto Machado, no ano de 2020.



Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados Rais/Caged – MTE.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Jacinto Machado, em 2020, o município fechou com saldo positivo de 39, sendo que foram admitidas 667 pessoas nesse período e desligados 628 pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria, com 371 admissões e neste período houveram 352 desligamentos, fechando o setor com saldo positivo. O setor comércio contratou 121 pessoas, entretanto o setor fecha o ano com saldo nulo, já que a mesma quantidade de admissões foi a de desligamento. No setor de serviços houveram 101 admissões e 70 desligamentos, fechando com saldo positivo de 31. E por fim, o setor de Construção, obteve 74 admissões neste período e 85 desligamentos, fechando o setor com o saldo negativo de 11. No setor agropecuário não houve movimentação de emprego nesse período.

31.7 CARACTERÍSTICAS HABITACIONAIS DE JACINTO MACHADO

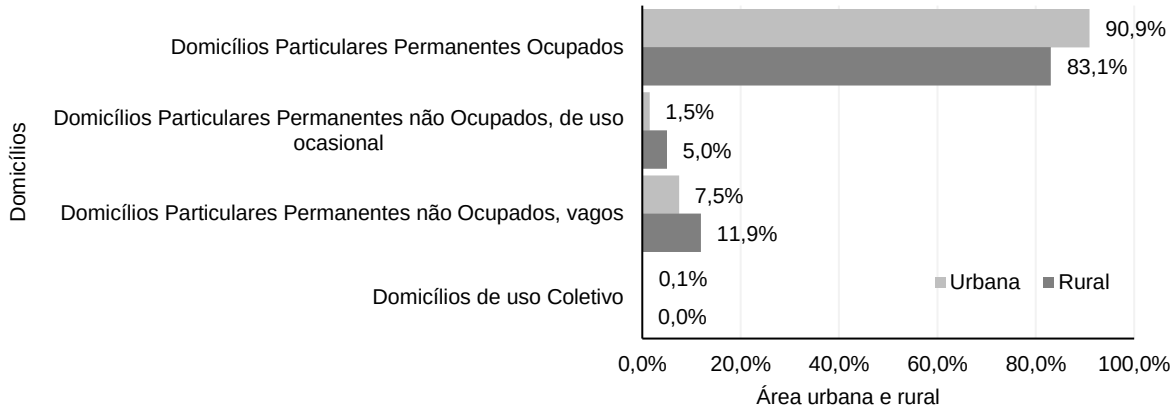
Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Jacinto Machado. Como base, são utilizados os dados dos Setores Censitários/Censo Demográfico (IBGE, 2010).

31.7.1 Perfil de ocupação domiciliar de Jacinto Machado

A moradia é um direito fundamental consolidado como um direito social pelo artigo 6ª da constituição brasileira, e reconhecido como direito fundamental na declaração universal dos direitos humanos em 1948. Segundo o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Jacinto Machado possuía em 2010, 3.964 domicílios, sendo 48,3% situados na zona rural e 51,7% na zona urbana do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares, conforme o IBGE (2010): (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo.

Figura 174 - Domicílios por situação em Jacinto Machado, no ano de 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Do total de domicílios existentes na área urbana de Jacinto machado (1913 domicílios), 90,9% são domicílios particulares permanentes, 1,5% são domicílios de uso ocasional, 7,5% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo, em 2010 e 0,1% são domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (2.051 domicílios), 83,1% são domicílios particulares permanentes, 5,0% são domicílios de uso ocasional, 11,9% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e não havia nenhuns domicílios de uso coletivo.

31.7.2 Saneamento básico

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Jacinto Machado é feito por meio do Serviço Autônomo Municipal e Água e Esgoto (SAMAE). O SAMAE, foi criado pela Lei n° 22 de 5 de novembro de 1979, como entidade autárquica municipal, com personalidade jurídica própria, com sede e foro na cidade de Jacinto Machado, dispondo de autonomia econômico-financeira e administrativa dentro dos limites desta lei, da lei de Orgânica do Município e das Constituições Estadual e Federal. Sendo assim, os serviços de saneamento passaram a receber autonomia administrativa e financeira de forma que ampliassem seus recursos e, assim, melhorassem os seus resultados.

Compete ao SAMAE “estudar, projetar e executar diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia sanitária, obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários, que não forem objeto de convênio entre prefeitura e os órgãos federais ou estaduais específicos”. Dessa forma, o SAMAE é responsável pelos serviços de abastecimento de água e coleta, afastamento e tratamento de esgoto

31.7.2.1 Sistema de abastecimento de água de Jacinto Machado

A captação de água, no município de Jacinto Machado é realizado no Rio Engenho Velho, através de um conjunto de bombas de águas até a Estação de Tratamento, onde recebe o tratamento convencional. De acordo com Pnud (2017), em 2017, 98,6% da população residente Jacinto Machado possuía rede geral de abastecimento de água.

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 57,2% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 26,5% possuem poço ou nascente dentro da propriedade e 16,3% dos domicílios de Jacinto Machado possuem poço ou nascente fora da propriedade, sendo esta a forma de abastecimento da água.

31.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário de Jacinto Machado

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 3442 domicílios ocupados permanentes, 80,8% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 8,6% possui o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 6,5% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto e somente 2,7% do total de domicílios no município possuem uma rede geral de esgotamento sanitário. Foi identificado também que em 2010 haviam 25 domicílios sem banheiro e sem sanitário.

De acordo com Pnud (2017), em 2017 100% da população residente Jacinto Machado possuía coleta de resíduos sólidos. Segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura de Jacinto Machado, o município realiza a coleta de resíduos sólidos através de empresa terceirizada com a destinação final de resíduos sólidos em aterro sanitário, devidamente regularizado nos órgãos competentes, estimado em 1.650 toneladas durante o ano, pela empresa RAC Saneamento e Tecnologia, localizada na cidade de Içara.

O roteiro de coleta de resíduos sólidos na cidade de Jacinto Machado atinge 95% da população e tem o seguinte etinerário semanal (PREFEITURA DE JACINTO MACHADO, 2021):

- Segunda-feira: Bairros Figueira, Jardim Nicolau, Centro e Gávea.
- Terça-feira: Bairros Dois Irmãos, Paraguai, Arizona, Azaleia, Barra do Pinheirinho (2 vezes por mês).
- Quarta-feira: Bairros Olária, Centro, Figueira, Último Rio, Água Branca.
- Quinta-feira: Serra da Pedra, Paraguai, Araçá, Cotovelo, Água Branca, Sanga da Curva, Pinheirinho do Meio (2 vezes ao mês), Pinheirinho Debaixo (2 vezes ao mês), Tenente (1 vez ao mês), Linha Coelho e Linha Rovaris (1 vez ao mês), Paredão (1 vez ao mês).
- Sexta-feira: Bairros Figueira, Jardim Nicolau, Centro e Gávea.

31.7.2.3 Energia elétrica em Jacinto Machado

O fornecimento de energia elétrica no município de Jacinto Machado é realizado pela Cooperativa de Eletrificação Rural de Jacinto Machado Ltda (CEJAMA), atendendo 5.197 associados e 5.362 unidades consumidoras (Tabela 80). A demanda

mensal é de aproximadamente 7.691 kW, e a média mensal de consumo é de 3.211.554,00 kWh de energia adquirida.

A caracterização do sistema de energia é 100% do mercado cativo com redes de distribuições aéreas, em média tensão 13.800 volts e baixa tensão 380/220 volts, atingindo 100% da população (PREFEITURA DE JACINTO MACHADO, 2021).

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 94,7% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 4,8% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências e 0,4% não possuem energia elétrica.

Tabela 80 - Número de consumidores atendidos pela Cooperativa de Eletrificação Rural de Jacinto Machado, nos anos de 2016, 2017, 2018,2019 e 2020.

Número de consumidores					
Classe	**2020**	**2019**	**2018**	**2017**	**2016**
Residencial	2.938	2.821	2.739	2.699	2.638
Industrial	57	55	55	60	58
Comercial	445	435	433	433	429
Rural	1.744	1.722	1.738	1.800	1.772
Poderes Públicos	49	48	54	51	52
Iluminação Pública	123	115	114	108	107
Serviço público	4	5	5	5	6
Consumo Próprio	2	2	2	2	2
Total	5362	5140	5158	5064	4987

Fonte: CEJAMA, 2020.

31.8 INFRAESTRUTURA DE JACINTO MACHADO

No que diz respeito à infraestrutura existente, as informações foram separadas em grupos, conforme: vias de acesso, sistema de comunicação local e infraestrutura. Estes dados foram coletados em contatos com a Prefeitura Municipal, atualizados mediante visita de campo e contatos telefônicos.

31.8.1 Sistema de comunicação local de Jacinto Machado

A comunicação local escrita, se dá por meio do jornal, na cidade de Jacinto Machado há dois jornais: Jornal Volta Grande e Jornal Imigrantes.

O jornal Volta Grande, foi criado em 1996 e nasceu da necessidade de informar os acontecimentos e os estragos causados ao meio ambiente na maior enchente que acometeu a região, a “enchente do natal de 1995”. Atualmente o jornal Volta Grande

é um jornal diário com tiragem de 6.200 exemplares. O Jornal Imigrantes iniciou seu trabalho em Jacinto Machado no ano de 2020. Atualmente o jornal possui 20 páginas, sendo entregue toda quarta-feira, com a tiragem de 1.000 exemplares por semana.

As rádios são um veículo de comunicação com muita aceitação entre os moradores de jacinto Machado, especialmente na população que reside nas áreas rurais. As rádios FM com abrangência de transmissão no município são: Rádio Band, Rádio Transamérica Hits, Rádio 102,9 FM, Rádio Som Maior Premium, Rádio Atlântida, além das rádios do município, como: Rádio Integração (91,7 FM) e Rádio Serra Verde (104,9 FM).

31.8.2 Vias de acesso para Jacinto Machado e vias de acesso para a estrada da Serra do Fundo Grande

O acesso para o município de Jacinto Machado pode ser realizado por uma rodovia federal (BR-285) e duas rodovias estaduais (SC-108 e SC-449). A BR-101, denominada também como Rodovia Governador Mário Covas, passa por doze estados, no litoral brasileiro. Ela é importante ligação para as rodovias federal e estaduais de acesso à Jacinto Machado.

A rodovia BR-285, atravessa a serra e o planalto gaúchos, com extensão de aproximadamente 673,1 km no Rio Grande do Sul e 53,0 km em Santa Catarina, liga o município de Jacinto Machado, por meio da SC-108 (a partir do município de Ermo). A SC-108 também liga os municípios Jacinto Machado, a partir do município de Praia Grande (SC), que possui grande impacto no cenário turistico catarinense. Outro acesso a Jacinto Machado, se dá pela SC-449, a partir da BR-101, em Sombrio (SC).

Por vias aéreas, o acesso mais próximo se dá pelo Aeroporto Regional Sul Humberto Ghizzo Bortoluzzi, localizado no município de Jaguaruna, a uma distância de 95 km de Jacinto Machado. Há também o aeródromo municipal Diomício de Freitas, localizado em Forquilhinha, distante cerca de 70 km de Jacinto Machado.

31.9 TURISMO DE JACINTO MACHADO

O estado de Santa Catarina é considerado o melhor destino turístico do Brasil e recebe anualmente cerca de 5 milhões de visitantes, incluindo estrangeiros, brasileiros de outros estados e os próprios catarinenses que circulam pelo território com motivação turística (SANTA CATARINA, 2021).

Santa Catarina é dividida em treze regiões turísticas, denominadas Caminhos Da Fronteira, Vale das Águas, Grande Oeste, Vale do Contestado, Serra Catarinense, Caminhos do Alto Vale, Caminho dos Príncipes, Vale Europeu, Vale dos Imigrantes, Costa Verde & Mar, Grande Florianópolis, Encantos do Sul e Caminho dos Canyons.

Figura 175 - Regiões turísticas de Santa Catarina.

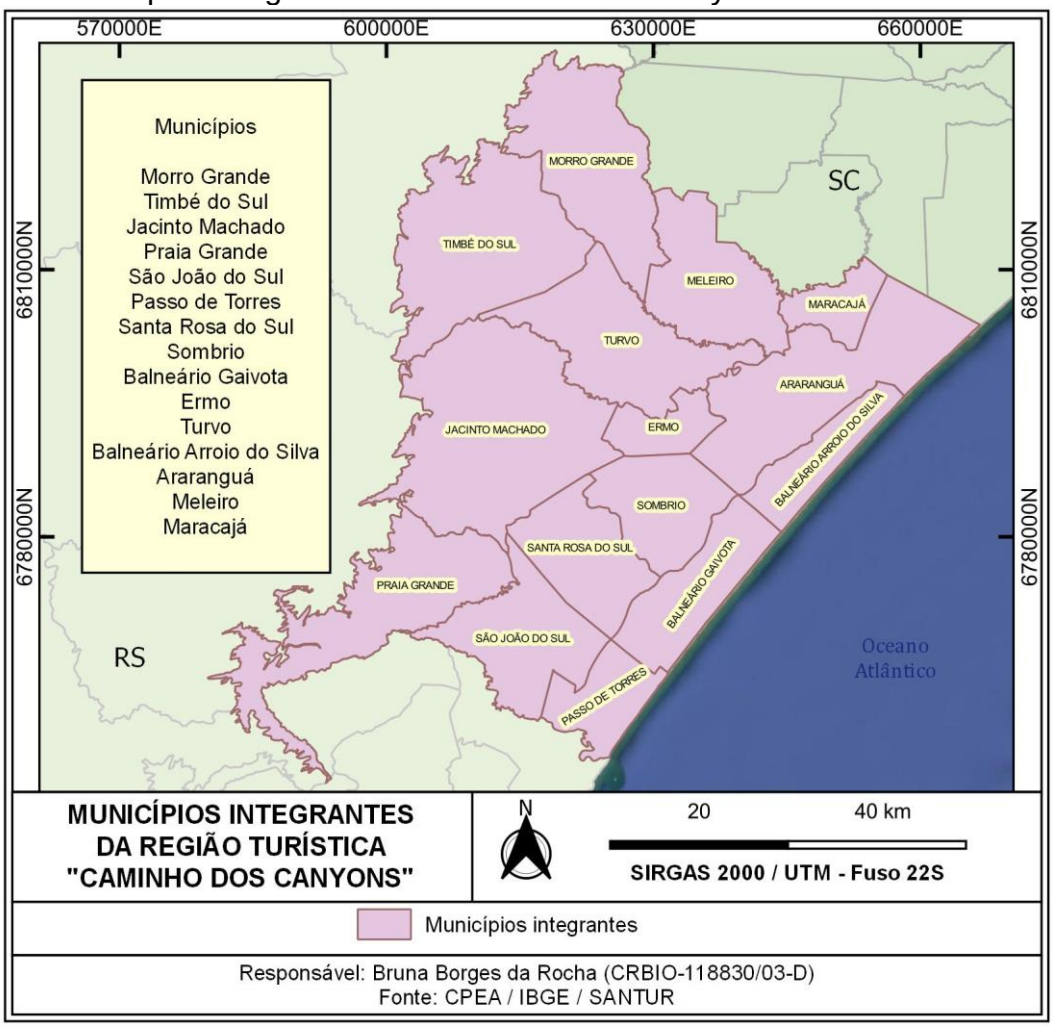


Fonte: IBGE, 2014.

A região turística Caminho dos Canyons fica localizada no extremo Sul do estado de Santa Catarina e foi colonizada por descendentes de italianos, portugueses e alemães. De acordo com o Ministério do Turismo a região Caminho dos Canyons, é constituída por quinze municípios: Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul e Turvo.

O Caminho dos Canyons tem grandes atrativos naturais, entre eles se destacam as praias e canyons. Estes últimos localizados na divisa com Rio Grande do Sul. Os cortes abruptos nas montanhas são ícones do ecoturismo nacional e atraem turistas que buscam aproveitar a natureza. A agitação das praias durante o verão contrasta com vida simples do meio rural. Junto com as praias também se destacam as dunas na região como as da Praia do Morro dos Conventos. As festas tradicionais e religiosas também movimentam grande número de turistas na região.

Figura 176 - Mapa da região turística Caminho dos Canyons.



Fonte: CPEA (2021).

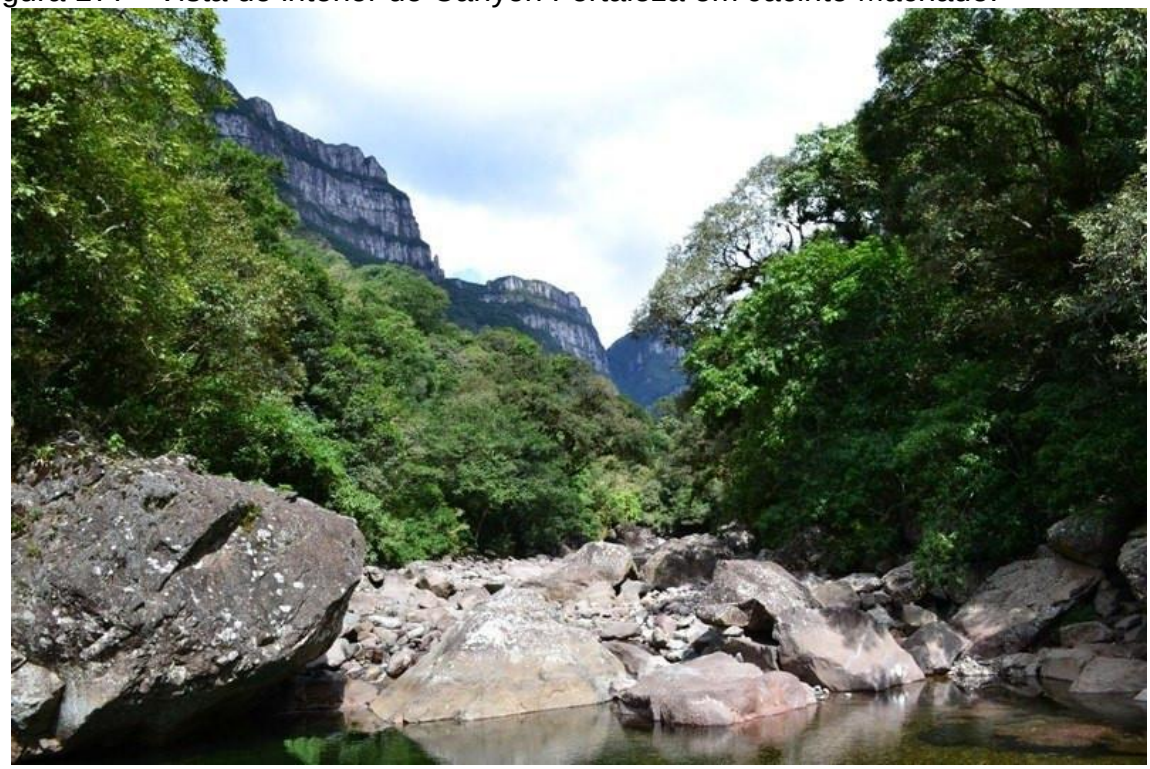
Os canyons do Parque Nacional Aparados da Serra e da Serra Geral marcam o limite entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul. A parte superior, conhecida como “Campos de Cima da Serra”, pertence ao estado gaúcho. Já os penhascos, baixadas e leitos de rios abaixo das bordas são catarinenses. Esta região abriga canyons, praias, lagos, dunas, rios, mirantes, furnas, trilhas e belezas cênicas, todos atrativos que promovem turismo rural, ecológico, de aventura, de contemplação, científico e cultural. Nos municípios de Praia Grande, Jacinto Machado, Timbé do Sul e Morro Grande estão os principais canyons: Itaimbezinho, Fortaleza, Malacara, Churriado, Faxinalzinho, Josafaz, Índios Coroados, Molha Coco e Amola Faca.

O município de Jacinto Machado conta com belezas naturais e históricas de grande significância para os turistas. O Museu Municipal de Jacinto Machado retrata a história do município desde o período pré-colonial. A apresentação do museu é

sequenciada cronologicamente em núcleos, iniciando com a arqueologia, com peças fabricadas pelos povos pré-coloniais (Xokleng), encontradas no município. Depois vêm os outros núcleos que retratam a saga dos colonizadores até os dias atuais. Cada núcleo é composto por peças e painéis com textos, fotos, gravuras e ambientes, apresenta um acerco de 260 peças entre documentos, documentários e objetos.

Entre as belezas naturais, o atrativo mais conhecido e impactante, é o Cânion Fortaleza. Fica a 18 km do centro da cidade. Tem 8.200 m de extensão, com uma profundidade media de 700 m e máxima de 940 m. Em seu interior, percorrem-se trilhas pela Mata e pelo leito do rio até o Poço do Beija flor, onde se tem uma excelente vista dos gigantescos paredões.

Figura 177 - Vista do interior do Canyon Fortaleza em Jacinto Machado.



Fonte: Prefeitura Municipal de jacinto Machado, 2021.

O Cânion da Pedra, localizado a 19 km do centro da cidade, tem uma extensão de 4.500 m, com uma profundidade média de 600 m e máxima de 750 m, sua largura é de 2.500 m aproximadamente. A caminhada pelo interior do Cânion leva as cachoeiras João Baptista Ronsani e Annna Schiratta.

Figura 178 - Vista do Canyons da Pedra (A) e da Cachoeira Anna Schiratta (B).



Fonte: GUIA SC (2021).

O Cânion Cambajuva, tem 1.000 m de altitude, extensão de 2.500 m e fica localizado a 18 km do centro de Jacinto Machado, na comunidade do Costão da Pedra.

Na parte superior, da futura estrada da Serra do Fundo Grande e atual Trilha dos tropeiros é possível observar os três Cânions: Fortaleza, Da Pedra e Cambajuva (Figura 179). Neste ponto a vista privilegiada, tanto dos Canyons, quanto das baixadas e o litoral tornam o lugar um exelente ponto de admiração da natureza.

Figura 179 - Vista lateral do Cânion Fortaleza, Da Pedra e Cambajuva, da parte superior da Estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA (2021).

Outro Cânion da região de Jacinto Machado é o Cânion Pinheirinho. Este Canyon tem 3.500m de extensão, com uma profundidade media de 650m e máxima de 850m, sua largura aproximada é de 3.000m e as paredes não são tão verticais como nos demais Canyons do município. Está localizado a 25 km do centro do município e pode-se encontrar grandes vales erodidos pelo Rio Pinheirinho, dando a formação do Cânion.

Há também alguns morros, com vista privilegiada da cidade, aptos ao turismo de aventura, com a prática de rapel e escaladas, bem como para o turismo de contemplação das íngremes paredes verticais e vegetação. Os morros apresentados no Plano de desenvolvimento do turismo sustentável de Jacinto machado são: Morro da Gávea, Morro da Antena, Morro Itaimbé, Morro da Moça, Morro dos Boff, Morro Pelado, Testa do Macado e Morro do Carasal.

O Morro do Carasal é o mais conhecido, fica a 23 km do centro da cidade e possui 1.000 m de altitude. Este morro fica de frente ao Canyon Fortaleza, de um lado pode-se observar os precípicios, escarpas e paredões da Serra Geral e do outro vales

e planícies até o oceano Atlântico. Este é um atrativo bastante conhecido e que movimenta muitos turistas.

Figura 180 - Vista panorâmica do Morro do Carasal.



Fonte: Prefeitura Muncipal de Jacinto Machado, 2021.

As cachoeiras se constituem como importante atrativo turistico para o município de Jacinto Machado. Entre as inúmeras cachoeiras do município, as elencadas no Plano de desenvolvimento do turismo integrado e sustentável de Jacinto Machado são: Cachoeira Arco Íris, Cachoeira do Buin, Cachoeira da Caveira, Cachoeira Anna Chiratta, localizadas na comunidade do Engenho Velho, Cachoeira Tobogã, Cachoeira do Zelindo, localizadas no Costão da Pedra, Cachoeira dos Piazza, na comunidade Tigre Preto, Cachoeira da Gruta, localizada na Linha Rovaris, Cachoeira do Paulino no Bairro Gávea e Cachoeira do Pícolo, no Morro Dois Irmãos.

Figura 181 - Cachoeira do Arco Íris (A), Cachoeira dos Piazza (B) e Cachoeira do Burin (C).



Fonte: Prefeitura Municipal de Jacinto Machado (2021).

O turismo Jacinto Machadense ainda oferece opções de trilhas e visita as paleontocas. As paleontocas ficam na comunidade do Engenho Velho, com muitas lendas sobre o lugar, desde sua origem a sua utilização.

A trilha do Caminho dos Conventos, possui extensão de 6.500 m, e desnível de mais de 1.000 m, levando mais de 8 horas de caminhada (ida e volta). Trata-se de um antigo caminho por onde os antigos tropeiros faziam a rota do Rio Grande do Sul para Santa Catarina. Esta trilha faz parte da identidade cultural, é rodeada por histórias e lendas locais, além de belissímas paisagens.

A trilha da Serra do Pinheirinho, tem extensão de 7.000 m e é um antigo caminho dos tropeiros. Quando chega aos campos de cima da serra, o caminho se encontra com a trilha do Fundo Grande, entre os Canyons Cambajuva e Pinheirinho.

A trilha da Serra do Fundo Grande, na comunidade do Cará, também ocorre por um antigo caminho dos tropeiros, usada há mais de 150 anos como rota comercial. A trilha percore várias formações florestas e áreas de mata secundária até chegar aos campos de altitude a mais de 1.000 m de altitude. É próximo a esta trilha, o local onde pretende-se implantar a estrada da Serra do Fundo Grande, que ligará Jacinto Machado (SC) a Cambará do Sul (RS).

A partir das descrições acima, a cerca dos elementos turísticos de Jacinto machado, percebe-se o grande potencial deste município para inserir-se de forma significativa no turismo catarinense. Porém, a partir de pesquisas e do diálogo com a população, percebe-se a necessidade de investimentos em infraestrutura, conhecimento e organização para recepção dos turistas.

31.10 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA ESTRADA DA SERRA DO FUNDO GRANDE

O método para classificar o uso e ocupação do solo consiste em analisar a área de estudo e realizar a sua classificação. Portanto, com análise qualitativa, por meio de imagens de satélite e visita ao local, foram determinadas classes de uso e ocupação do solo das áreas ADA e AID do empreendimento.

Para a classificação foram observados critérios de uso, onde nove classes foram determinadas, sendo elas: florestas, pastagens, silviculturas, plantios, solo exposto, massa d’água, estradas não pavimentadas, construções e campos naturais. Para a classe de florestas, usou-se o critério de vegetação nativa. Em pastagens, seu

uso antropizado. Para a silvicultura, o critério de vegetação exótica. A classe de plantios foi estabelecida para áreas com agriculturas. Em solo exposto, foram observadas as camadas de solo sem ou quase nenhuma cobertura vegetal. A classe de massa d'água foi determinada para os açudes. As estradas não pavimentadas foram classificadas quando presentes nas regiões florestais. A classe de construções foi determinada para todo empreendimento da região. Já para os campos naturais, foram observadas as pastagens não antropizadas.

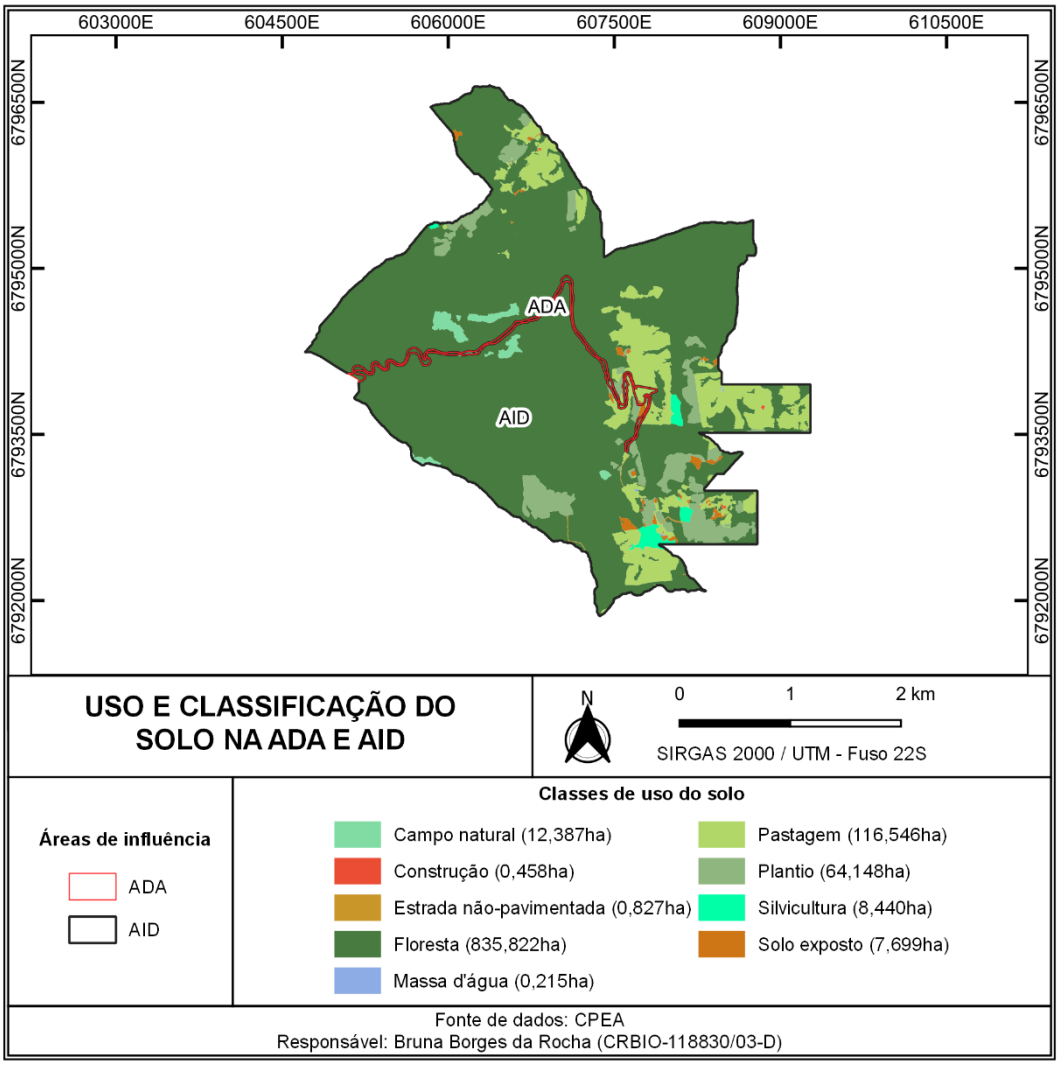
A área total classificada (ADA e AID) compreende 1.046ha, onde a classe de florestas se destaca, preenchendo 80% de cobertura. A segunda classe que obteve maior valor foi a de pastagens (11,2%), seguida de plantio (6,1%) e campos naturais (1,2%). Correspondem a menos de 1% de cobertura as classes de silvicultura, solo exposto, estrada não pavimentada, construção e massa d'água. Os dados podem ser visualizados na Tabela 81.

Tabela 81 - Cobertura em hectares e percentual que cada classe representa na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento.

Área total	Classificação	Área em ha	Área em %
1.046ha	Florestas	835,8	80,0
	Pastagens	116,5	11,2
	Plantios	64,1	6,1
	Campos naturais	12,3	1,2
	Silviculturas	8,4	0,8
	Solo exposto	7,7	0,7
	Estradas não pavimentadas	0,8	0,1
	Construções	0,5	0,05
	Massas d'água	0,2	0,02

As áreas mais antropizadas se encontram nas margens das áreas de influência que também são áreas com menor altitude. É observado nessas áreas, conforme o mapa da Figura 182, grande parte das classes de plantio, solo exposto, silvicultura, estrada não pavimentada, construções e pastagens. Já a maior cobertura de florestas compreende as áreas mais elevadas da ADA e AID, onde também se encontra o maior percentual de campos naturais.

Figura 182 - Uso e classificação do solo das áreas de influência (ADA e AID) da Estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA (2021).

Em cada área de influência, especificamente, na Área Diretamente Afetada (ADA) as classes que se destacam são as de florestas, que compreendem 63,7% de cobertura, seguida de pastagens (20,2%) e plantio (8,9%). Assim como na ADA, na AID as florestas cobrem grande parte das áreas (80%), seguida de pastagens (11%) e plantios (6,1%).

As florestas que cobrem as áreas compreendem as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa (76,5%) nas regiões com menor altitude, e Floresta Ombrófila Densa Montana (22,9%) nas regiões com maior altitude, com pequena proporção de Savana Gramíneo Lenhosa com Floresta de Galeria (0,5%), também nas regiões mais altas.

Assim como o solo exposto, as estradas não pavimentadas e as construções, as pastagens antropizadas são resultados da fragmentação da vegetação, que se

estende das margens baixas para as áreas mais altas e vegetadas. Contudo, para as classes de pastagens e solo exposto, o uso do solo não se aplica a pecuária.

A agricultura na região, que corresponde a classe de plantio, é decorrente principalmente da bananicultura (*Musa* sp.), onde, segundo Borges e Silva (2004), o cultivo dessas monocotiledôneas, comum em regiões tropicais úmidas, se caracteriza por ser do tipo de cultivo permanente, se adaptando bem a variações altimétricas e pedológicas (BORGES; SILVA, 2004). Já a silvicultura decorre do plantio de exóticas dos gêneros *Eucalyptus* sp., que se destinam ao corte para obtenção de madeira (EMBRAPA, 2017).

31.11 SISTEMA DE TRÁFEGO LOCAL

As vias de acesso ao empreendimento, são por via terrestre. As vias mais importantes são:

- BR-101: é o principal corredor litorâneo catarinense.
- SC-285: Liga a BR-101 ao município de Ermo, que por sua vez, pela SC-108, é um dos caminhos de acesso para Jacinto Machado.
- SC-108: É uma rodovia estadual, importante ao empreendimento, por ligar o município de Ermo a Jacinto Machado.
- SC-449: Rodovia que liga a BR 101 a Jacinto Machado, pelo município de Sombrio.
- SC-290: Liga a BR 101, pelos municípios de São João do Sul e Praia Grande, à SC-108, que liga Praia Grande a Jacinto Machado.
- Estrada Municipal Serra da Pedra: Liga o centro de Jacinto Machado a comunidade da Serra da Pedra e a estrada municipal do Rio Cará.
- Estrada Municipal Rio Cará: Única estrada que fará ligação direta com e estrada da Serra do Fundo Grande.

Destas rodovias, a que podem receber impactos negativos significantes da implantação da estrada da Serra do Fundo Grande são: Estrada Municipal Serra da Pedra e Estrada Municipal Rio Cará. Ambas são estradas localizadas na zna rural do município de Jacinto Machado. A estrada municipal da Serra da Pedra, possui pavimentação asfáltica em quase toda sua extenção. Já a estarad do Rio cará, apenas pavimentação primária.

Para as obras de implantação e para a operação da estrada da Serra do Fundo Grande, não haverá necessidade de criação de novos acessos ao empreendimento. Não haverá necessidade de interrupções temporárias no sistema de tráfego local para implantação do empreendimento.

31.12 TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo pesquisa realizada a partir de dados secundários e consultas aos órgãos responsáveis (FUNAI, INCRA, FCP, IBGE, Decreto n° 6.040/2007, CONSEMA n° 98/2017), não constam registros de territórios tradicionais, povos e comunidades tradicionais no território do Município de Jacinto Machado. Apesar do empreendimento situar-se totalmente no Município de Jacinto Machado, em razão da proximidade com o Município de Cambará do Sul, limite estadual, a mesma pesquisa foi realizada, porém, da mesma forma não foram identificados registros de territórios tradicionais, povos e comunidades tradicionais. Desta forma, conclui-se que o empreendimento não impacta direta ou indiretamente nessas comunidades.

31.13 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

Pesquisa preliminar foi realizada a partir de dados secundários, em consulta ao banco de dados do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), FCC (Fundação Cultural Catarinense), CNSA (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos), CANIE (Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas) e em âmbito municipal, sobre a presença de bens protegidos.

Referente à presença de bens culturais acautelados em nível federal material, em consulta ao IPHAN, por meio do documento Lista dos Bens Tombados e Processos em Andamento (1938 - 2019), disponibilizado no site, não existem bens culturais acautelados em nível federal no município de Jacinto Machado.

Ainda junto ao IPHAN, em relação ao patrimônio imaterial acautelado, no Estado de Santa Catarina constam os seguintes registros: 1) Roda de Capoeira: Livro de Registro das Formas de Expressão, 21/10/2008; 2) Ofício dos Mestres de Capoeira: Livro de Registro dos Saberes, 21/10/2008; 3) Procissão do Senhor dos Passos de Santa Catarina: Livro de Registro das Celebrações, 20/09/2018, no entanto, sem referência ao município de abrangência do empreendimento.

A mesma pesquisa foi realizada em esfera estadual, junto à FCC, porém não foram identificados bens culturais acautelados em nível estadual no município de Jacinto Machado.

Para identificação de registros referente ao patrimônio arqueológico foram efetuadas pesquisas, primeiramente junto ao banco de dados do CNSA (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos). A referida pesquisa, no âmbito do município de Jacinto Machado, não indicou a presença de patrimônio arqueológico acautelado. Embora não listados no site CNSA, Campos *at al.*(2013), Costa (2013), Campos (2015), Santos *at al.* (2015), mencionam a presença de 6 sítios arqueológicos no município de Jacinto Machado: JM01, JM02, JM03, JM04, JM05 e JM06, sendo que o Sítio Arqueológico JM05 (22J E607192 N6789592), encontra-se situado na AII do empreendimento em questão (Figura 14).

A região de estudo é conhecida pela presença de antigo caminho dos tropeiros, porém, não foram identificados junto ao banco de dados (esfera federal, estadual e municipal) registros de acautelamento a respeito do referido bem cultural.

Pesquisa realizada junto ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE indicou a presença, no município de Jacinto Machado, de Furna Índios Xokleng (019642.00001.42.08708) conhecida como “paleotoca”, porém, o localizado distante cerca de 1,7km da Área de Influência Indireta – AII do empreendimento.

Atualmente, o Município de Jacinto Machado não possui bens culturais protegidos à nível municipal. Entretanto, belezas naturais, bens materiais e imateriais do município estão elencadas no Plano de Desenvolvimento do Turismo Integrado e Sustentável de Jacinto Machado, publicado em 2015.

Segundo lista de coordenadas apresentadas no referido Plano, o patrimônio paisagístico e natural do município presente na área de abrangência do empreendimento são: Serra do Fundo Grande, Testa do Macaco, Morro Pelado, Cachoeira do Paredão, Piquet dos Cordova, Morro da Moça, Canyon Pinheirinho, Canyon Cambajuva, Canyon Fortaleza, Canyon de Pedra, Morro do Carasal.

A Ficha de Caracterização da Atividade (FCA), com a caracterização do empreendimento proposto foi protocolado junto ao IPHAN SC (Protocolo N° 01510.000843/2020-71), para manifestação conclusiva do Instituto a respeito de bens culturais acautelados em âmbito federal.

O Termo de Referência Específico - TRE n° 5, enquadrou o empreendimento “Implantação da Estrada da Serra Fundo Grande” em nível III: Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA), Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA), Projeto Integrado de Educação Patrimonial - PIEP. Com o decorrer do processo, o IPHAN se posicionará quanto a necessidade de elaboração e execução do Programa de Gestão do empreendimento.

32 Caracterização da Área de Influência Indireta (AII)

A AII, para o meio socioeconômico foi delimitada pelos municípios vizinhos da AID, que são Timbé do Sul, Turvo, Ermo, Sombrio, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Praia Grande, inseridos nas bacias hidrográficas do Rio Araranguá e Rio Mampituba.

Para delimitaçaõ da AII para o meio socioeconômico, levou-se em consideração as possíveis interferências da abertura da estrada nas comunidades listadas. Com a abertura da estrada, pretende-se estabelecer na região um corredor turistico entre os principais elementos turísticos da Região Caminho dos Canyons e também com a região dos Campos de Cima da Serra, por meio de Cambará do Sul (RS).

Com a criação desta rota turística, as cidades de Timbé do Sul, Turvo, Ermo, Sombrio, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Praia Grande poderão ter seu fluxo de pessoas aumentado, bem como o aumento por demanda de hospedagens, restaurantes e toda a cadeia ligada a recepção e oferta de elementos turísticos. Como consequência poderá também haver alterações na economia e nos aspectos sociais.

32.1 TIMBÉ DO SUL

32.1.1 Localização de Timbé do Sul

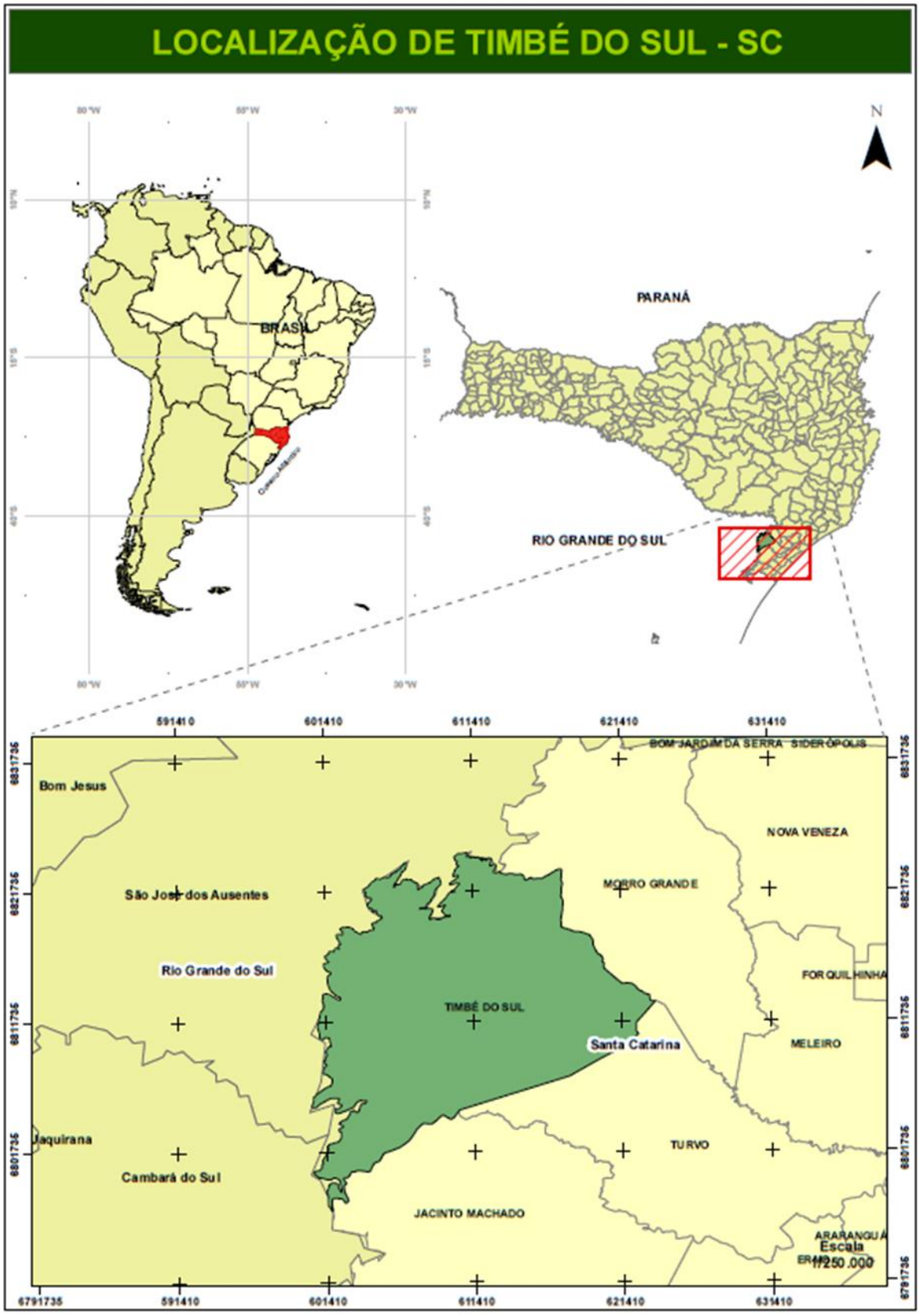
O município de Timbé do Sul está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Timbé do Sul faz divisa ao Norte com o município de Morro Grande e Meleiro, ao Leste com os municípios de Turvo e Jacinto Machado, ao Sul com o estado do Rio Grande do Sul (São José dos Ausentes – Serra da Rocinha) e ao Oeste com o estado do Rio Grande do Sul (Cambará do Sul) (Figura 183).

As coordenadas geográficas do município de Timbé do Sul são Latitude: 28° 49' 55" Sul, Longitude: 49° 50' 57" Oeste. O Município de Timbé do Sul está localizado a uma altitude de 123 metros do nível do mar.

A Serra da Rocinha liga a parte de baixo da serra, em Timbé do Sul (SC), a 123 m de altitude, à parte de cima, em São José dos Ausentes, no estado do Rio Grande do Sul, a 1.200 m de altitude.

De acordo com os dados do IBGE (2010), em 2010, Timbé do Sul possuía uma área de 328,507 km² e densidade demográfica de 16,08 hab. km^{-2}. A cidade de Timbé do Sul está instalada na planície costeira, quase ao pé da Serra Geral, a 254 km de Florianópolis. Em relação a distância do município com os quatro maiores do estado de Santa Catarina (Joinville, Itajaí, Florianópolis e Blumenau), Timbé do Sul está a aproximadamente 426 km de Joinville, 340 km de Itajaí, 266 km de Florianópolis e a 396 km de Blumenau. Da capital gaúcha, Timbé do Sul encontra-se 255 km de Porto Alegre.

Figura 183 - Mapa de localização de Timbé do Sul.



Fonte: CPEA, 2021.

32.1.2 Breve apresentação histórica de Timbé do Sul

O município de Timbé do Sul teve sua colonização entre os anos de 1872 e 1914, com incentivo do Governo Imperial, na época. A ocupação das terras cedidas aos imigrantes foi planejada, com fornecimento de sementes, ferramentas e alimentos até a primeira colheita.

Em 1917, os italianos se deslocaram de Nova Veneza (SC), para colonizar Timbé do Sul, sendo estes considerados os fundadores do município, como: José Marchesini, Pio Damiani, os irmãos Luiz, Ernesto e Ângelo Zanelatto, João e Mansuetto Pelozzatto. Em seguida outros vieram, destacando-se: João Tramontin, Ângelo Dal Pont, Francisco Búrigo, José Sávio e outros.

No ano de 1919 iniciou a abertura da estrada de rodagem Araranguá - Rocinha, o que alavancou o desenvolvimento de Timbé do Sul. O primeiro nome do município foi Corticeiro, posteriormente Rocinha e depois Timbé do Sul, a partir de 1968. O nome Timbé surgiu da derivação da planta “Taimbé”, sendo pronunciada por “Timbé” pelos antigos moradores. O nome final de Timbé do Sul deu-se pela Lei estadual nº 4098 de 04 de dezembro 1967 (Figura 184).

Figura 184 - Formação administrativa de Timbé do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, adaptado de IBGE, 2010.

32.1.3 Evolução demográfica de Timbé do Sul

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Timbé do Sul possuía uma população total de 5.308 pessoas, destas 1.845 pessoas (34,8%) residiam na área urbana e 3.463 pessoas (65,2%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 5.343 habitantes, havendo um crescimento populacional de 0,6% entre as décadas analisadas (2010 a 2020). A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 16,2 hab. km^{-2}, para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 16,3 hab. km^{-2}.

A Figura 185 evidencia um leve crescimento populacional nas últimas décadas no município de Timbé do Sul, entretanto, se analisarmos as contagens dos Censos, verifica-se que a população do município vem diminuindo. Em 1970, após a sua emancipação, a população era de 6.300 habitantes, após uma década, este número diminuiu aproximadamente 6,7%, maior decréscimo entre os anos analisados, juntamente com a década de 2000.

Entre os anos de 1980 e 1991, a população de Timbé do Sul continuou a diminuir, desta vez um pouco menos, 2,9% aproximadamente. No ano de 2000 a população de Timbé do Sul já chegava a 5.323 habitantes e diminuiu 6,7% em relação ao censo anterior. E no ano de 2010 (última contagem dos Censos) a população chegou a 5.308 habitantes, ainda diminuindo, em uma proporção menor de aproximadamente -0,2% em relação ao ano de 2000. E segundo a estimativa do IBGE, em 2020, a população de Timbé do Sul era de 5.343 habitantes, com um decréscimo de 0,66% em relação ao ano de 2010.

Com relação a situação por domicílios urbana e rural, o município tem destaque para área rural, onde a população rural vem diminuindo consideravelmente ao longo dos anos analisados, enquanto a população urbana vem crescendo ao longo do período de 40 anos (1970 a 2010).

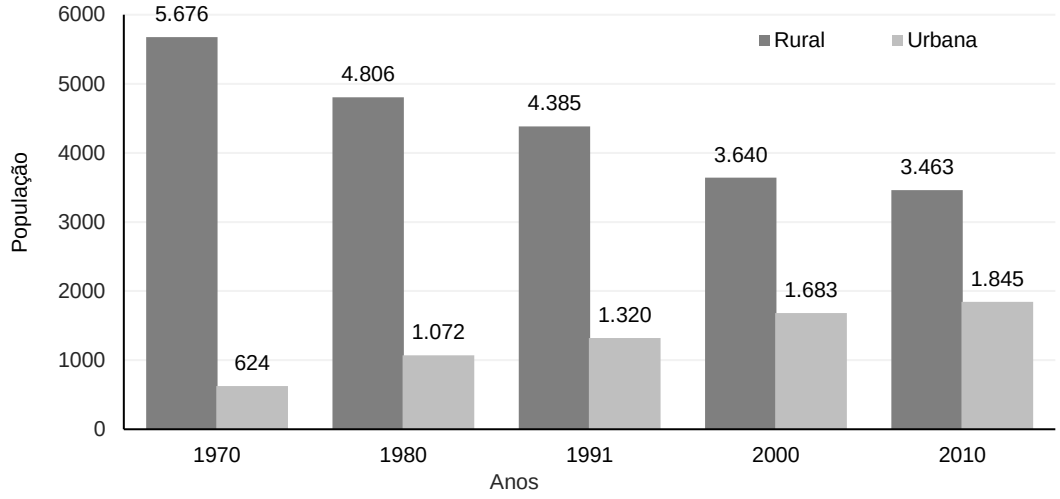
Com relação a situação por domicílios urbana e rural, o município tem destaque para área rural, onde a população rural vem diminuindo consideravelmente ao longo dos anos analisados, enquanto a população urbana vem crescendo ao longo do período de 40 anos (1970 a 2010)

No ano de 1970, em Timbé do Sul, na primeira contagem dos Censos, 90,1% da população (5.676 pessoas) encontravam-se na zona rural e 9,9% (624 pessoas)

moravam em área urbana do município. Ainda em 1980, a população total do município começa a diminuir, mais precisamente na área rural, onde 81,8% da população (4.806 pessoas) encontravam-se na zona rural e 18,2% (1.072 pessoas) moravam em área urbana. Em 1991, a maioria da população ainda se encontrava na área rural 76,9% (4.385 pessoas) e 23,1% (1.320 pessoas) na área urbana.

Nos anos seguintes, 2000 e 2010, o cenário populacional de Timbé do Sul continua a diminuir, com um decréscimo na população total do município Entretanto, analisando a população das áreas urbanas e rurais, podemos afirmar que a população urbana aumentou 9,6%, enquanto a população rural diminuiu 4,9%, seguindo a tendência nacional, onde as pessoas estão migrando para a cidade em busca de melhores condições de vida, ou até mesmo para cidades vizinhas e consequentemente promovendo o fenômeno de êxodo rural (Figura 185).

Figura 185 - Evolução demográfica de Timbé do Sul, no período de 1970 a 2010.



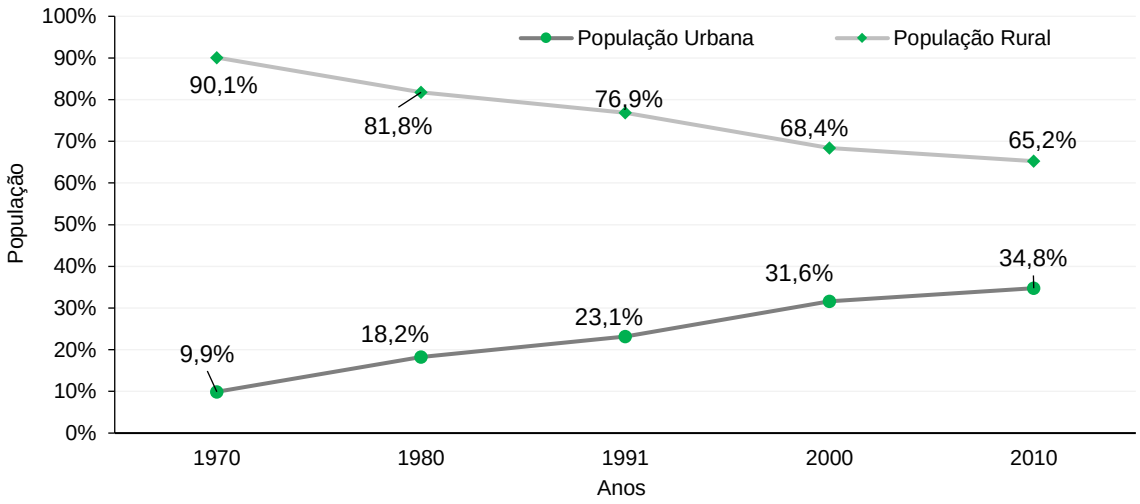
Fonte: CPEA, 2021, a apartir dos Censos demográficos do IBGE.

No ano de 1970, em Timbé do Sul, na primeira contagem dos Censos, 90,1% da população (5.676 pessoas) encontravam-se na zona rural e 9,9% (624 pessoas) moravam em área urbana do município. Ainda em 1980, a população total do município começa a diminuir, mais precisamente na área rural, onde 81,8% da população (4.806 pessoas) encontravam-se na zona rural e 18,2% (1.072 pessoas) moravam em área urbana. Em 1991, a maioria da população ainda se encontrava na área rural 76,9% (4.385 pessoas) e 23,1% (1.320 pessoas) na área urbana.

Nos anos seguintes, 2000 e 2010, o cenário populacional de Timbé do Sul continua a diminuir, com um decréscimo na população total do município Entretanto,

analisando a população das áreas urbanas e rurais, podemos afirmar que a população urbana aumentou 9,6%, enquanto a população rural diminuiu 4,9%, seguindo a tendência nacional, onde as pessoas estão migrando para a cidade em busca de melhores condições de vida, ou até mesmo para cidades vizinhas e consequentemente promovendo o fenômeno de êxodo rural.

Figura 186 - Evolução demográfica, segundo situação domiciliar, em Timbé do Sul, no período de 1970 a 2010.

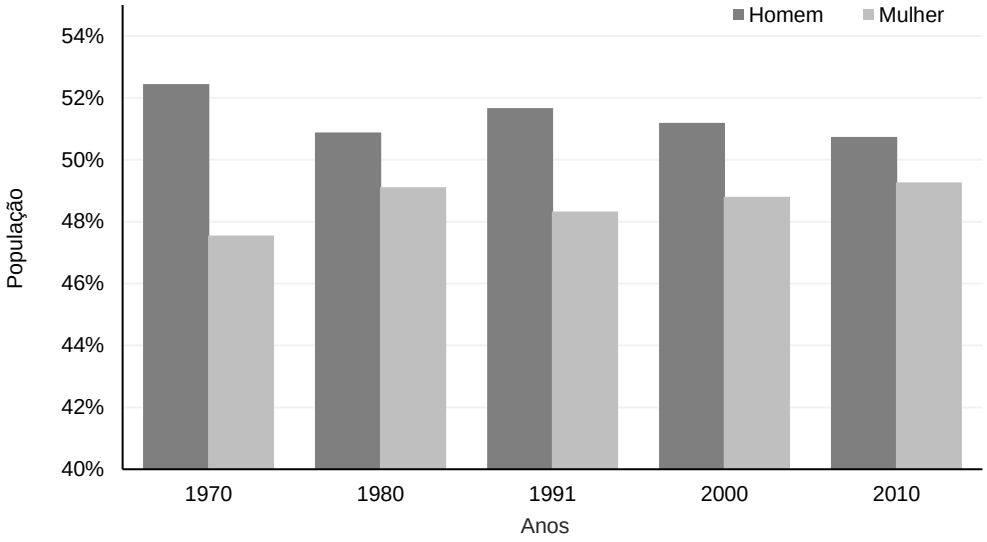


Fonte: CPEA (2021) / a partir dos Censos demográficos do IBGE.

É possível analisar, a partir dos dados do IBGE, que a população de Timbé do Sul é, praticamente, dividida igualitariamente entre homens e mulheres, distibuída em 50,7 % de homens e 49,3 % de mulheres, no ano de 2010 (Figura 187). Ao longo dos aos, percebe-se que a população masculina se sobressai, mesmo que de forma pequena, com destaque para o ano de 1970, que apresenta maior percentual de pessoas do gênero masculino (52,4 %), do que o feminino, que era de 47,6 %.

De acordo com a Figura 187 a população de Timbé do Sul, em 2010, apresentava-se jovem, com 75,32% da população com idades entre 0 a 49 anos, com destaque para as idades entre 15 a 29 anos, que apresentaram 25,77% da população total. Acima de 90 anos não apresentaram dados disponíveis.

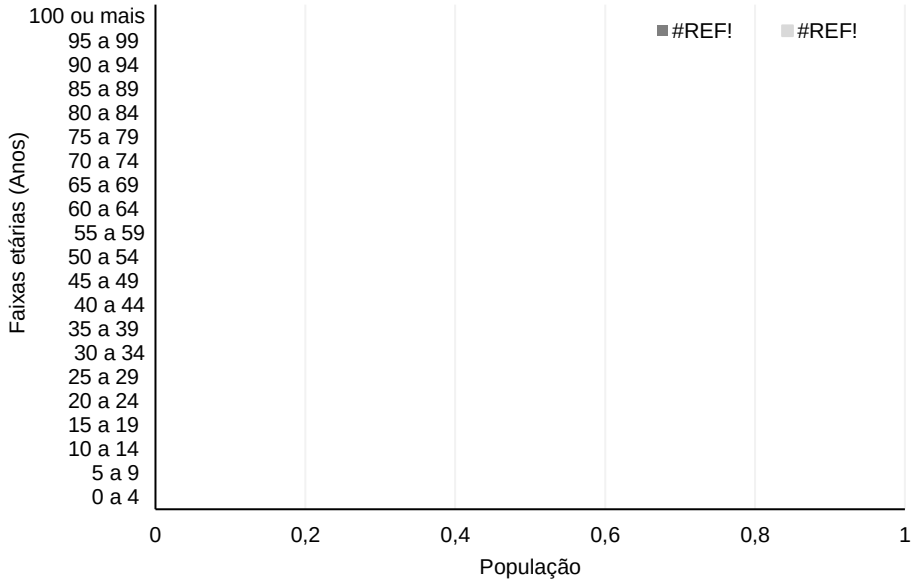
Figura 187 Distribuição da população residente em Timbé do Sul, de acordo com o gênero, no período de 1970 a 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população de Timbé do Sul, em 2010, apresentava-se jovem, tendo 75,32 % da população com idades entre 0 a 49 anos, com destaque para o intervalo entre 15 a 20 anos, onde encontrava-se 25,77 % da população total (Figura 188).

Figura 188 - Pirâmide etária de Timbé do Sul, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

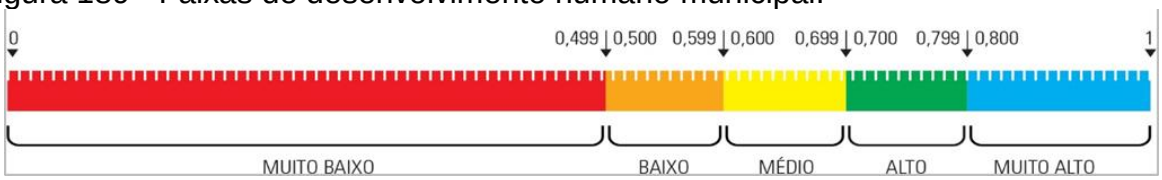
32.1.4 Indicadores de saúde de Timbé do Sul

Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico das ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.1.4.1 Índice Desenvolvimento Humano Municipal de Timbé do Sul

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano (2020), o Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) é composto pela longevidade, educação e renda. No ano de 2010, o IDHM de Timbé do Sul era de 0,720, considerado alto (pois está na faixa de 0,700 a 0,799), conforme exemplificado pela Figura 189.

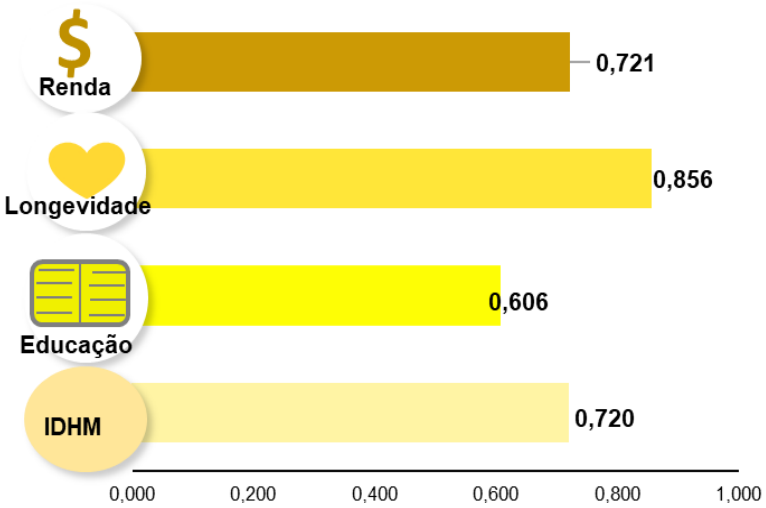
Figura 189 - Faixas de desenvolvimento humano municipal.



Fonte: Atlas Pnud (2013).

Entre os anos de 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,570 para 0,720, apresentado dessa forma uma taxa de crescimento, de aproximadamente 26,3 %. Em relação ao IDHM de 1991 para 2010, houve um crescimento de 63,3 %. A Figura 190 mostra o IDHM de Timbé do Sul de 2010 e seus componentes.

Figura 190 - Índice de desenvolvimento humano municipal e seus componentes, referentes a Timbé do Sul, no ano de 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir do Atlas do desenvolvimento humano no Brasil (2010).

32.1.4.2 IDHM Longevidade de Timbé do Sul

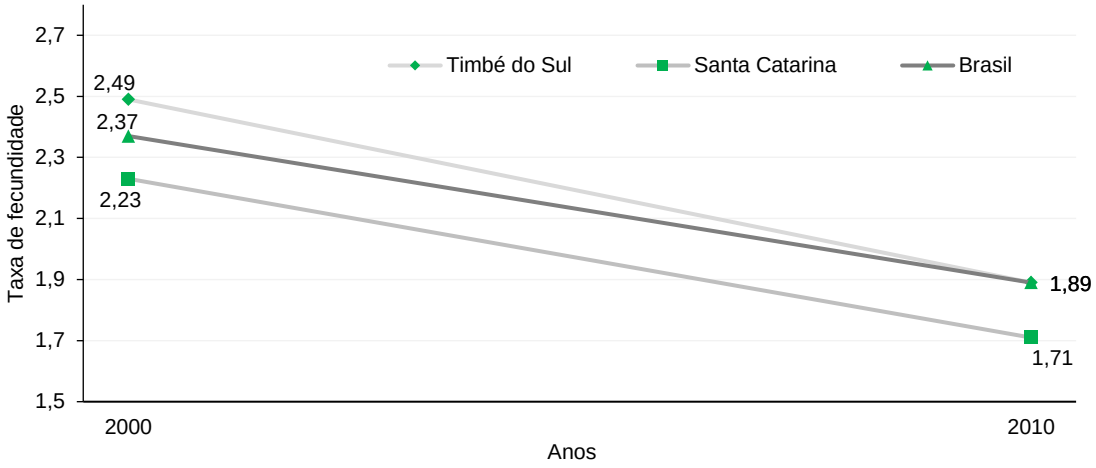
O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer, ou seja, o número médio de anos que as pessoas dos municípios viverão a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

O IDHM longevidade de Timbé do Sul para o ano 2010 foi de 0,818, havendo um crescimento de 5,41% em relação ao ano de 2000. Timbé do Sul apresenta o IDHM de longevidade inferior ao de Santa Catarina, mas é superior ao do Brasil. Podemos analisar, que ao longo dos anos, o município obteve uma boa evolução do IDHM Longevidade, entre os anos de 2000 e 2010 houve um crescimento de 8,91%, seguindo a tendência nacional com um crescimento de 12,24 %, enquanto em Santa Catarina, o crescimento foi de 5,91 %.

32.1.4.3 Taxa de fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos. Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de 24,10%, seguindo a tendência estadual (-23,32%) e nacional (-20,25%) (Figura 191).

Figura 191 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Timbé do Sul, nos anos 2000 e 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

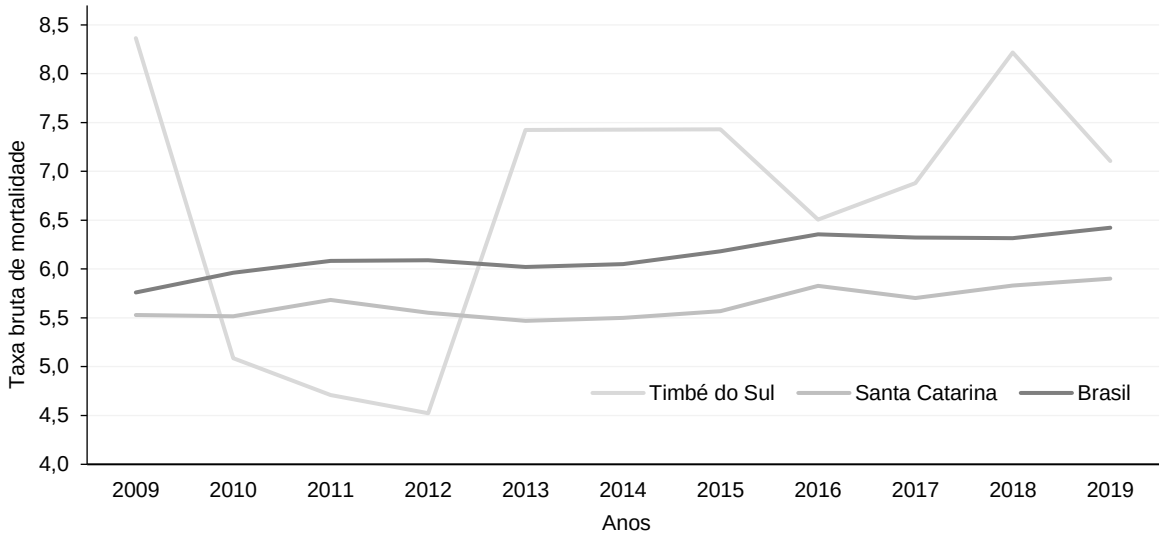
32.1.4.4 Taxa de mortalidade geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

No ano de 2019, a taxa bruta de mortalidade do município de Timbé do Sul era de 8,37 óbtos para cada 1.000 habitantes, maiores que as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 óbtos para cada 1.000 nascidos vivos, respectivamente (Figura 192).

Durante os anos seguintes, entre 2010 e 2019, a taxa de mortalidade do município de Timbé do Sul foi oscilante, em 2011 chegou a 4,71, em 2014 e 2015 foi de 7,43 e em 2018 chegou a 8,22 óbtos para cada 1.000 habitantes.

Figura 192 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Datasus.

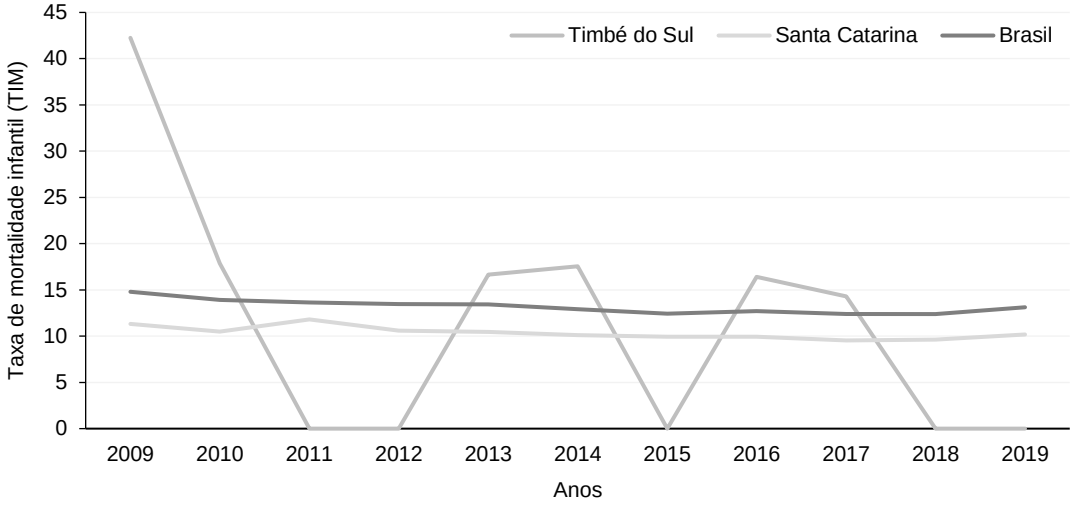
32.1.4.5 Taxa de mortalidade infantil de Timbé do Sul

A taxa de mortalidade infantil (TMI), corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado.

Nos anos analisados, a TMI de Timbé do Sul apresenta-se oscilante e maior que o estado de Santa Catarina e Brasil (Figura 193). No ano de 2009, o município apresentou uma taxa alta, de 42,25 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivo, enquanto no estado a taxa era de 11,32 e no Brasil 14,80.

Nos anos de 2011, 2012, 2015, 2018 e 2019 a taxa de mortalidade infantil do município era 0, já que não houve óbitos infantis. Já nos anos de 2014 e 2016 voltou a apresentar altas taxas de 17,54 e 16,39 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivo respectivamente, maior que no estado de Santa Catarina que foi de 10, 11 e 9,93, enquanto no Brasil foi de 12,90 e 12,39 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos.

Figura 193 - Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados do Datasus.

32.1.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), houve registro de 1 crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade, 1 registros de peso baixo para idade, e ainda o registro de 12 crianças consideradas com peso elevado para idade no ano de 2020. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

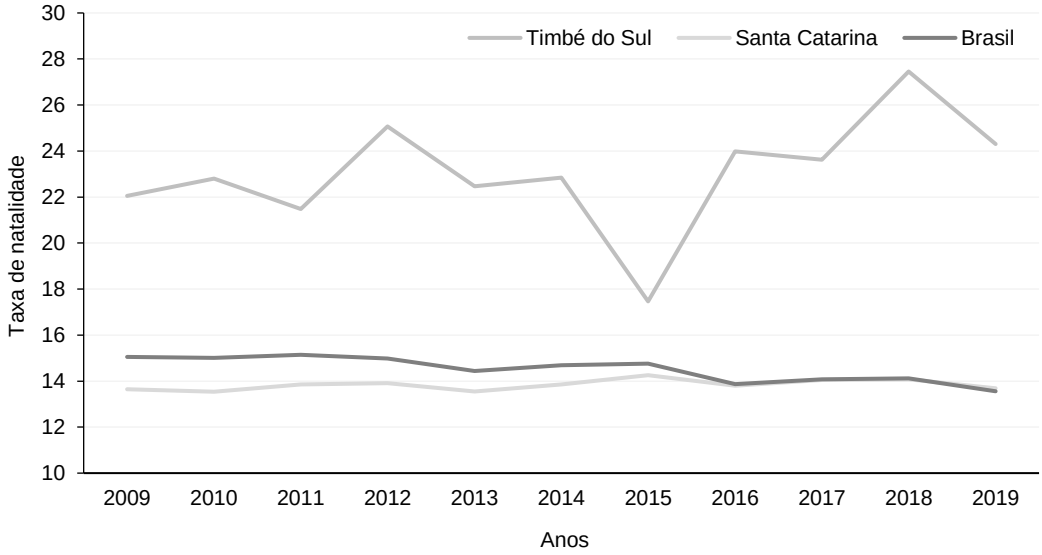
32.1.4.7 Taxa de natalidade de Timbé do Sul

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado.

Em Timbé do Sul, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém oscilante ao longo dos anos, entretanto maior que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em Timbé do Sul foi de 22,05 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 2015 o município apresentou sua menor taxa de (17,47), enquanto no estado e no país eram de 14,26 e 14,76 nascidos vivos para cada mil habitantes, respectivamente. E no ano de 2018, a taxa de natalidade chegou ao seu ápice (27,46 nascidos vivos para cada mil habitantes). E no ano de 2019, última data disponível, a taxa de natalidade de Timbé do Sul era de 24,31 nascidos vivos

para cada mil habitante e em Santa Catarina, 13,68 nascidos vivos e no Brasil 13,56, nascidos vivos para cada mil habitantes.

Figura 194 - Taxa de Natalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir dos dados do Datasus.

32.1.5 Características educacionais de Timbé do Sul

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.1.5.1 Educação básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU (2021), em Timbé do Sul existem 14 escolas ativas, destas, 10 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem a educação infantil e ao ensino básico fundamental na área urbana e na área rural e 04 pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde as séries iniciais do ensino infantil até o ensino médio, educação de jovens e adultos e educação especial, conforme mostra a Tabela 82.

Tabela 82 – Número de matrículas de alunos no Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Timbé do Sul.

Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Total	
	Matriculas	%	Matriculas	%	Total de Matriculas	%
Ensino Infantil	240	37,91	0	0,00	240	21,84
Ensino Fundamental (séries iniciais)	318	50,24	0	0,00	318	28,94
Fundamental (séries finais)	0	0,00	257	55,15	257	23,38
Ensino Médio	0	0,00	187	40,13	187	17,02
EJA	55	8,69	0	0,00	55	5,00
Educação Especial	20	3,16	22	4,72	42	3,82
Total	**633**	**100,00**	**466**	**100,00**	**1.099**	**100,00**

Fonte: CEPA (2021) / a partir de dados do QEDU, 2021.

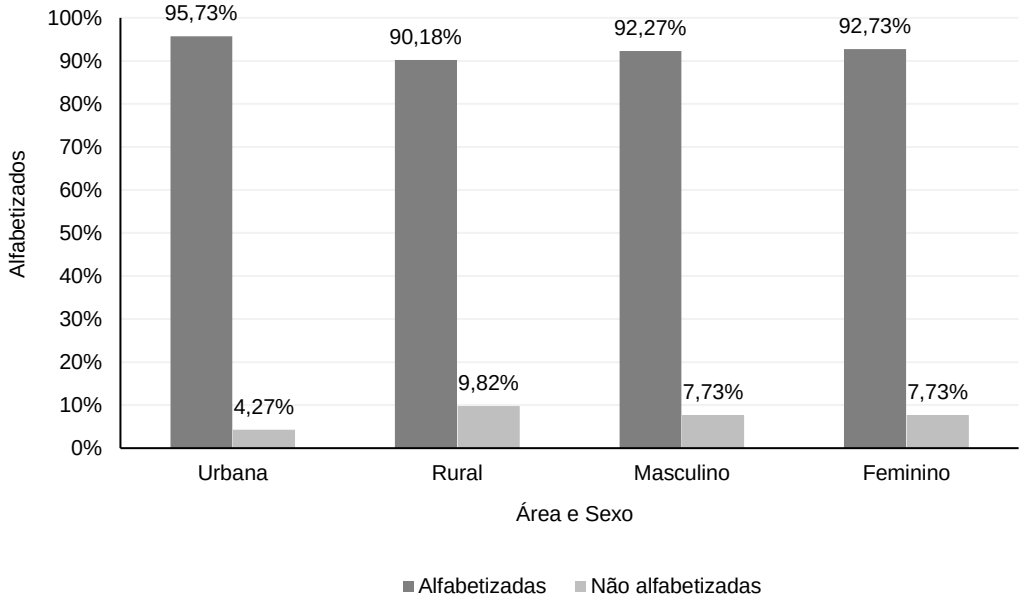
Segundo os dados repassados pelo QEDU (2021), em Timbé do Sul 37,9% dos estudantes da rede municipal de ensino estão no Ensino Infantil (creche e pré escolar), 50,24% estão nas séries inciais do ensino fundamental (1ª a 5ª ano). Séries finais do ensino fundamental (6ª a 9ª ano) e Ensino Médio não possuem matriculas, Ensino de Jovens e Adultos somam 8,69% das matriculas do ensino muinicipal e 3,16% totalizam a educação especial no município. Já na rede estadual de ensino, as matrículas apresentaram-se proporcionais, tanto nas no ensino Infantil (21,84%), como no ensino fundamental nas series iniciais (28,94%) e series finais (23,38%). As matrículas do ensinam médio somaram 17,02%, e as matriculas de educação espcial totalizam 4,72% das matriculas do ensino publico estadual. Educação de jovens e adultos não há matriculas no ensino estadual. Escolas particlares não há registros no município.

32.1.5.2 Taxa de alfabetização

A taxa de alfabetização de Timbé do Sul é de 92,15%, ao todo são 4.614 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 Figura 195.

Quanto a área de residencia, a taxa de alfabetização é um pouco maior na zona urbana (95,73%) do que na área rural (90,18%). Já em relação ao gênero, a taxa de alfabetização apresenta-se similar, 92,27% dos homens com 10 anos ou mais de idade são alfabetizados e 92,73% das mulheres (93,9%) com 10 anos ou mais de idade são alfabetizadas, de Timbé do Sul.

Figura 195 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, em Timbé do Sul, no ano de 2010.



Fonte: Setores Censitários / Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.1.6 Características econômicas de Timbé do Sul

As características economicas brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.1.6.1 Produto interno bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final. A Tabela 83 apresenta o PIB de Timbé do Sul, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Timbé do Sul, segundo os dados divulgados pelo (IBGE, 2017b) entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

O PIB de Timbé do Sul é altamente sensível às variações do setor industrial, de serviços e agropecuário. Nos anos de visto que entre os anos de 2011/2012, o PIB do município teve uma variação de 24%, sendo a maior variação nos anos analisados, neste ano, o setor de serviços variou 46%, as industrrias 35% e o setor agropecuário 9%. Já no ano de 215/2016, o PIB teve uma variação de 20%, e no setor instrial esta variação foi de 54% e no agropecuário de 31.

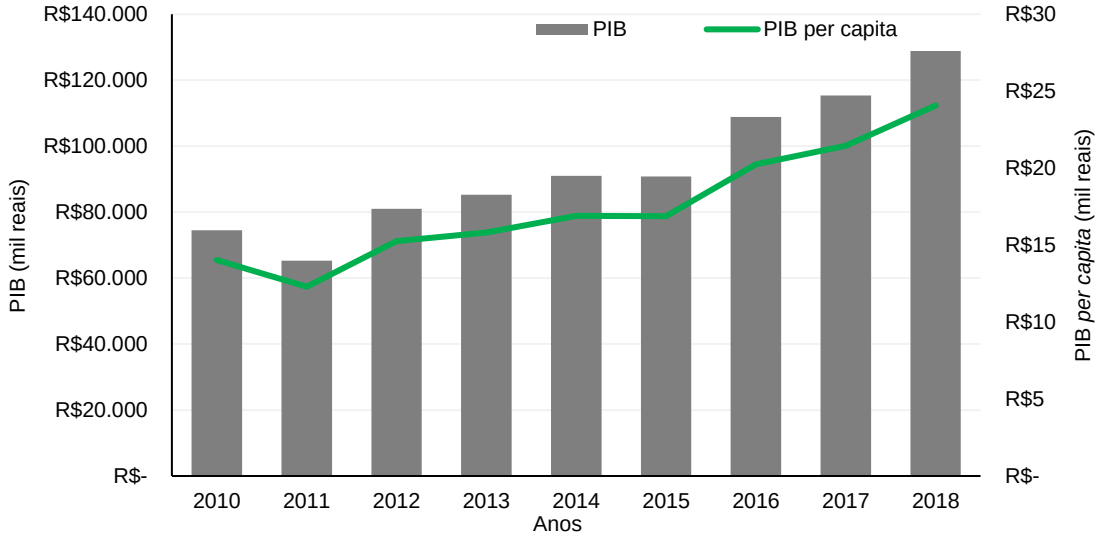
Tabela 83 – Produto Interno Bruto de Timbé do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2017.

Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	27.456,00	10.251,00	18.528,00	14.372,00	3.877,00	74.484,00	
2011	22.065,00	6.515,00	17.272,00	15.997,00	3.413,00	65.262,00	-12%
2012	24.161,00	8.794,00	25.215,00	17.675,00	5.145,00	80.990,00	24%
2013	30.088,00	7.286,00	23.432,00	20.095,00	4.331,00	85.232,00	5%
2014	32.393,38	6.706,67	26.306,02	20.684,29	4.894,35	90.984,71	7%
2015	31.862,57	4.918,17	27.316,53	22.251,75	4.465,86	90.814,88	0%
2016	41.583,36	7.572,94	28.621,12	24.376,28	6.735,41	108.889,11	20%
2017	39.804,56	9.490,53	32.608,79	25.285,27	8.171,28	115.360,43	6%
2018	47.029,44	8.712,47	37.740,78	26.963,21	8.423,69	128.869,59	12%

Fonte: CPEA (2021) / elaborado a partir de dados divulgados pelo IBGE (2018[1].

A Figura 196, ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Timbé do Sul e o PIB per capta de 2010 a 2018.

Figura 196 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Timbé do Sul, 2010 a 2018.



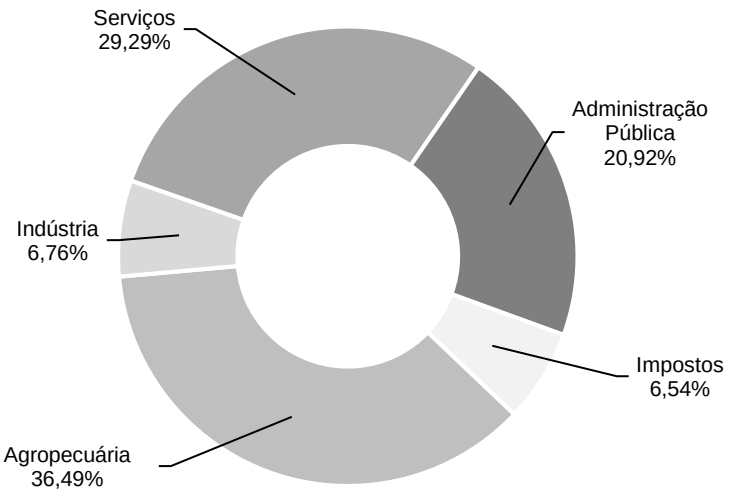
Fonte: Produto Interno Bruto Municipal, IBGE.

Durante os anos analisados, o PIB de Timbé do Sul expressa um crescimento oscilante, com um crescimento maior entre os anos de 2012 a 2013 (24%) e entre

[1] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

2015 a 2016 (20%). A Figura 197 ilustra a participação dos setores na economia do município em 2018.

Figura 197 - Distribuição do PIB por setor em Timbé do Sul, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal, IBGE.

Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor Agropecuário (36,49%), seguido dos setoer de Serviços (29,29%) e Administração Pública (20,92%). Industria e impostos 6,76% e 6,54% respectivamnete.

O PIB per capita é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2012 e 2013 que cresceu 24% e em 2015 e 2016 que cresceu 20%, maiores crescimentos entre os anos analisados.

32.1.6.2 Indicadores de renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2018), em 2018, o salário médio mensal era de 2.0 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17.3%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições

193 de 295 e 230 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2163 de 5570 e 1754 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 29.4% da população nessas condições, o que o colocava na posição 118 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4801 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.1.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município de Timbé do Sul entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 546,41, em 2000, e de R$ 709,63, em 2010, a preços de agosto de 2010.

Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 35,93%, em 2014, e 56,23%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 50,84%, em 2014, e 77,05%, em 2017.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 4,27% da população do município eram extremamente pobres, 15,20% eram pobres e 34,95% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 1,70%, 4,21% e 18,26%.

32.1.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. A Tabela 84 mostra a desigualdade no município de Timbé do Sul, conforme o Índice de Gini.

Tabela 84 – Desigualdade no município de Timbé do Sul.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Timbé do Sul	0,52	0,47	10,64%
Santa Catarina	0,56	0,49	14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 8,51%, seguindo a tendência do Estado SC (14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

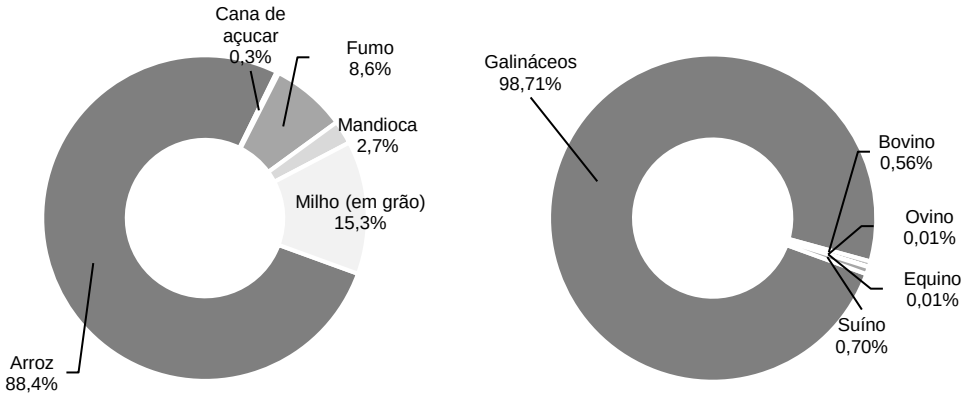
32.1.6.5 Produção agrícola de Timbé do Sul

Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Timbé do Sul. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Conforme exposto, onde define lavoura permanente e lavoura temporária, em Timbé do Sul, em 2019, 100% da lavoura permanente era de Banana (em cacho), com a produção de 825 toneladas. Atualmente, há produção de outras lavouras temporárias, como pitaya e maracujá, porém ainda não mapeados pelo IBGE.

Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra a Figura 198, juntamente com a produção pecuária.

Figura 198 - Produção lavoura temporária e produção pecuária em Timbé do Sul, 2019.



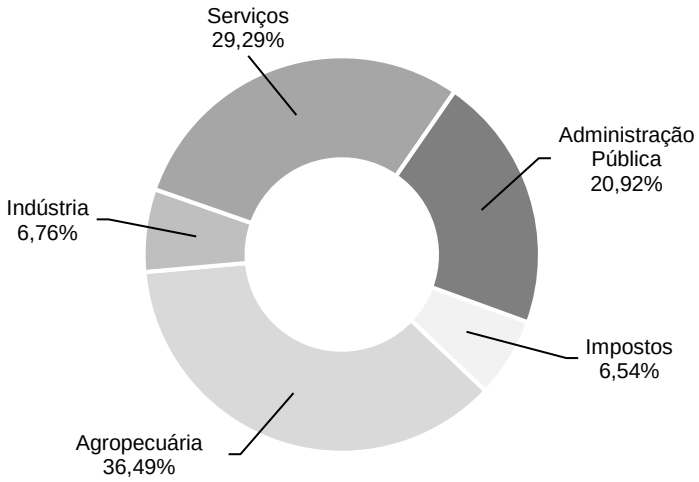
Fonte: CPEA (2021) / com base nos dados do IBGE (2010).

Em Timbé do Sul, a lavoura temporária, é representada pelo arroz (94,62% da produção municipal), e representa 94,6% da produção do total município, com 16.695 toneladas em uma área colhida de 2.100 hectares. Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 98,71% da quantidade de cabeças (1.035.254), seguido de suínos 0,70% (7.350 cabeças) e bovinos 0,56% (5.873 cabeças) e outros somaram 0,2% da pecuária do município. Além da criação há a produção pecuária, de acordo com os dados levantados do (IBGE, 2017a), Timbé do Sul produziu 1.362 litros de leite, 90 kg de mel e 156 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de carpas (430 kg) e tilápias (14.500 kg). Na silvicultura, Timbé do Sul se destaca com a produçao de carvão vegetal (1 tonelada), lenha (19.750 m³) e madeira em tora (16.750 m³), além dos eucaliptos (1.736 hectares plantados) e pinus (180 hectares plantados). Dados de de extrativismo do município não houveram dados.

32.1.6.6 Estabelecimento de emprego de Timbé do Sul

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Timbé do Sul, em 2019, possuía 726 estabelecimentos. A Figura 199, mostra o número de estabelecimentos (%) por setor em Timbé do Sul, conforme dados do RAIS/CAGEG.

Figura 199 – Estabelecimentos por setor em Timbé do Sul, 2019.



Fonte: CPEA (2021) / com base nos dados Rais/Caged – MTE.

O maior número de estabelecimentos é o setor de Serviços, (359 estabelecimentos) e representa 49,45% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Comércio (150 estabelecimentos) representando 20,66% do

número de estabelecimentos. O setor das Indústrias possui 139 estabelecimentos, equivalente a 19,15%, Construção Civil (70 estabelecimentos) 9,64% e Agropecuária (8 estabelecimentos) representando 1,10%.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Timbé do Sul, em 2020 município fechou com saldo negativo de 45, sendo admitidos 139 pessoas nesse período e 184 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria, que adimitiu 41 pessoas, entretanto houveram 73 desligamentos, fachando o setor com saldo negativo de -32. O setor de Construção e Com´wecio tiveram 32 pessoas administidas cada, mas no setor Construção houveram 53 desliganmentos, totalizando um saldo negativo de -21. Já o comércio obteve 35 desligamentos, fechando com saldo negativo de -3. O setor agropecuáriol não houve movimentação. E o setor de serviços, foi o único setor com saldo positovo. Adminitiu 34 pessoas no ano de 2020 e desligou 23 pessoas, com saldo positivo de 11 emprego nesse período.

32.1.7 Características Habitacionais de Timbé do Sul

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Timbé do Sul.

32.1.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

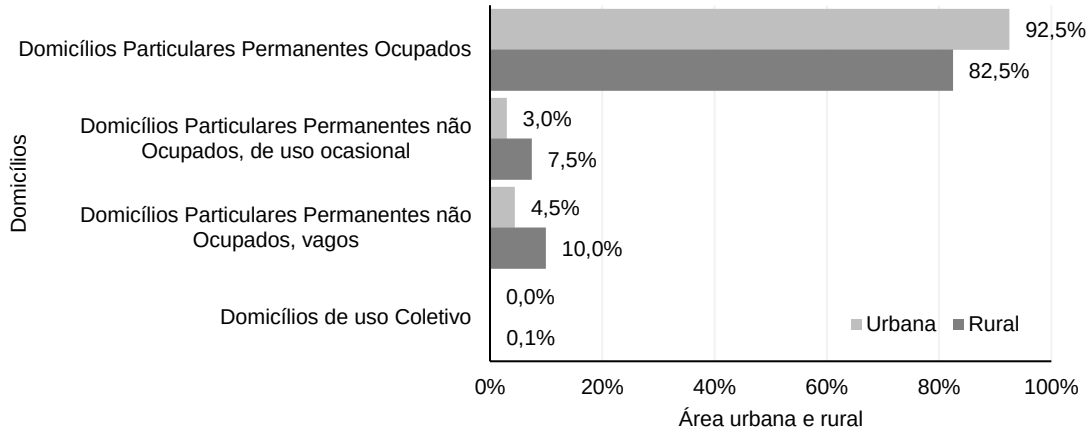
Segundo o Censo Demográfico IBGE (2010), o município de Timbé do Sul possuía em 2010, 2008 domicílioss, sendo 34,7% situados na zona urbana e 65,3% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo. A Figura 200, apresenta a situação dos domicílios no município de Timbé do Sul em 2010.

Do total de domicílios existentes na área urbana de Timbé do Sul (644 domicílios), 92,5% são domicílios particulares permanentes, 3,0% são domicílios de uso ocasional, 4,5% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e não haviam domicílios de uso coletivo. Na área

tural, do total de domicílios existentes (1.312), 82,5% dos domicílios (1.082) são domicílios particulares permanentes, 7,5% são domicílios de uso ocasional, 10% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e 0,1% são domicílios de uso coletivo.

Figura 200 - Domicílios por situação segundo a UTAP – Timbé do Sul, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.1.7.2 Sanemento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de Timbé do Sul é feito por meio do Serviço Autônomo Municipal e Água e Esgoto (SAMAE). O SAMAE, foi criado pela Lei n° 10/1977 de 6 de Abril de 1977, como entidade autárquica municipal, com personalidade jurídica própria, com sede e foro na cidade de Timbé do Sul, com autonomia administrativa, que possui como valor a excelência no abastecimento de água.

Como missão, o SAMAE objetiva “Prestar serviços públicos de abastecimento de água e, de forma eficiente e qualificada, garantindo à população timbeense a constante melhoria, rumo à excelência, com sustentabilidade e responsabilidade socioambiental”. Dessa forma, o SAMAE é responsável pelos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto

32.1.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 65,7% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 13,0% possuem poço ou nascente dentro da propriedade e 20,7% dos domicílios de

Timbé do Sul possuem poço ou nacente fora da propriedade e 0,6% despejam seus dejetos de outra forma, ou seja, diretamente para o rio ou lado.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Timbé do Sul possuía rede geral de abastecimento de água.

32.1.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 1.718 domicílios ocupados permanentes em Timbé do Sul, 65,3% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 21,5% possui o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 10% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto e somente 1,7% do total de domicílios no município possuem uma rede geral de esgotamento sanitário. Outros tipos de esgotamento, não tinham banheiro e despejam seus rejeitos direto para o rio e/ou lago, somam 1,6%. Foi identificado também que em 2010 haviam 7 domicílioss sem banheiro e sem sanitário.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Timbé do Sul possuía coleta de resíduos sólidos.

32.1.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 1.718 domicílios ocupados permanentes, 74,7% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 22,6% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 2,7%.

32.1.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Timbé do Sul é realizado pela Cooperativa de Distribuição de Energia CERSUL, atendendo todos os moradores do município.

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 91,6 dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 7,6% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 0,8% possuem energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,1% não possuem energia elétrica.

32.1.8 Turismo de Timbé do Sul

Timbé do Sul é conhecido pelo ecoturismo, situado no Sul de Santa Catarina situado entre vales, montanhas e canyons, suas paisagens de serras e vales, se destacam algumas cachoeiras, balneários e a prática de voo livre. A região turística é denominada Caminho dos Canyons, e fica entre a Serra da Rocinha e São José dos Ausentes – RS, onde o município liga a parte de baixo da serra, a 123 m de altitude, à parte de cima, em São José dos Ausentes RS, a 1200 m de altitude.

A Serra da Rocinha, que liga o topo da serra à planície de baixa altitude está em processo de pavimentação. Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) responsável pelas obras, nos 22 quilômetros do lote catarinense, os trabalhos estão 90% concluídos.

Figura 201 - Vista da Serra da Rocinha.



Fonte: Sulinfoco (2013).

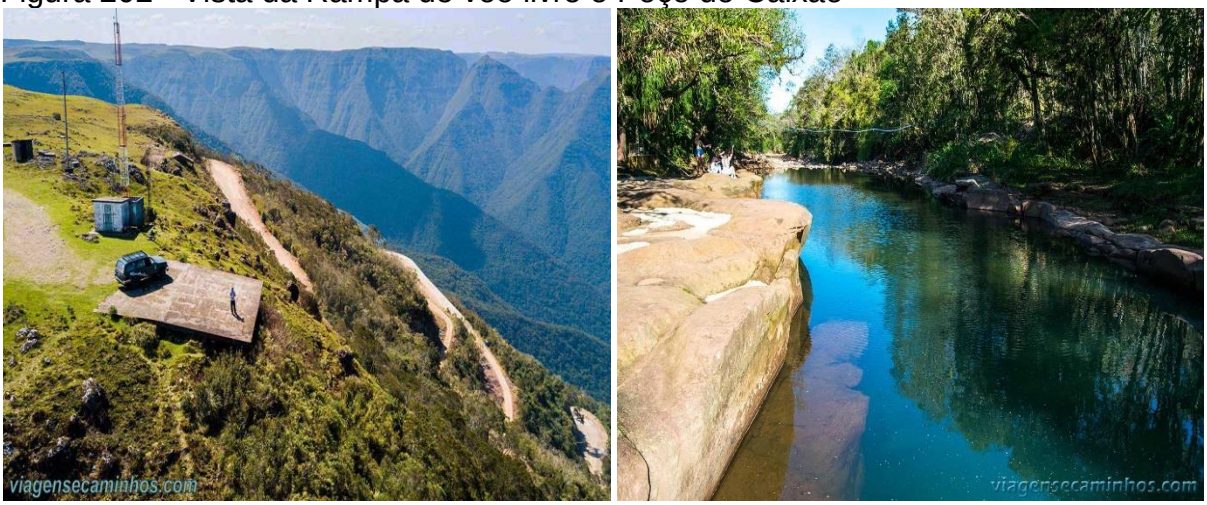
As demais atrações turísticas, estão espalhadas pelo vale e aos pés das montanhas, formadas pelos canyons Rio Fortuna, Rocinha, canyon do Tabuleiro e Canyon Amola Faca.

Além do ecoturismo, o município também é conhecido também por receber, periodicamente, festivais de voo livre. A rampa de decolagem fica na divisa dos

estados, no alto da serra e o pouso acontece no parque do Poço do Caixão, lá embaixo (Figura 202). O esporte pode ser praticado o ano todo no local, mas é no mês de outubro que acontece o Festival Sul Brasileiro de Voo Livre.

O Poço do Caixão é formado por uma enorme piscina natural no Rio Serra Vermelha, com águas esverdeadas, transparentes e profundas em certos pontos. O local tornou-se um balneário e oferece ótima infraestrutura, com estacionamento, restaurante, camping e chalés. É também o local de pouso das asas deltas que partem do Morro das Antenas, de cima da serra. Fica a 4 km do centro da cidade de Timbé do Sul, na margem esquerda da rodovia, sentido Serra da Rocinha.

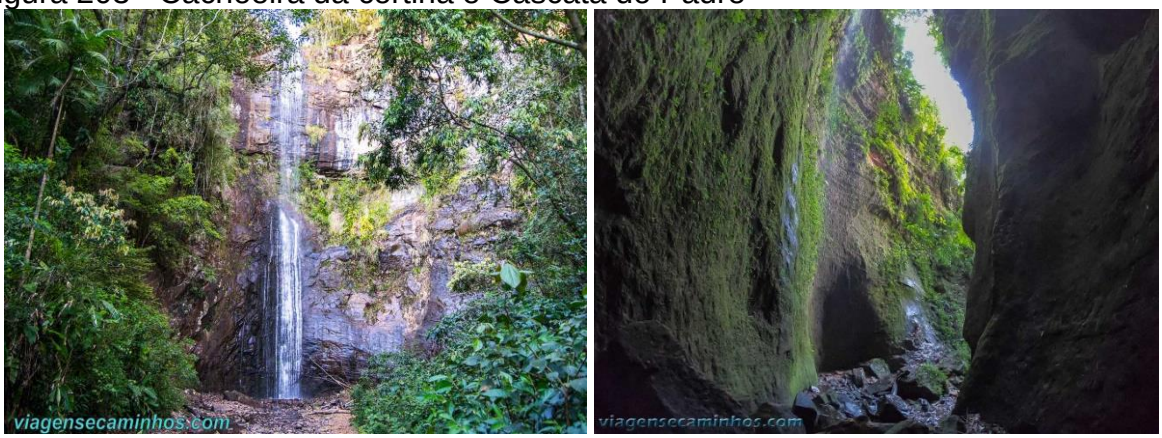
Figura 202 - Vista da Rampa de voo livre e Poço do Caixão



Fonte: Viagens e caminhos.com

Outros pontos turísticos a serem destacados são as cachoeiras. Como a cidade de Timbé do Sul fica no vale com pouca altitude, não chega a fazer tanto frio entre a primavera e outono, como em São José dos Ausentes. A Figura 203 ilustra a cachoeira da Cortina ou cachão lado esquerdo e ao lado direito a Cascata do Padre.

Figura 203 - Cachoeira da cortina e Cascata do Padre



Fonte: Viagens e caminhos.com

A Cachoeira da Cortina fica a 10 km de Timbé do Sul, na localidade de Rocinha, possui 52 metros de altura e uma bela piscina natural em sua base. Fica numa bela área natural de mata fechada com vegetação típica da região de baixo dos canyons. As paredes de basalto da cachoeira são utilizadas também para a prática de rapel. No final do percurso há 400 metros de trilha bem demarcada, na mata.

A Cascata Buraco do Padre, ou apenas Cascata do Padre é formada por uma furna com paredes de arenito. A queda d'água tem aproximadamente 30 metros e desce através e grandes fendas na rocha. As paredes da furna são repletas de musgos, devido à alta umidade do lugar, dando uma coloração esverdeada. É preciso tomar cuidado com as pedras lisas do local.

O Poço do Violão também funciona como um balneário, porém, com menor infraestrutura que o Poço do Caixão, e possui águas esverdeadas e transparentes. O local, fica na comunidade de Figueira Bordignon, a 8 km de distância do centro. No local fica também a Cachoeira Véu da Noiva e há uma lanchonete que funciona nos finais de semana de verão.

A Figura 204 mostra a Cachoeira Véu da Noiva. O local fica a 9 km do centro da cidade e o acesso é por meio de uma trilha com cerca de 20 minutos e de nível considerado, média a fácil.

Figura 204 - Cachoeira Véu da Noiva.



Fonte: Viagens e caminhos.com

32.2 TURVO

Turvo está localizado no extremo sul catarinense e é considerado o coração do Vale do Araranguá e guarda um modelo típico cultural italiano. O ponto forte da economia de Turvo é a agricultura, que está centralizada na produção de grãos. O município é reconhecido como a Capital Brasileira da Mecanização Agrícola, e o terceiro maior produtor de arroz de Santa Catarina.

32.2.1 Localização de Turvo

O município de Turvo, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Turvo faz limite Norte com o município de Morro Grande e Meleiro, ao Leste com os municípios de Ermo e Araranguá, ao Sul com o Jacinto Machado, ao Oeste com Timbé do Sul.

As coordenadas geográficas do município de Turvo são Latitude: 28° 55' 41" Sul, Longitude: 49° 40' 55" Oeste e está localizado a uma altitude de 15 metros do nível do mar.

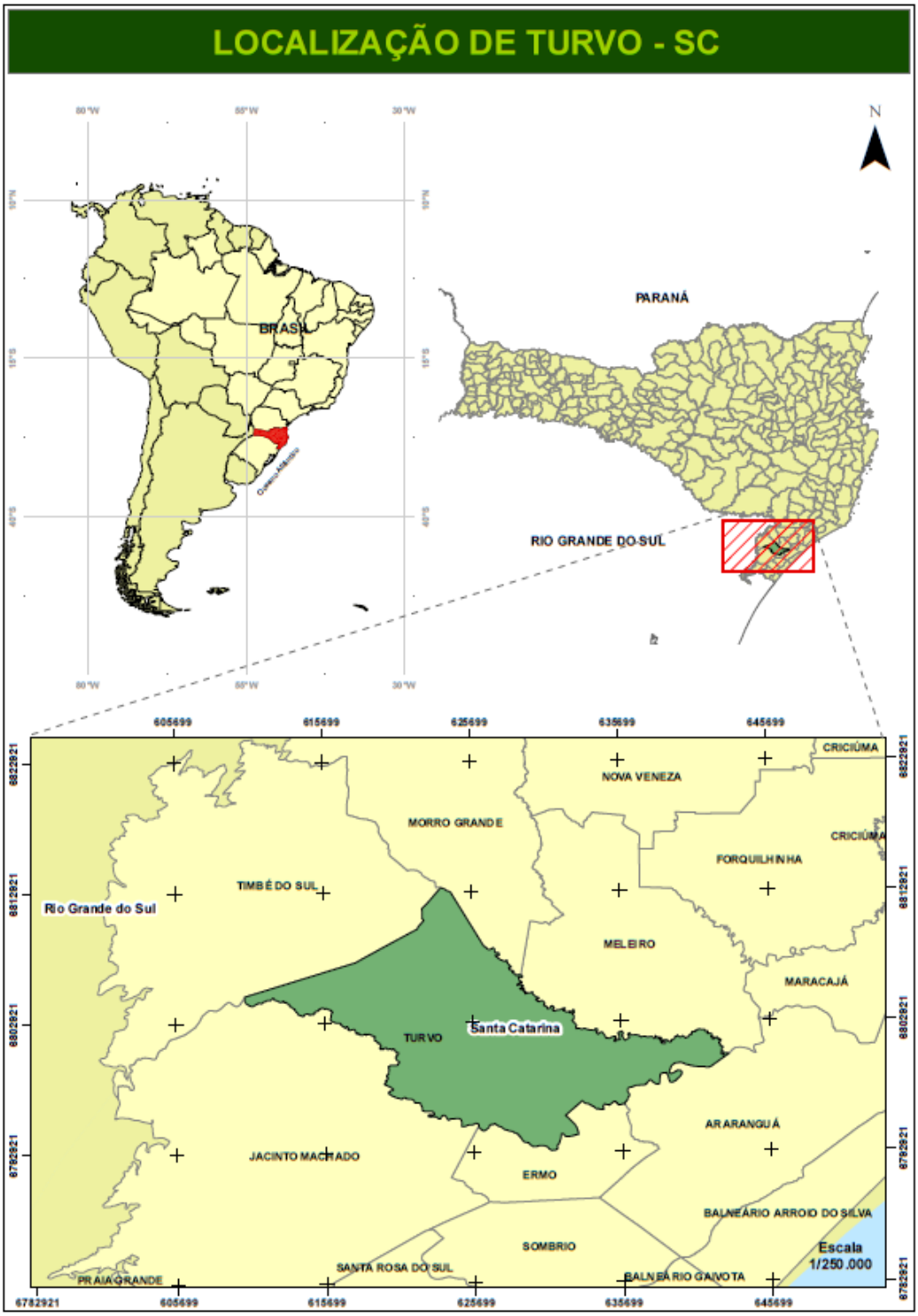
O acesso à cidade, a partir da BR-101, é pela SC-448 até Meleiro e, depois, pela SC-483. O município de Turvo conta com uma diversidade de atrativos naturais e culturais. Morros, rios, quedas d’água, recantos de matas nativas e lindas

propriedades formam o cenário. Possui eventos que identificam a cultura do município, como a arrancada de tratores e a Festália, festa municipal que hoje é reconhecida a nível estadual, como a festa do imigrante italiano e, tem também a tradicional Festa do Colono, que homenageia o homem do campo.

As primeiras famílias que se estabeleceram em Turvo, no início do século passado, foram de imigrantes italianos

De acordo com os dados do IBGE (2010), em 2010, Turvo possuía uma área de 233,7 km² e densidade demográfica de 50,72 hab./km².Em relação a distância do município com os quatro maiores do estado de Santa Catarina (Joinville, Itajaí, Florianópolis e Blumenau), Turvo está a aproximadamente 402 km de Joinville, 320 km de Itajaí, 246 km de Florianópolis e a 372 km de Blumenau. Da capital gaúcha, Turvo encontra-se 250 km de Porto Alegre. A Figura 205 mostra a localização geográfica do município de Turvo, no estado de Santa Catarina e os limites com municípios vizinhos.

Figura 205 - Mapa de Localização do município de Turvo.



Fonte: CPEA (2021).

32.2.2 Apresentação Histórica do Município de Turvo

Localizado no extremo Sul do estado, o município de Turvo teve sua colonização entre os anos de 1900 a 1930, com os imigrantes italizanos Marcos

Rovaris e Martinho Guizzo, que conseguiram do governo do estado grandes extensões de terras devolutas, como pagamento de seus serviços na abertura de estradas para o estado. O senhor Marcos Rovaris obteve suas terras entre as comunidades de Jundiá e Amola-Faca, ao senhor Martinho Guizzo, recebeu as terras entre os rios Amola-Faca e Pinheirinho.

Em 1912, o primo de Marcos Rovaris, Ângelo Rovaris, comprou um terreno no baixo Rio Turvo e iniciou as primeiras plantações no município. Em sociedade com seu primo, Ângelo montou um engenho de farinha e uma serraria, com o que conseguiram atrair colonos para a vizinhança. Um dos primeiros a chegar foi Antônio Bez Batti, que veio de Urussanga em 1913, iniciou a derrubada da mata, nos terrenos onde hoje se situa a sede municipal. Abriu então uma estrada e, posteriormente, foram erguidas a primeira venda e a Capela, que foi a primeira construção de tábuas de madeiras serrada. Ali funcionava nos dias de semana, a escola até que um prédio foi construído para a mesma, sendo a primeira professora, Virginia Cechinel. A Figura 206 mostra a formação administrativa de Turvo.

Figura 206 - Formação administrativa de Turvo - SC.



Fonte: CPEA, adaptado de IBGE (2010).

Em 1930, Turvo foi elevado a categoria de distrito de Araranguá, pela Lei nº 1709, e teve como primeiro intendente o Sr. Liberato Simon. Em 31 de março de 1938, através da Lei Estadual nº 86 foi elevada a categoria de vila. O município de Turvo foi criado em fins de 1948, e foi nomeado prefeito provisório, Osni Paulino da Silva. Em

20 de março de 1949, foi instalado o município e coube a Abele Bez Batti, filho de um dos fundadores, ser o primeiro prefeito eleito pelo povo. Apenas seis anos após a criação do município, em 10 de dezembro de 1954, Turvo passou a ser a segunda Comarca do Vale de Araranguá.

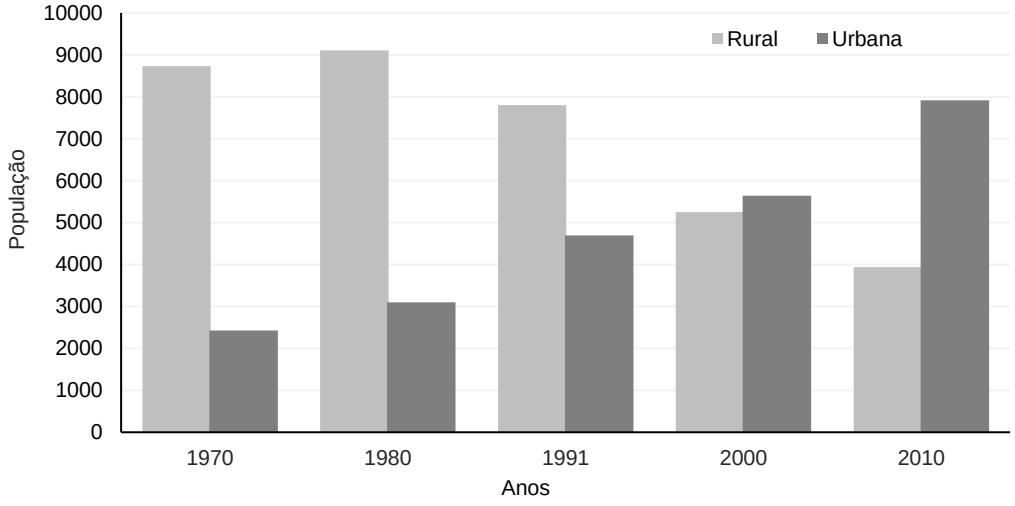
Os moradores de Turvo são chamados de "turvenses", sendo a maioria de origem italiana conservando as tradições que trouxeram de seus antepassados.

32.2.3 Evolução Demográfica de Turvo

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Turvo havia uma população total de 11.854 pessoas, destas 3.939 pessoas (33,2%) residiam na área rural e 7.915 pessoas (66,8%) na área urbana. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 12.990 habitantes, havendo um crescimento populacional de 9,6% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 50,72 hab. km^{-2}, para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 55,25 hab./km^2. A Figura 207 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em Turvo na série histórica dos censos de 1970 a 2010.

Figura 207 - Evolução demográfica de Turvo, de 1970 a 2010.



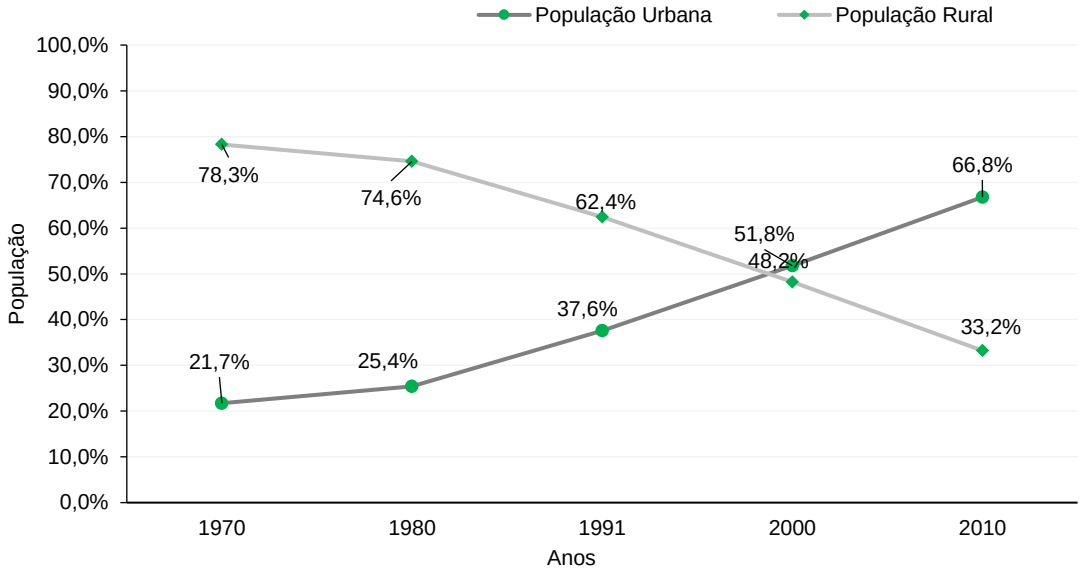
Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Nota-se um crescimento populacional na população urbana do município, entretanto, se analisarmos a contagem dos Censos, verificamos que a população do município vem diminuindo. Em 1970, após a sua emancipação, a população era de

11.159 habitantes, após uma década, este número cresceu 9,4%. Em 1991, comparado com os dados de 1980, a população de Turvo teve um pequeno crescimento de 2,4%. Mas no ano seguinte, a população de Turvo teve um decréscimo de aproximadamente 13%. Em relação ao ano anterior. Em 2010 a população de Turvo era de 11.854 pessoas, com um crescimento de aproximadamente 8%. E de acordo com a população estimada em 2020, houve um crescimento em relação ao Censo de 2010 de 9,6%, o maior entre os anos analiados.

Com relação a situação dos domicílios urbana e rural, o município tem destaque para a área rural, onde a população vem diminuindo consideravelmente ao longo dos anos analisados, enquanto a população urbana vem crescendo ao longo do período de 40 anos (1970 a 2010). A Figura 208 ilustra a evolução demográfica, segundo os censos de 1970 a 2010, de acordo com a situação domiciliar.

Figura 208 - Evolução demográfica de Timbé do Sul, segundo situação domiciliar.



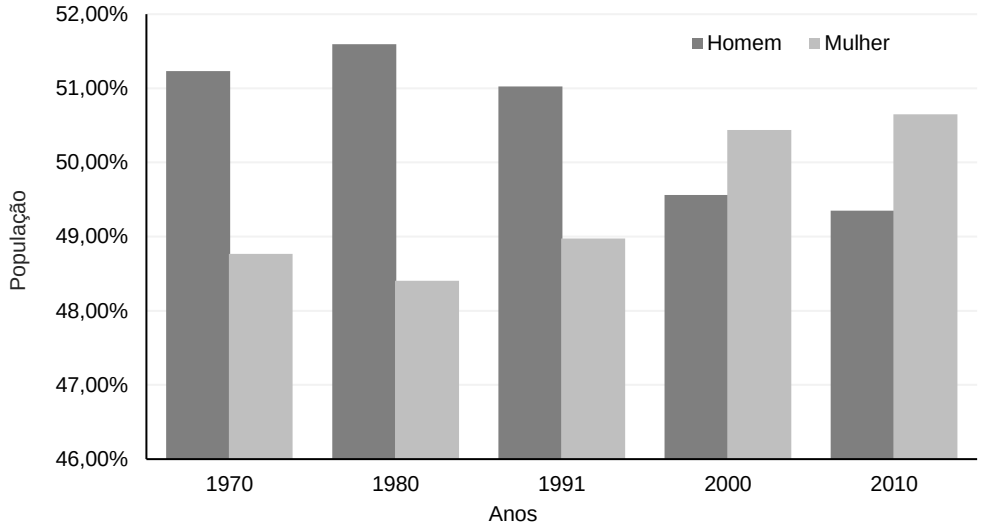
Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

No ano de 1970, em Turvo na primeira contagem dos Censos, 78,3% da população (8.734 pessoas) encontravam-se na zona rural e 21,7% (2.425 pessoas) moravam em área urbana do município. Ainda em 1980, a população total do município cresce, e cresce também tanto a população rural (9.104 pessoas), como principalmente a população urbana (25,4%). Nos anos seguintes, nota-se o crescimento populacional na área urbana, enquanto a população rural começa a

diminuir, seguindo a tendência nacional, onde as pessoas estão migrando para a cidade em busca de melhores condições de vida, ou até mesmo para cidades vizinhas.

Verifica-se que desde o início da contagem dos Censos, a população urbana oscilando ao longo dos anos, da mesma forma a população rural que vem diminuindo em proporções diferente ao logo dos anos. A Figura 209 mostra a população residente de Turvo, de acordo com o gênero (masculino e feminino).

Figura 209 - População residente de Turvo, de acordo com o gênero, nos anos de 1970 a 2010.



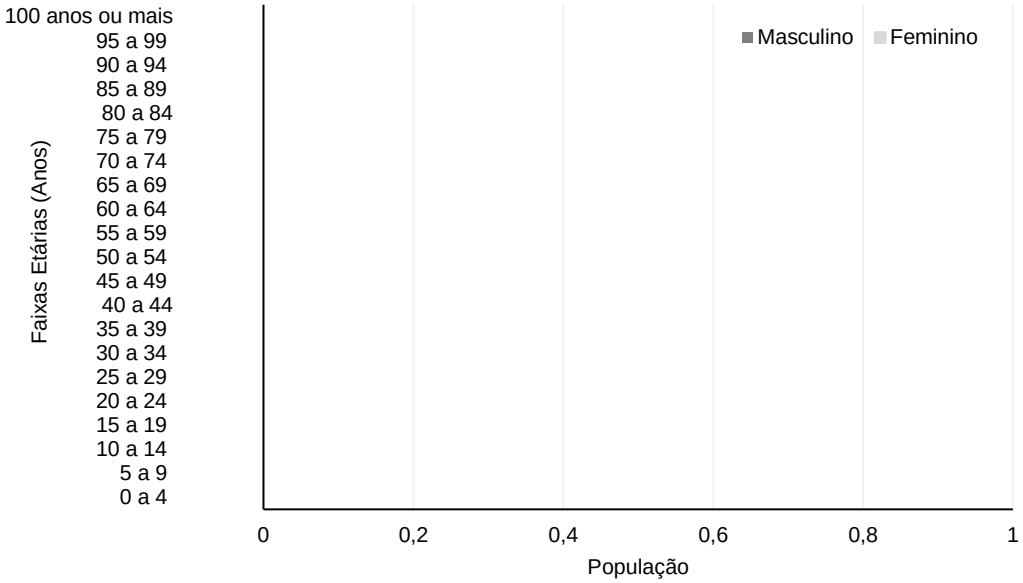
Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Logo é possível analisar que desde do início da contagem dos censos a população é praticamente metade masculina e metade feminina, entretanto, o gênero masculinio se sobressai em relação ao gênero feminino, até a contagem do ano de 1991, após o gênero feminino vem mostrando um crescimeno ao longo dos anos. Destaque para o ano de 1980 que apresenta maior percentual masculino (51,59%), enquanto para o gênero feminino, o ano destaque foi em 2010, onde a população feminina em Turvo era de 50,65%. A Figura 209 ilustra a população segundo os censos do IBGE, de acordo com o gênero.

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada Figura 210, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina, entretanto, o número de residentes feminino supera o gênero masculino no ano de 2010. Ainda de acordo com a Figura 210, a população de Turvo, em 2010, apresenta-se jovem com 62,39% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 15 a 29

anos, que apresentaram 27,05% da população total. Acima de 90 anos não apresentaram dados disponíveis.

Figura 210 - Pirâmide etária de Turvo, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

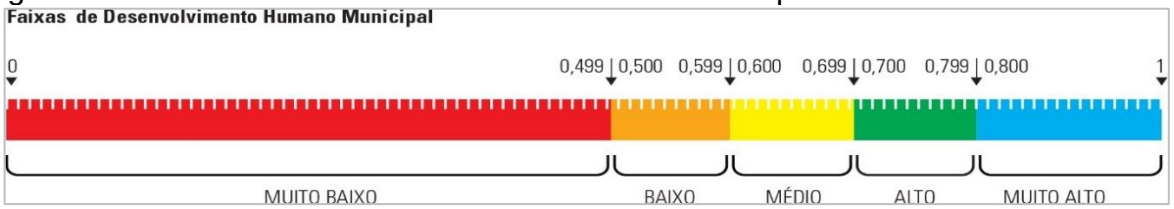
32.2.4 Indicadores de saúde de Turvo

Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico daas ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.2.4.1 IDHM de Turvo

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda. O IDHM de Turvo era 0,740 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), conforme mostra Figura 211.

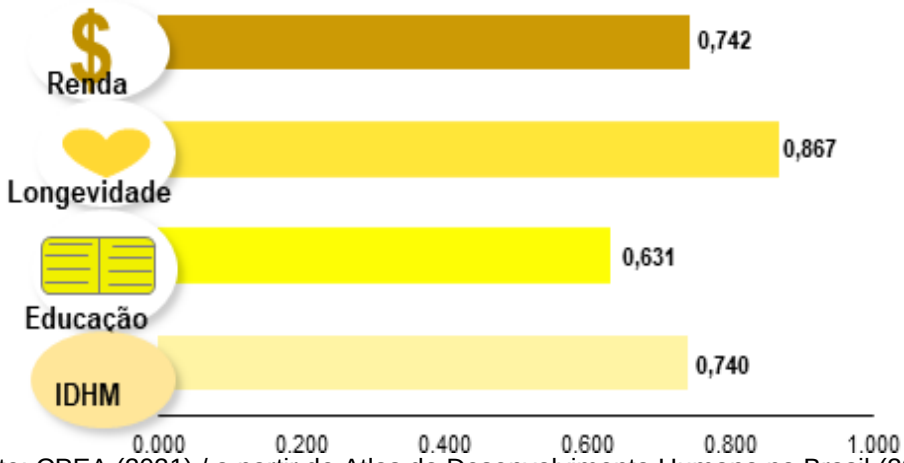
Figura 211 - Faixas de desenvolvimento humano municipal.



Fonte: Atlas Pnud (2013).

O IDHM passou de 0,662 em 2000 para 0,740 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de aproximadamente 11,78%, e um crescimento de 35,8%, em relação ao IDHM de 1991. A Figura 212 mostra o IDHM de Turvo de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 212 - IDHM de Turvo



Fonte: CPEA (2021) / a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.2.4.2 IDHM Longevidade de Turvo

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer, ou seja, o número médio de anos que as pessoas dos municípios viverão a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período, conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.3.4.2.

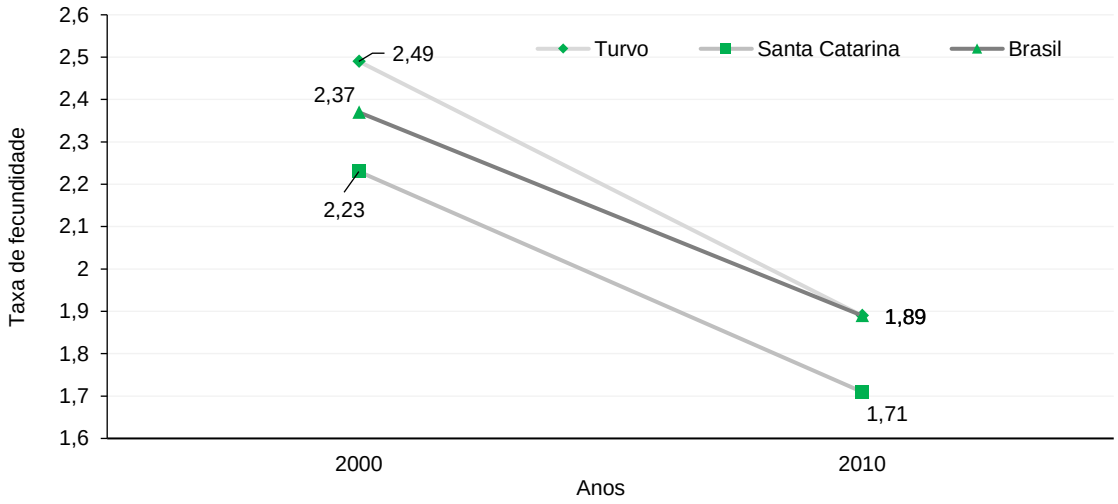
O IDHM longevidade em de Turvo para o ano 2010 foi de 0,867, havendo um crescimento de 2,8% em relação ao ano de 2000. Turvo apresenta o IDHM de longevidade um pouco superior ao de Santa Catarina.

32.2.4.3 Taxa de Fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos, conforme já explicado anteriormente. A Figura 213 apresenta esta taxa para Turvo, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -24,10%, seguindo a tendência estadual (-23,32%) e nacional (-20,25%).

Figura 213 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Turvo, nos anos de 2000 e 2010.



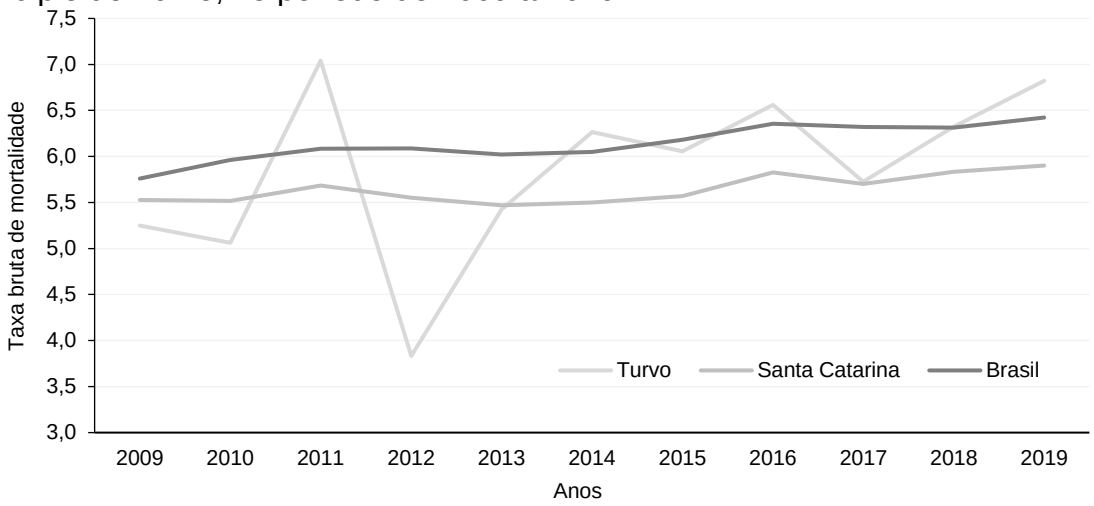
Fonte: CPEA (2021) / a partir dos Atlas do Desenvolvimento Humano (2010).

32.2.4.4 Taxa de Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de Turvo era de 5,25 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, bem similares com as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, entre 2010 e 2019 a taxa e mortalidade do município de Turvo se mantem regular, chegando no seu auge em 2011, com uma taxa de 7,04, enquanto em Santa catarina era de 5,68 e no Brasil 6,08 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos.

Figura 214 - Taxa bruta de mortalidade no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Turvo, no período de 2009 a 2019.

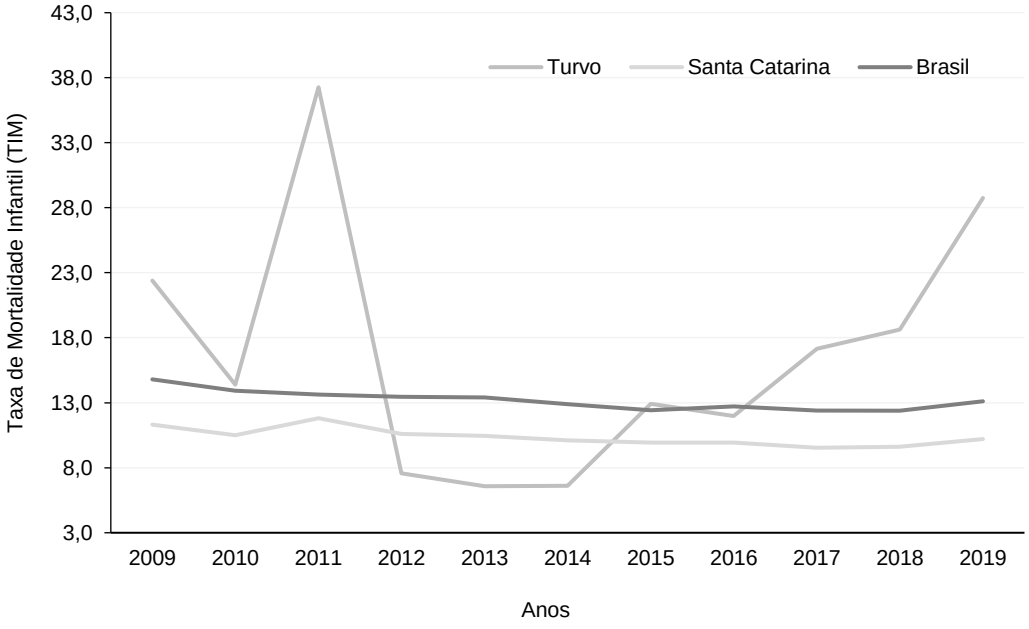


Fonte: CPEA (2021), a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.2.4.5 Taxa de Mortalidade Infantil de Turvo

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado. Nos anos analisados, a taxa de mortalidade infantil de Turvo apresenta-se oscilante, com taxas maiores que Santa Catarina e Brasil conforme Figura 215.

Figura 215 - Taxa de mortalidade infantil (TMI) no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Turvo, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus

No ano de 2009, o município apresentou uma taxa alta, de 42,25 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivo, enquanto no estado a taxa era de 11,32 e no Brasil 14,80 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos. Nos anos de 2011, 2012, 2015, 2018 e 2019 a taxa de mortalidade infantil do município era 0. Já nos anos de 2014 e 2016 voltou a apresentar altas taxas de 17,54 e 16,39 respectivamente, maior que no estado de Santa Catarina que era de 10,11 e 9,93, enquanto no Brasil era de 12,90 e 12,39 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente,

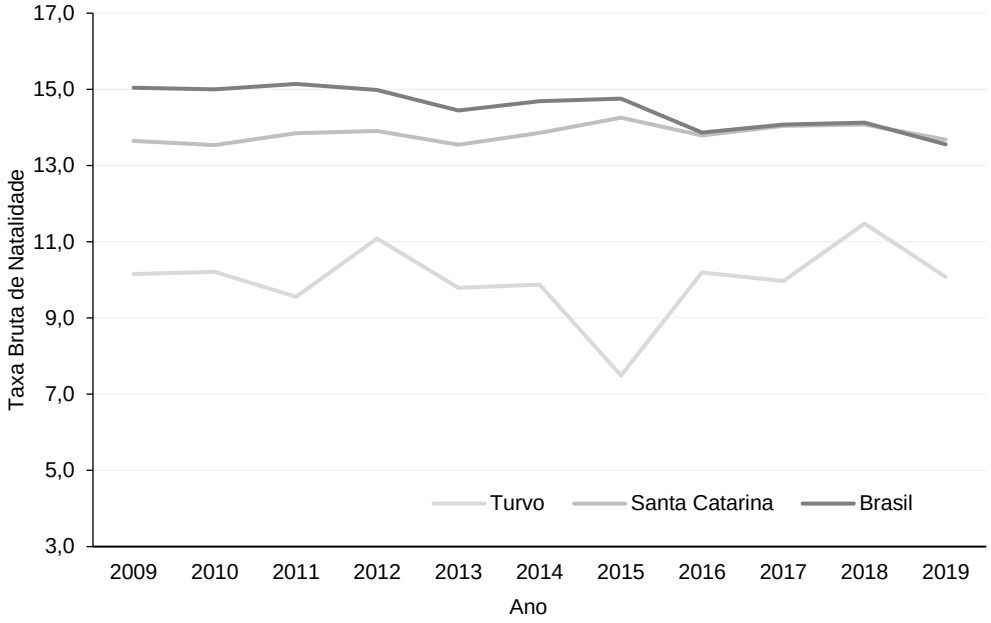
32.2.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), houve registro de 1 crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade, 1 registros de peso baixo para idade, e ainda o registro de 12 crianças consideradas com peso elevado para idade no ano de 2020. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

32.2.4.7 Taxa de Natalidade de Turvo

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado. A Figura 216 mostra a Taxa bruta de Natalidade de Turvo, para cada mil habitantes.

Figura 216 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes no Brasil, no estado de Santa Catarina e no município de Timbé do Sul, no período de 2009 a 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Datasus.

Em Turvo, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém um pouco oscilante ao longo dos anos, entretanto, maior que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em Turvo foi de 10,15 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 2015 o município apresentou sua menor taxa de (7,49), enquanto no estado e no país eram de 14,26 e 14,76 nascidos vivos para cada mil habitantes, respectivamente. E no ano de 2018, a taxa de natalidade chegou ao seu ápice (11,48 nascidos vivos para cada mil habitantes). E no ano de 2019, última data disponível, a taxa de natalidade de Turvo era de 24,31 nascidos vivos para cada mil habitante e em Santa Catarina, 13,68 nascidos vivos e no Brasil 13,56, nascidos vivos para cada mil habitantes.

32.2.5 Características Educacionais de Turvo

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de, educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.2.5.1 Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU (2018), em Turvo existem 17 escolas ativas, destas, 12 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem a educação infantil e ao ensino básico fundamental na área urbana e na área rural e 03 pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde as séries iniciais do ensino fundamental até o ensino médio, além da educação especial, conforme mostra a Tabela 85.

Tabela 85 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Turvo

Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Total	
	Matriculas	%	Matriculas	%	Total de Matriculas	%
Ensino Infantil	578	41,67	0	0,00	578	22,57
Ensino Fundamental (series iniciais)	434	31,29	266	22,66	700	27,33
Fundamental (series finais)	95	6,85	477	40,63	572	22,34
Ensino Médio	0	0,00	396	33,73	396	15,46
EJA	255	18,39	0	0,00	255	9,96
Educação Especial	25	1,80	35	2,98	60	2,34
Total	**1387**	**100,00**	**1.174**	**100,0**	**2.561**	**100,00**

Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Qedu2021.

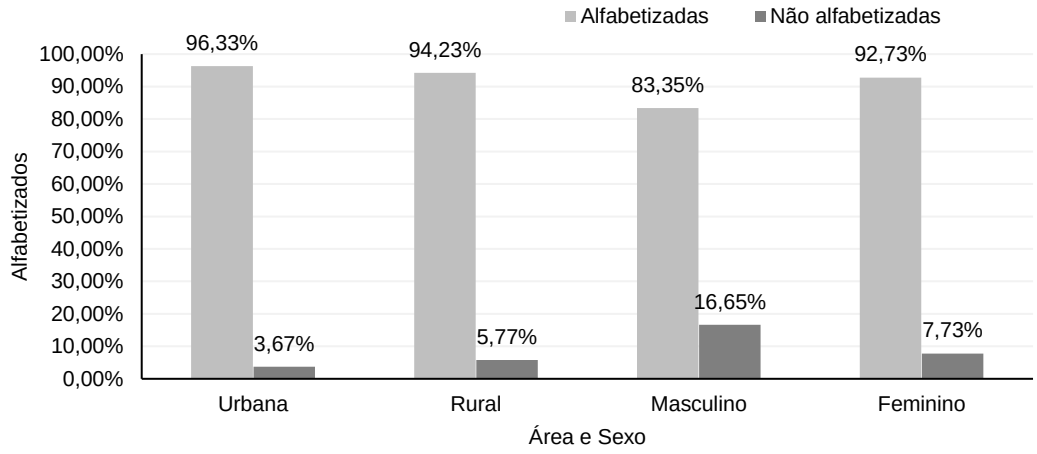
Além das escolas públicas estaduais e municipais, há também 2 escolas da rede privada no município, que atendem somente ao Ensino Infantil, totalizando 117 matriculas, no ano de 2020.

Conforme a Tabela 85, em Turvo 41,7% dos estudantes da rede municipal de ensino estão no Ensino Infantil (creche e pré-escolar), 31,29% estão nas séries iniciais do ensino fundamental (1ª a 5ª ano) e 6,85% estão nas séries finais do ensino fundamental (6ª a 9ª ano). Na rede municipal não há Ensino Médio, mas 18,39% estão cursando o EJA (Ensino de Jovens e Adultos) e 1,8% são matriculas da educação especial no município. Já na rede estadual de ensino, não há ensino infantil (creche e pré-escolar). As matriculas são no ensino fundamental nas series iniciais (22,66%), séries finais do ensino fundamental (40,63%) e ensino médio (33,73%). Na rede estadual não há Educação de Jovens e Adultos, mas há Educação Especial, este representa 2,34% das matriculas da rede do estado.

32.2.5.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de Turvo é de 98,5 %, ao todo são 9.876 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010.

Figura 217 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, no município de Turvo, 2010.



Fonte: Setores Censitários / Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residencia, a taxa de alfabetização é um pouco maior na zona urbana (96,33%) do que na área rural (94,23%). Quando ao gênero, a taxa de alfabetização apresenta-se similar, 83,35% dos homens com 10 anos ou mais de idade são alfabetizados e 83,28% das mulheres com 10 anos ou mais de idade são alfabetizadas, de Turvo.

32.2.6 Características Econômicas de Turvo

A característica econômica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.2.6.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 86 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Turvo, segundo os dados divulgados pelo IBGE (2017b) entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

Tabela 86 – Produto Interno Bruto de Turvo (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2017.

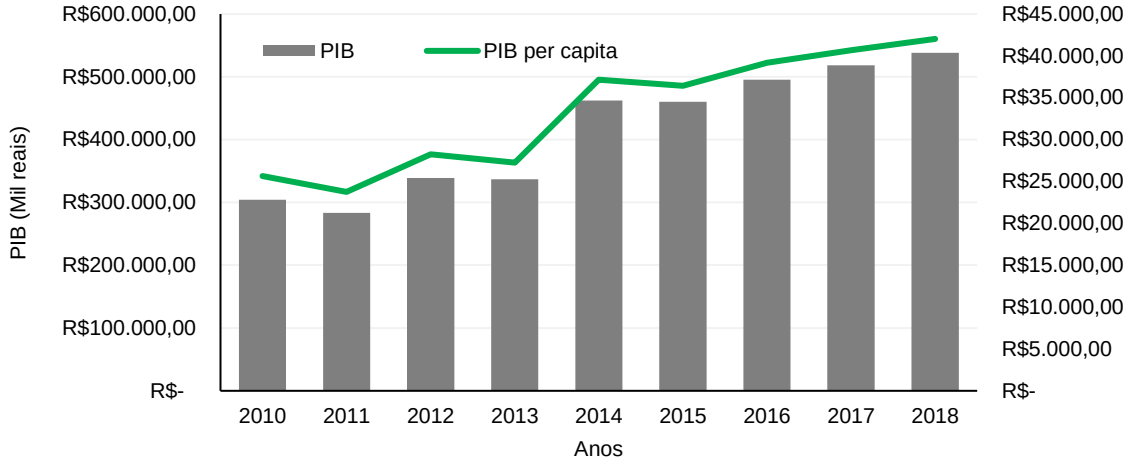
Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	∆% PIB
2010	47.303,00	87.656,00	106.749,00	29.992,00	32.384,00	304.084,00	47.303,00
2011	33.990,00	80.164,00	105.066,00	32.775,00	31.361,00	283.356,00	33.990,00
2012	42.875,00	90.497,00	131.104,00	36.381,00	37.996,00	338.853,00	42.875,00
2013	59.369,00	87.093,00	113.914,00	41.144,00	35.275,00	336.795,00	59.369,00
2014	65.480,04	143.365,36	165.904,68	43.669,63	44.039,63	462.459,34	65.480,04
2015	67.702,87	132.995,78	171.152,00	47.759,79	40.603,21	460.213,65	67.702,87
2016	73.150,98	132.446,62	187.748,08	51.770,72	50.314,32	495.430,72	73.150,98
2017	77.826,21	132.828,84	200.210,81	56.130,58	51.354,86	518.351,30	77.826,21
2018	69.667,08	143.545,76	211.086,18	57.495,84	56.396,84	538.191,70	69.667,08

Fonte: Elaborado a partir de dados divulgados pelo IBGE (2018).[2].

O PIB de Turvo é altamente sensível às variações do setor industrial, de serviços e agropecuário. Nos anos de 2013 e 2014, o PIB do município teve uma variação positiva de 37%, sendo a maior variação nos anos analisados, neste ano, o setor de indústrias variou 65%, enquanto o setor de serviços variou 46%, e o setor agropecuário 10%. A Figura 218 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Turvo e o PIB per capta de 2010 a 2018.

[2] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

Figura 218 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Turvo, 2010 a 2018.



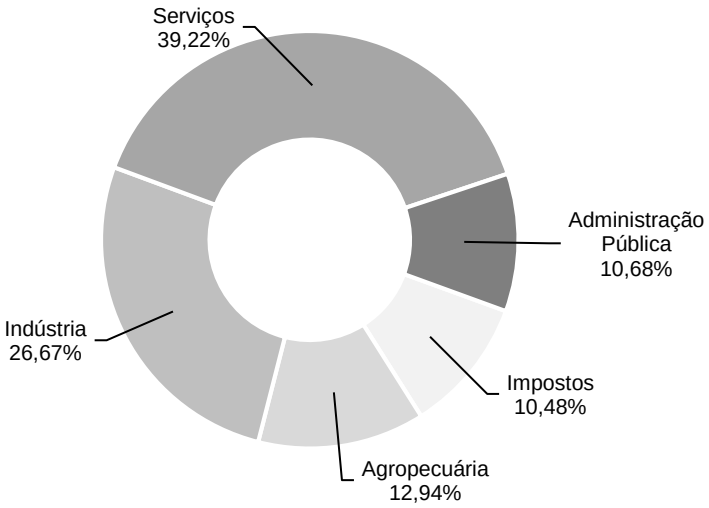
Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Durante os anos analisados, o PIB de Turvo expressa um crescimento oscilante, a Figura 219 ilustra a participação dos setores na economia do município em 2018. Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de serviços (39,22%), seguido dos setores de indústria (26,67%) e Agropecuária (12,94%), Administração pública (10,68%) e Impostos (10,48%).

O município apresenta um setor de serviços que vem se destacando, desde do início dos anos analisados, em 2010, com crescimento médio de 10% ao ano, maior entre as atividades analisadas, enquanto administração pública e o setor agropecuário e crescem em média 9% e 8% ao ano respectivamente e o de agropecuário cresce em media 7% ao ano.

O PIB per capita é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2013 e 2014 que cresceu 36,2%, sendo o maior crescimento entre os anos analisados.

Figura 219 - Distribuição do PIB por setor em Turvo, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

32.2.6.2 Indicadores De Renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2018), em 2018, o salário médio mensal era de 2.2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 39.9%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 118 de 295 e 43 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1289 de 5570 e 161 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 29.7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 111 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4732 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.2.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), dados de renda percapta, de pessoas pobres e de pessoas extremamente pobres não foram computados no municío, nos anos de 2000 e 2010.

32.2.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda, conforme já exposto no item 1.4.6.2.2. A Tabela 84 mostra a desigualdade no município de Turvo, conforme o Índice de Gini.

Tabela 87 – Desigualdade no município de Turvo.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Turvo	0,50	0,40	-20,00%
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 20%, seguindo a tendência do Estado SC (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.2.6.5 Produção Agrícola de Turvo

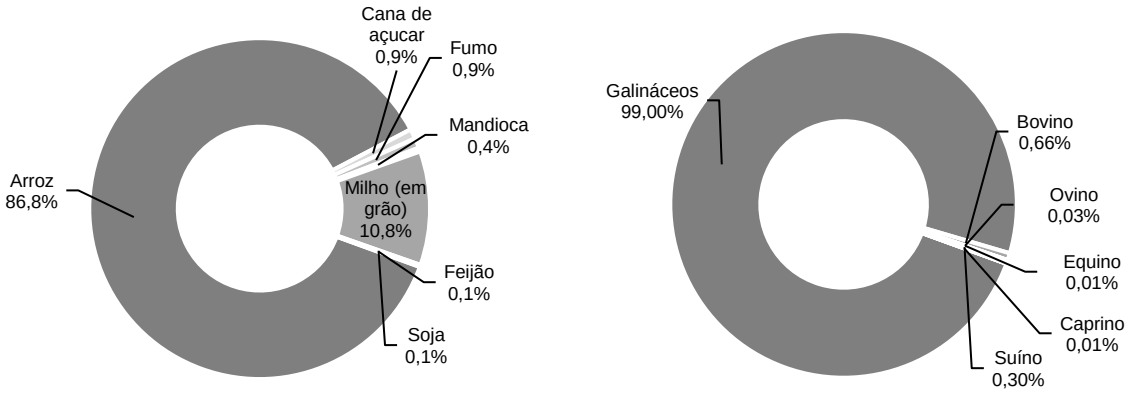
Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Turvo. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

As lavouras permanente e lavouras temporários, em 2019, em Turvo, em 2019, 91,5% da lavoura permanente em 2019 era de Banana (em cacho), com a produção de 1560 toneladas e o restante (8,5%) era produção de maracujá, com 144 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra Figura 220, juntamente com a produção pecuária.

Em Turvo, a lavoura temporária, é representada pelo o arroz (86,8% da produção municipal), com uma quantidade produzida de 80.850 toneladas em uma área colhida de 10.500 hectares, seguido de milho (em grão) com 10.080 toneladas em uma área colhida de 1.200 hectares, que representa 10,8% da produção do total município. Os outros tipos de produção de lavora temporária (Cana de açúcar, fumo, mandioca, feijão e soja) representam 2,4% da produção no município. Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 99% da quantidade de cabeças (1.082.964). Suínos, Caprinos, Ovinos, Equinos e Bovinos somaram 1% da pecuária

do município. Além da criação há a produção pecuária, de acordo com os dados levantados do IBGE (2017a), Turvo produziu 2.629 litros de leite, e 346 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de carpas (250 kg), tilápias (90.000 kg) e alevinos (1.440 kg). Na silvicultura e extrativismo, não houveram dados disponíveis para o município de Turvo.

Figura 220 - Produção lavoura temporária e Produção Pecuária em Turvo, 2019.



Fonte: CPEA (2021) / com base nos dados do IBGE (2010).

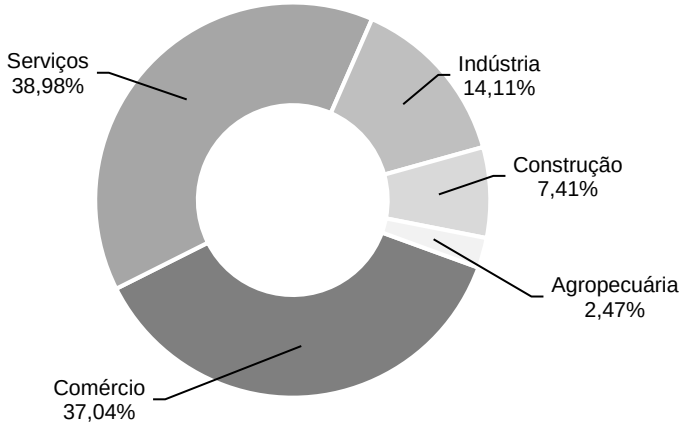
32.2.6.6 Estabelecimento De Emprego de Turvo

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Turvo, em 2018, possuía 567 estabelecimentos. A

Figura 221 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

O maior número de estabelecimentos é o setor de Serviços, (221 estabelecimentos) e representa 38,98% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Comércio (210 estabelecimentos) representando 37,04% do número de estabelecimentos. O setor das Indústrias possuía 80 estabelecimentos, equivalente a 14,1%, Construção Civil (42 estabelecimentos) 7,4% e Agropecuária (14 estabelecimentos registradoos) representando 2,5%.

Figura 221 – Estabelecimentos por setor em Turvo, 2018.



Fonte: CPEA (2021) / com base nos dados Rais/Caged – MTE.

Em relação ao número de admissoes e desligamentos em Turvo, em 2020 município fechou com saldo positivo de 54, sendo admitidos 1.430 pessoas nesse período e 1.374 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria, que adimitiu 551 pessoas, entretanto houveram 588 desligamentos, fachando o setor com saldo negativo de -37. O setor de Comécio tiveram 399 pessoas administidas e 388 desligamentos, totalizando um saldo positivo de 11. Já o setor de Serviços adimitiu 294 pessoas e desligou 255, fechando com um saldo de 39 positivo. O setor de Construção teve 124 pessoas admitidas, mas desligou 102, resultando em um saldo positivo de 22. O setor agropecuário contratou em 2020 62 pessoas e demitiu 41, resultando em um saldo positivo de 21 nesse período.

32.2.7 Características Habitacionais de Turvo

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Turvo.

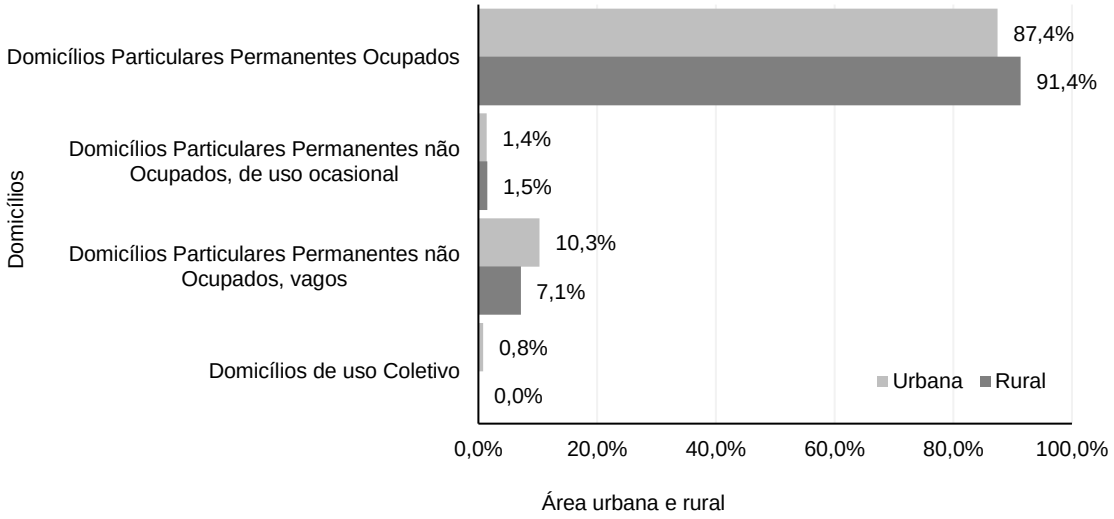
32.2.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

Segundo o Censo Demográfico IBGE (2010), o município de Turvo possuía em 2010, 4.238 domicílios, sendo 68,6% situados na zona urbana e 31,4% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes

ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo. A Figura 222 apresenta a situação dos domicílios no município de Turvo em 2010.

Figura 222 - Domicílios por situação – Turvo, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Do total de domicílios existente na área urbana de Turvo (4.238 domicílios), 87,4% são domicílios particulares permanentes, 1,4% são domicílios de uso ocasional, 10,3% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e 0,8% domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (1.330), 91,4% dos domicílios (1.215) são domicílios particulares permanentes, 1,4% são domicílios de uso ocasional, 7,1% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e não há na área rural domicílios de uso coletivo.

32.2.7.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de Turvo é feito por meio da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). A CASAN é uma sociedade de economia mista, criada em 31 de dezembro de 1970 por meio da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02 de julho de 1971 com o objetivo de coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços

públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do Estado.

Cabe a CASAN operar, manter e exercer o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento sob sua responsabilidade, obedecendo aos arts. 13° e 14° da Portaria 2914/2011 do MS". A captação de água bruta é realizada no Rio Amola Faca, manancial que pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, com nascentes no município de Timbé do Sul. Dessa forma, a CASAN é responsável pelos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto.

32.2.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 51,6% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 28,3% possuem poço ou nascente dentro da propriedade e 20,1% dos domicílios de Turvo possuem poço ou nascente fora da propriedade.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Turvo possuía rede geral de abastecimento de água.

32.2.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 3.753 domicílios ocupados permanentes em Turvo, 69,2% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 21,5% possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 6,9% o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 1,9% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto, rio ou lago e 0,5% do total de domicílios não possuem esgotamento sanitário. Foi identificado também que em 2010 haviam 17 domicílioss sem banheiro e sem sanitário. De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Turvo possuía coleta de resíduos sólidos.

32.2.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 3.753 domicílios ocupados permanentes 83,4% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 15,9% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 0,7%.

32.2.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Turvo é realizado pela Cooperativa de Distribuição de Energia CERSUL, atendendo quase todos os moradores do município. Uma pequena parte da zona rural é atendida pela CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina).

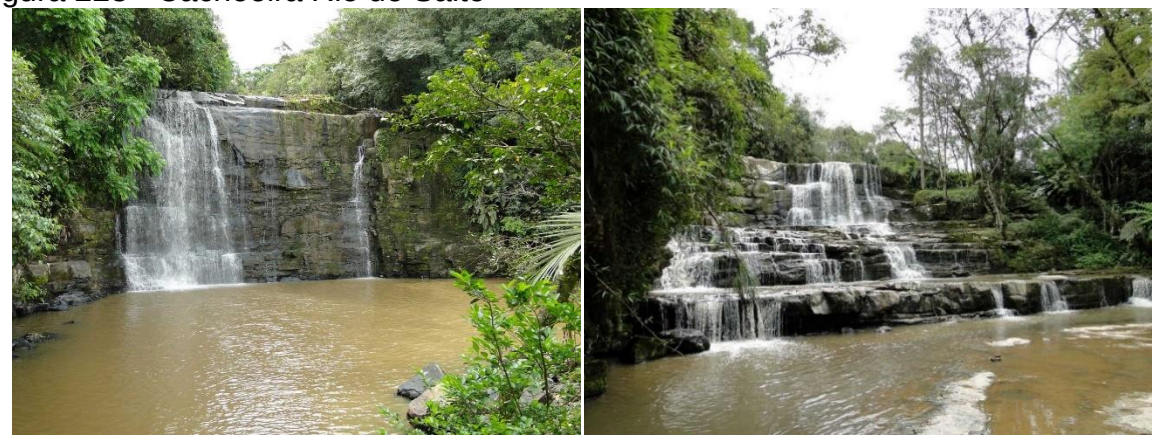
De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 95,3% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 3,5% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 1% possuim energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,1% não possuíam energia elétrica em 2010.

32.2.8 Turismo de Turvo

Turvo é conhecido pelo ecoturismo, situado no extremo Sul de Santa Catarina suas belas paisagens e cachoeiras são destaques na região. A mais conhecida é a Cachoeira Rio do Salto, localizada entre os municípios de Timbé do Sul e Turvo, na vila Rio do Salto.

A localidade de Rio do Salto conta com duas belas cachoeiras em menos de 30 metros uma da outra, de águas refrescantes e de beleza sem igual, trilhas e matas preservadas, com área de camping e churrasqueiras, um ótimo lugar para passar seus fins de semana. Simplicidade e beleza unidos por um lugar mais bonito e aberto a todos. As duas possuem cerca de 10 metros de altura e oferecem poço para banho. Uma delas é formada por uma única queda, enquanto a outra em três níveis. Possui pontos de ancoragens para a prática de Rapel e área para camping, conforme mostra a Figura 223.

Figura 223 - Cachoeira Rio do Salto



Fonte: Viagens e caminhos.com

Outro lugar muito conhecido é o Rio Amola Faca, possui água corrente ideal para banho. O local reúne as pessoas ao final do dia em diversos poços e descidas para o rio tornando-se um espaço para lazer, conforme Figura 224.

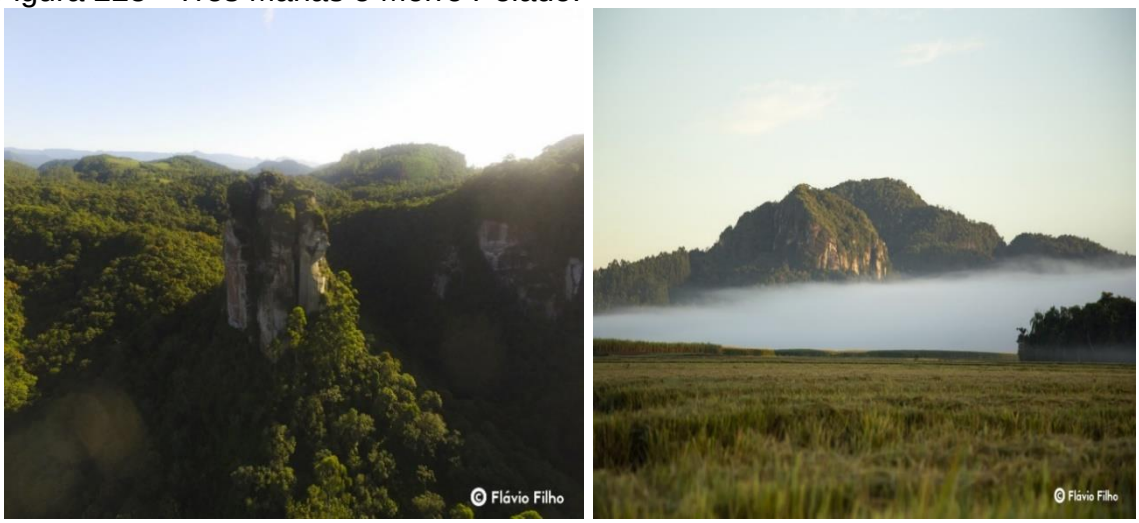
Figura 224 - Rio Amola Faca.



Fonte: Turismo.turvo.

Há também locais para práticas de rapel e trilhas, como as Três Marias e o Morro Pelado. As Três Marias é um conjunto de pedras grandes, situadas em cima de um morro em meio a mata, demonstrando a imagem de três pedras juntas. O local adequado para trilhas, piqueniques e rapel, também há uma nascente de água e uma pequena cachoeira, conforme mostra ao lado esquerdo da Figura 225.

Figura 225 - Três Marias e Morro Pelado.



Fonte: Guiasc.tur.br

No lado direito, há a foto do Morro Pelado, este morro é um local com pouca vegetação e com formações rochosas, ideal para a prática de rapel e trilhas. O local é um mirante, proporcionando uma visão quase que completa de toda a região do vale de Araranguá. Além disso, é um local histórico, já que foram descobertas pegadas de dinossauros lá.

Turvo se fortificou no turismo religioso e a cada ano aumenta o número de fiéis que passam pela cidade em busca da proteção. Dessa forma, além destes pontos turísticos, há também o turismo religioso, como a Capela das Nossa Senhora das Dores e a Gruta de São Peregrino, a Capela de Madre Gertrudes, a Gruta Nossa Senhora de Lourdes. A Figura 226 mostra a Capela Nossa Senhora das Dores, e Figura 227 mostra a Gruta de São Peregrino.

A Gruta São Peregrino está localizada ao lado da Capela Nossa Senhora das Dores, onde fica a imagem de São Peregrino, no local, é deixado cadernos para que as pessoas deixem seus pedidos, façam suas orações e também possam beber a água que desce pela gruta.

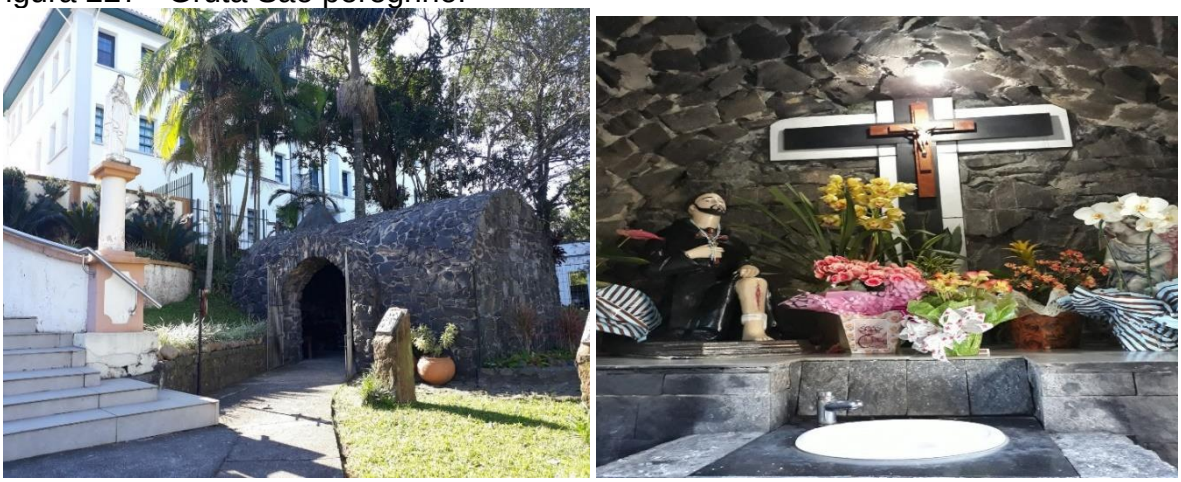
Todos os anos no dia 04 de maio é realizada a Festa em Honra a São Peregrino, com procissão da imagem da capela até o Centro de Eventos Professora Iria Angeloni Carlessi, onde é realizada a missa e posteriormente a confraternização no Parque de Exposições Ires Olivo, o público é crescente e conta com aproximadamente dois mil fiéis.

Figura 226 - Capela Nossa Senhora das Dores.



Fonte: Guiasc.tur.br

Figura 227 - Gruta São peregrino.



Fonte: Guiasc.tur.br

Além desta Gruta, há também a Gruta Nossa Senhora de Lourdes e a Capela Madre Gertrudes. A Gruta Nossa Senhora de Lourdes está localizada na divisa entre os municípios de Turvo e Meleiro, e o espaço voltado para a visitação, promessas e orações dos devotos e religiosos, conforme Figura 228 lado direito.

No lado esquerdo da imagem Figura 228 está a foto da Capela da Madre Gertrudes, a capela fica bem no centro da cidade, ao lado da Igreja Matriz que conta a história da Madre e do milagre ocorrido no município, o único no Brasil feito por Gertrudes.

Figura 228 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes e a Capela Madre Gertrudes.



Fonte: Guiasc.tur.br

32.3 ERMO

Ermo está localizado no extremo sul catarinense e é considerado o mais novo município emancipado de Santa Catarina. Localizado entre serra e mar, quem passa por este município fica encantado com sua beleza e harmonia típica de interior. O ponto forte da economia de Ermo, é a agricultura, que está centralizada na produção de grãos e fruticultura.

32.3.1 Localização de Ermo

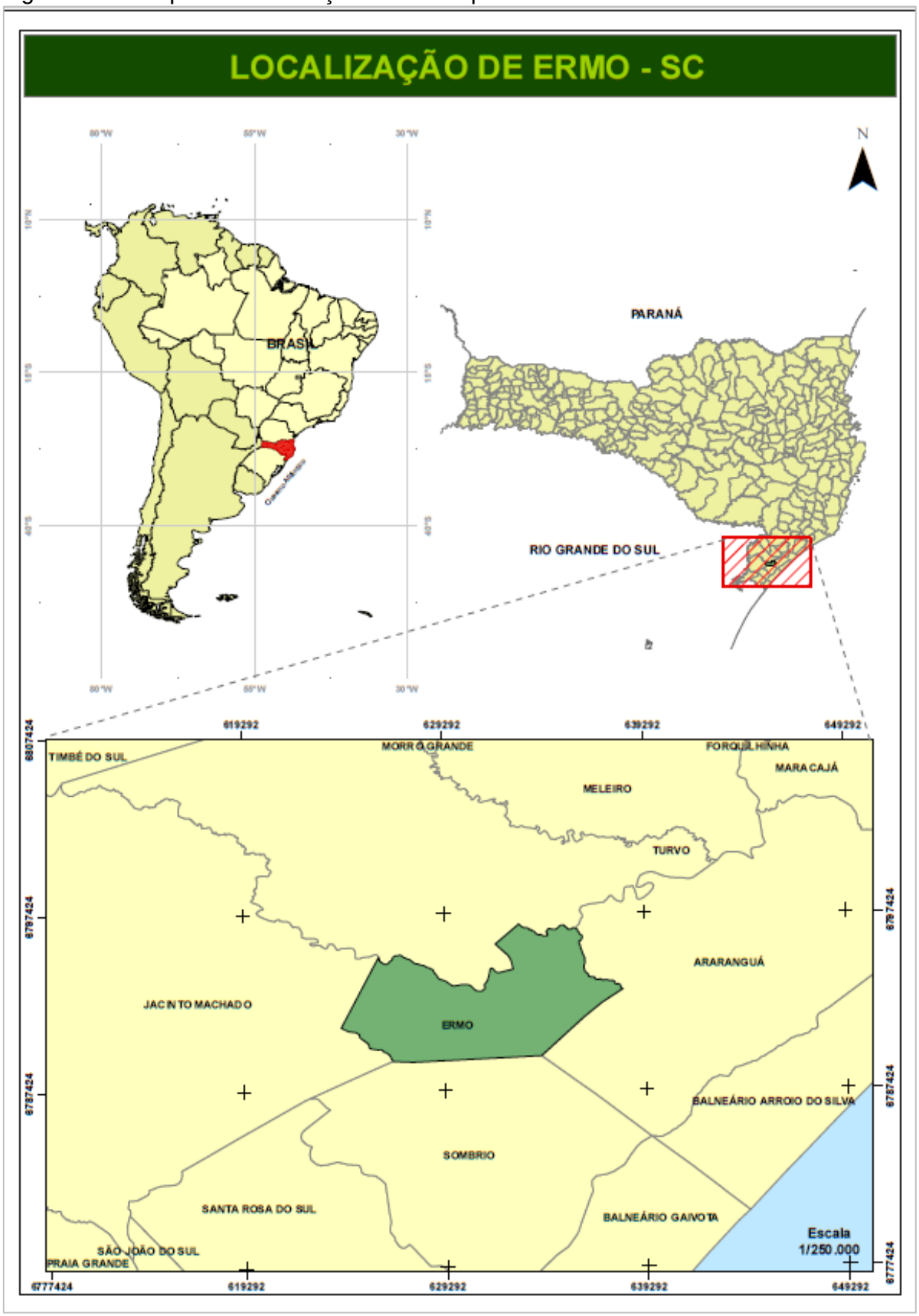
O município de Ermo, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Ermo faz limite ao Norte com o município de Araranguá, ao Leste com o município de Sombrio, ao Sul com o Jacinto Machado, ao Oeste com o município de Turvo.

As coordenadas geográficas do município de Ermo são Latitude: 28° 59' 5" Sul, Longitude: 49° 38' 33" Oeste e está localizado a uma altitude de 6 metros do nível do mar. O acesso à cidade, a partir da BR-101, é pela SC-285, ou pela SC -108, vindo do município de Jacinto Machado. O município tem a sua economia voltada para a agricultura, tendo o arroz irrigado como principal cultura e fonte de arrecadação, mas também conta com plantações de feijão, banana e maracujá, e está investindo na criação de aves.

A colonização deste território começou na época de povoamento do Vale do Araranguá, entre 1848 e 1880, primeiro pelos açorianos e, a partir de 1920, por italianos.

De acordo com os dados do IBGE (2010), em 2010, Ermo possuía uma área de 63,868 km² e densidade demográfica de 32,1 hab./km².Em relação a distância do município com os quatro maiores do estado de Santa Catarina (Joinville, Itajaí, Florianópolis e Blumenau), Ermo está a aproximadamente 399 km de Joinville, 314 km de Itajaí, 239 km de Florianópolis e a 365 km de Blumenau. Da capital gaúcha, Ermo encontra-se 242 km de Porto Alegre. A Figura 229 mostra a localização geográfica do município de Ermo, no estado de Santa Catarina e os limites com municípios vizinhos.

Figura 229 - Mapa de Localização do município de Ermo.



Fonte: CPEA, 2021.

32.3.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Ermo

Localizado no extremo Sul do estado, o município de Ermo teve sua colonização entre os anos de 1848 e 1880, com os primeiros moradores, que segundo so relatos, foram Pedro Valente Lourenço, Xisto Tomazi, Pedro Rocha, Josué Votri, Luiz Abatti e Pedro Simon. Este último, graças à extração da madeira, tornou-se o primeiro industrial do povoado, trabalhando com a fabricação de móveis. Como não havia energia elétrica, Simon construiu um moinho d'água. Depois de disponibilizada a eletricidade, investidores de diferentes regiões estabeleceram-se no município, fundando inúmeras casas comerciais. Mais tarde, com a mecanização das lavouras, ocorreu o êxodo rural e as pequenas indústrias desapareceram.

O desenvolvimento econômico da região ocorre a princípio com a extração da madeira, passando mais tarde para a atividade de engorda de porcos para o abate, sendo comercializado na região de Turvo e Criciúma. Com esta atividade começou a desenvolver-se a cultura do milho, batata doce e abóbora também utilizada na engorda. Dão-se também os primeiros passos nas culturas de feijão, cana-de-açúcar, banana e arroz sendo nos dias de hoje a principal atividade econômica, o Município também tem plantações de fumo, mandioca, milho e maracujá, e está investindo na criação de aves, gado leiteiro, gado de corte e peixe. Os primeiros imigrantes consideravam o local afastado e distante, uma extensão de matas e várzeas alagadas, áreas com vegetação e terreno que sempre sofriam com enchentes ou alagamentos durante a época de grandes chuvas, mas usado como passadouro dos tropeiros e comerciantes que vinham para a região escambar seus produtos. O nome Ermo foi dado pelos imigrantes, que consideravam o local de difícil acesso por causa das matas e das várzeas alagadas. A Figura 230 mostra a formação administrativa de Ermo.

Ermo pertencia ao município de Turvo tornando-se eminente distrito em 16 de maio de 1956. Trinta e sete anos depois mobilizando lideranças governamentais, colheram as pretensões de conquista que a povo tanto buscava; testemunhar o reconhecimento de Ermo como Município. Tendo em 19 de Setembro de 1993, realizado pela primeira vez no Brasil e América do Sul, o primeiro plebiscito através de Urna Eletrônica, com 98% de aprovação da população.

A Emancipação Politico Administrativa do Município de Ermo foi regulamentada pela lei n.º 9.402, de 29 de dezembro de 1993. O primeiro pleito eleitoral do então Município de Ermo deu-se com a união de todos os partidos, isso sobreveio em 03 de outubro de 1996. Quem nasce ou reside na cidade de Ermo é chamado de Ermense.

Figura 230 - Formação administrativa de Ermo - SC.



Fonte: IPAT, adaptado de IBGE, 2010.

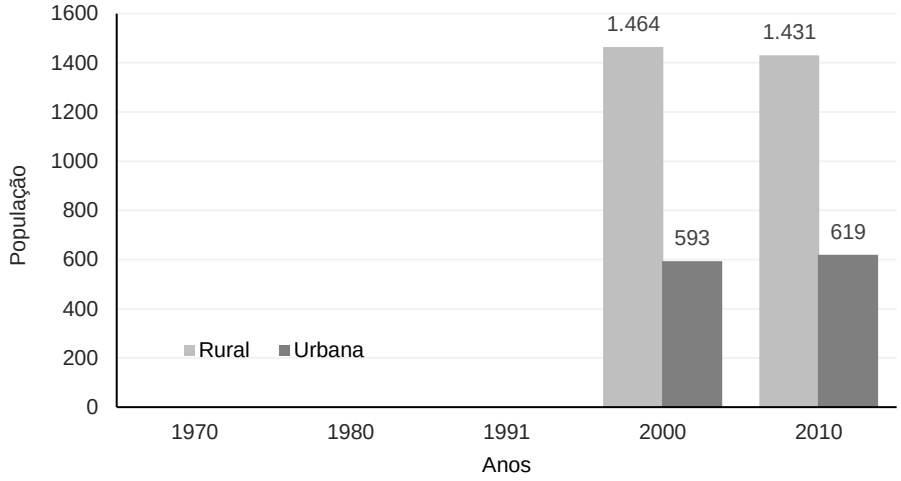
32.3.3 Evolução Demográfica de Ermo

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Ermo havia uma população total de 2.050 pessoas, destas 1.431 pessoas (69,8%) residiam na área rural e 619 pessoas (30,2%) na área urbana. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 2.061 habitantes, havendo um crescimento populacional de 0,5% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 32,39 hab./km², para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 31,56 hab./km². A

A população do município entre os anos analisados teve um pequeno decréscimo de 0,3%. Nota-se que houve um crescimento na população urbana do município (4,4%), enquanto a população rural diminuiu -2,3%,. Evidenciando o decréscimo populacional nos anos analisados.

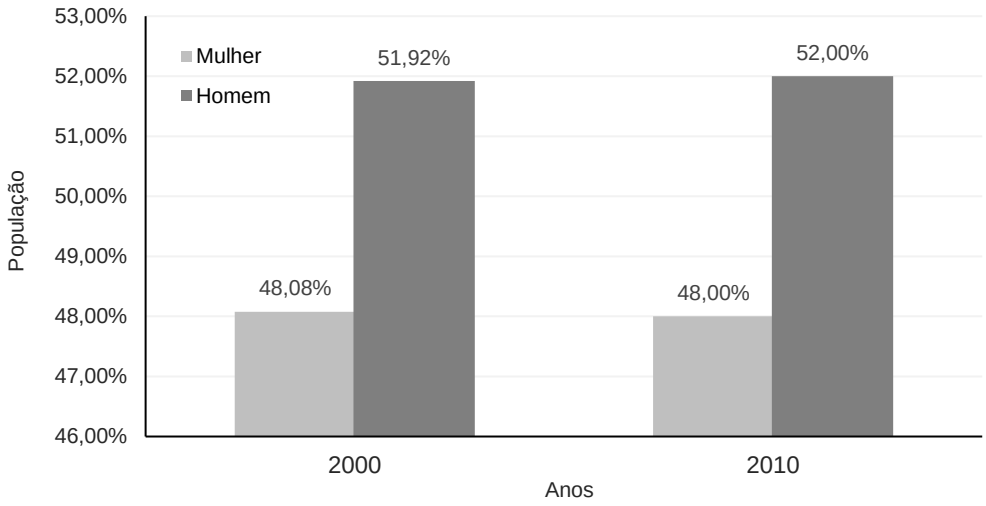
Figura 231 - Evolução demográfica de Ermo, segundo os Censos de 2000 e 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A Figura 232 mostra a população residente de Ermo, de acordo com o gênero (masculino e feminino).

Figura 232 - População residente de Ermo, de acordo com o gênero.

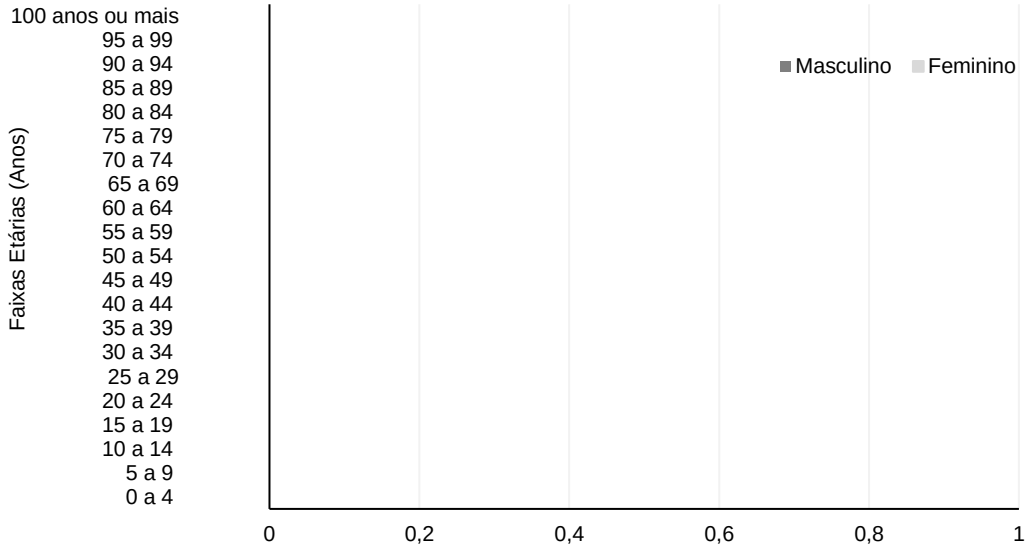


Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Logo é possível analisar que desde do início da contagem dos censos a população é praticamente metade masculina e metade feminina, entretanto o gênero masculino se sobressai em relação ao gênero feminino.

A Figura 233 ilustra a população segundo os censos do IBGE, de acordo com o gênero.

Figura 233 - Pirâmide etária de Ermo, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina.

Ainda de acordo com a Figura 233, a população de Ermo, em 2010, apresenta-se jovem com 61,82% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 15 a 29 anos, que apresentaram 25,74% da população total. Acima de 95 anos não apresentaram dados disponíveis.

32.3.4 Indicadores De Saúde de Ermo

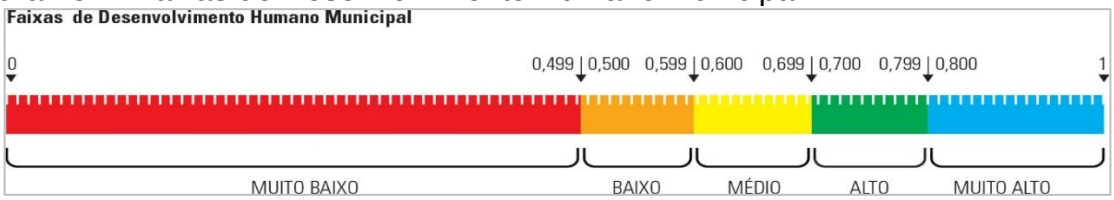
Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico daas ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.3.4.1 IDHM de Ermo

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda.

O IDHM de Ermo era 0,726 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), conforme mostra Figura 234.

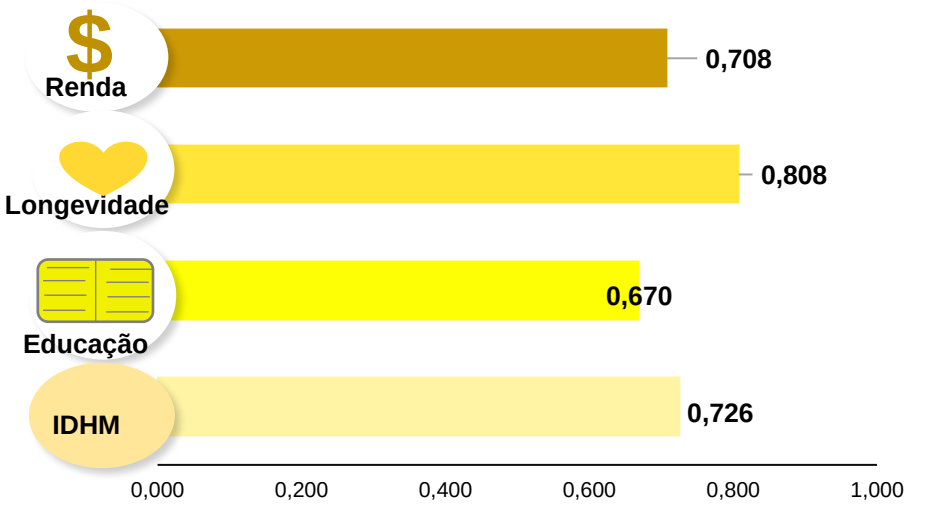
Figura 234 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Atlas Pnud (2013).

O IDHM passou de 0,599 em 2000 para 0,726 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de aproximadamente 21,2%.A Figura 235 mostra o IDHM de Ermo de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 235 - IDHM de Ermo.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.3.4.2 IDHM Longevidade de Ermo

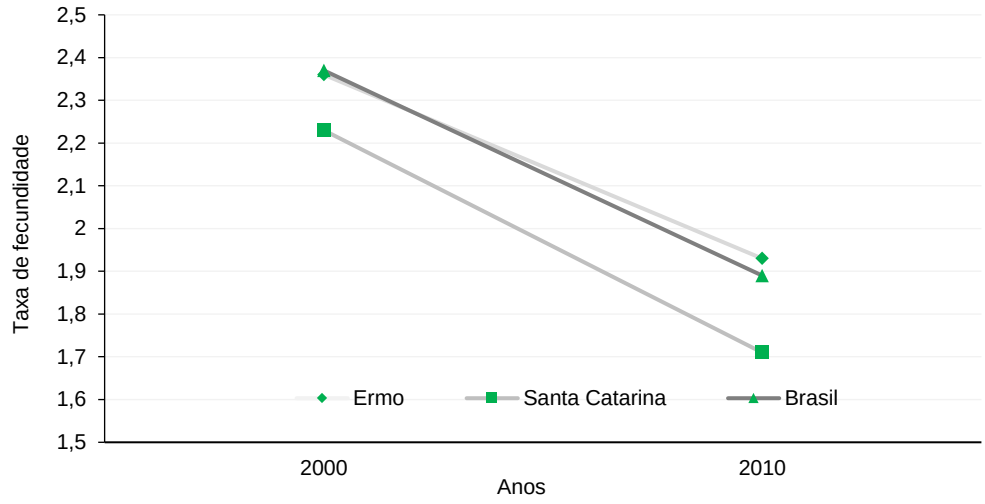
O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.3.4.2.

O IDHM longevidade em de Ermo para o ano 2010 foi de 0,867, havendo um crescimento de 12,6% em relação ao ano de 2000, apresentando um IDHM de longevidade um pouco superior ao de Santa Catarina.

32.3.4.3 Taxa de Fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos, conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.3.4.3. A Figura 236 apresenta esta taxa para Ermo, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Figura 236 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2000 e 2010.



Fonte: CPEA (2021) a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -18,22%, seguindo a tendencia estadual (-23,32%) e nacional (-20,25%).

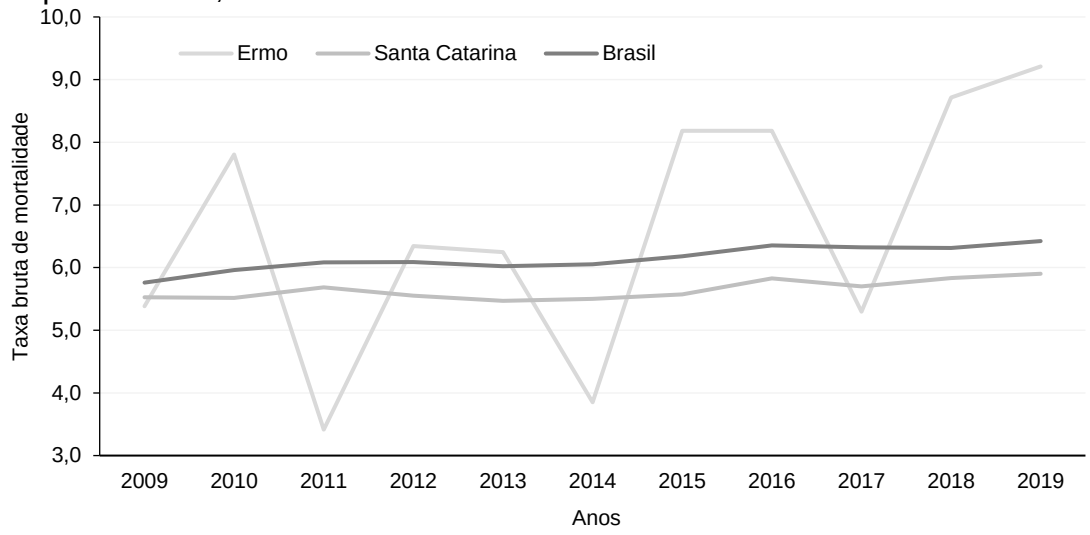
32.3.4.4 Taxa de Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito, conforme apresentado no item 1.4.4.4.

Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de Ermo era de 5,39 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, bem similares com as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, a taxa e moratlidade

do município de Ermo se mantém oscilante, chegano entre os anos de 2015 e 2016 a uma taxa de 8,18 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente, enquanto em Santa catarina era de 5,57 e 5,83 e no Brasil 6,35 e 6,32 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos. Nos anos de 2018 e 2019, a taxa de mortalidade de Ermo volta a aumentar, chegando no seu ápice em 2019 com uma taxa de 9,21 óbitos para cada 1.000 habitantes, enquanto a taxa catarinense e nacional, continuaram na média de 5,90 e 6,42 respectivamente para cada 1.000 habitantes.

Figura 237 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2009 e 2019.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

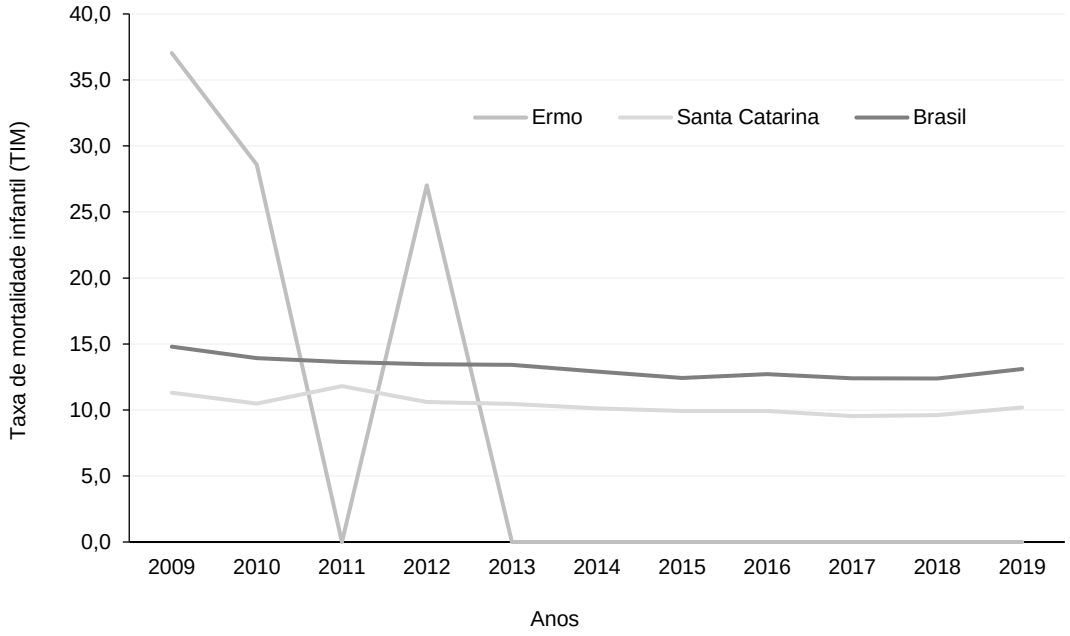
32.3.4.5 Taxa de Mortalidade Infantil de Ermo

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado, conforme explicado no item 1.3.4.5. Nos anos analisados, a taxa de mortalidade infantil de Ermo apresenta-se oscilante nos primeiros anos analisados, com taxas maiores que Santa Catarina e Brasil conforme Figura 238.

No ano de 2009, o município apresentou uma taxa alta, de 37,04 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto, no estado, a taxa era de 11,32, e no Brasil 14,80 óbitos infantis para cada 1.000 nacidos vivos. Nos anos de 2010, 2011 e 2012, a taxa de mortalidade infantil, ainda era alta no município, onde em 2010 era de 28,57 e em 2012 era de 27,03 óbitos infantis para cada mil habitanmte, enquanto no estado

de Santa Catarina era de 10,50 e 10,61 e no Brasil era de 13,93 e 13,46 óbitos infantis para cada 1.000 habitantes. Nos anos seguintes, a taxa de mortalidade infantil de Ermo zerou e continuou até o fim dos anos analisdados, em 2019, enquanto em Santa Catarina a média da taxa de mortalidade infantil era de 10,36 e no Brasil era de 13,20 óbitos infantis para cada 1.000 nasiddos vivos respectivamente.

Figura 238 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, estado de Santa Catarina e no município de Ermo, nos anos 2009 e 2019.



Fonte: CPEA (2021) a partir de dados do Datasus

32.3.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), houve registro de 1 crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade, para peso baixo para idade não houveram registros no ano de 2020, e ainda o registro de 2 crianças consideradas com peso elevado para idade no ano de 2020. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

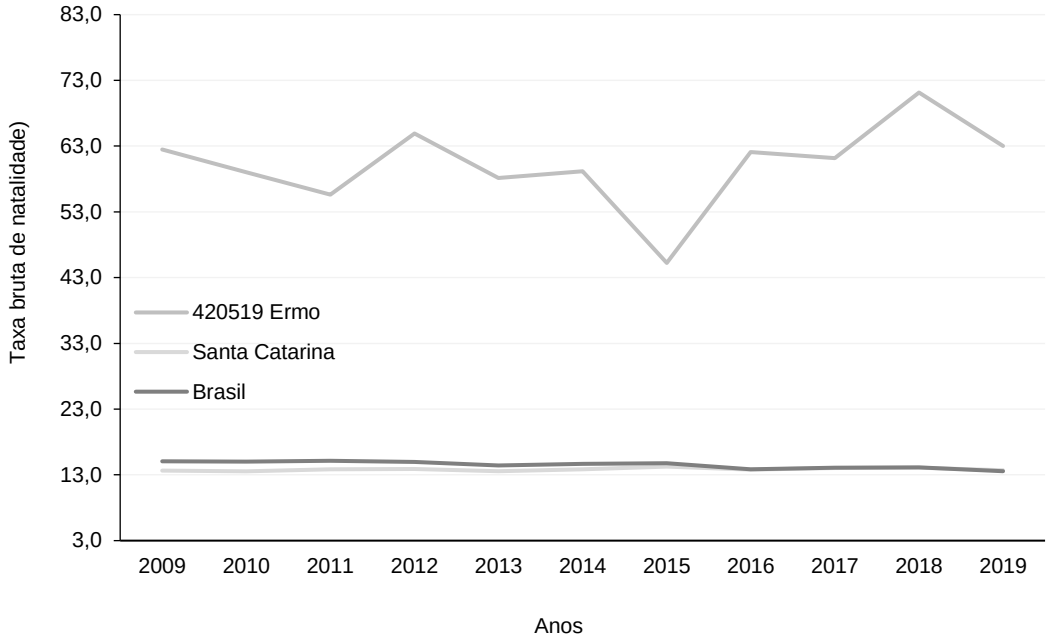
32.3.4.7 Taxa de Natalidade de Ermo

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado, conforme já exposto no item 1.3.4.7.

A Figura 239mostra a Taxa bruta de Natalidade de Ermo, para cada mil habitantes.

Em Ermo, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém um pouco oscilante ao longo dos anos, entretanto maior que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em Ermo foi de 10,15 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 2015 o município apresentou sua menor taxa de (7,49), enquanto no estado e no país eram de 14,26 e 14,76 nascidos vivos parac cada mil habitantes, respectivamente. E no ano de 2018, a taxa de natalidade chegou ao seu ápice (11,48 nascidos vivos para cada mil habitantes). E no ano de 2019, última data disponível, a taxa de natalidade de Ermo era de 24,31 nascidos vivos para cada mil habitante e em Santa Catarina, 13,68 nascidos vivos e no Brasil 13,56, nascidos vivos para cada mil habitantes.

Figura 239 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes em Ermo.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados do Datasus.

32.3.5 Características Educacionais de Ermo

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de

educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.3.5.1 Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU(2018), em Ermo existem 03 escolas ativas, destas, 02 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem ao ensino infantil, ensino básico fundamental anos iniciais e educação especial e 01 pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde as séries finais do ensino fundamental, ensino médio e educação especial, conforme mostra a Tabela 88.

Tabela 88 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Ermo

Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Total	
	Matriculas	%	Matriculas	%	Total de Matriculas	%
Ensino Infantil	125	40,98%	0	0,00%	125	21,89%
Ensino Fundamental (series iniciais)	166	54,43%	0	0,00%	166	29,07%
Fundamental (series finais)	0	0,00%	154	57,89%	154	26,97%
Ensino Médio	0	0,00%	101	37,97%	101	17,69%
EJA	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Educação Especial	14	4,59%	11	4,14%	25	4,38%
Total	**305**	**100,00%**	**266**	**100,0%**	**571**	**100,00%**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Qedu, 2021.

Conforme a Tabela 88, em Ermo 40,98% dos estudantes da rede municipal de ensino estão no Ensino infantil (pré-escolar e creche) e 54,43% estão matriculados nas séries iniciais do ensino fundamental (1ª a 5ª ano). Na rede municipal não há Ensino Médio e também não há o EJA (Ensino de Jovens e Adultos), mas há educação especial que somam 4,59% das matriculas da rede municipal de ensino.

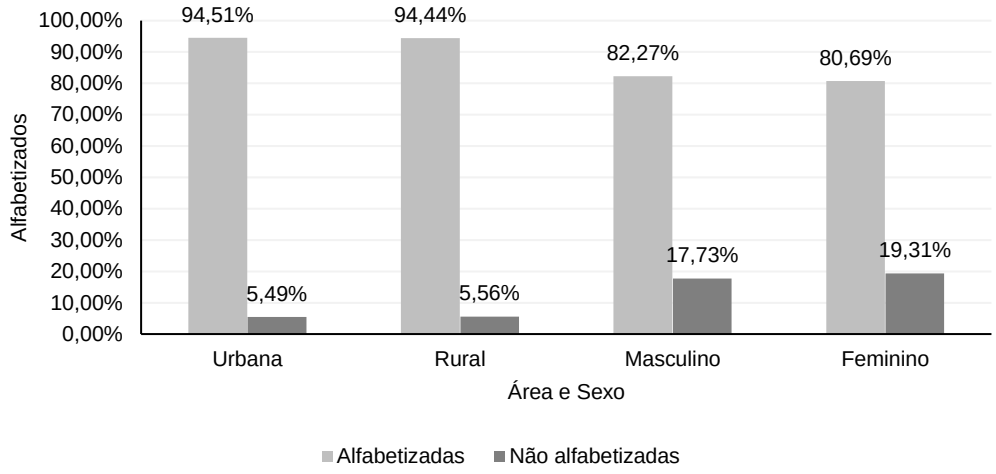
Já na rede estadual de ensino, não há ensino infantil (creche e pré-escolar) e nem ensino fundamental séries iniciais. As matriculas são no ensino fundamental nas séries finais do ensino fundamental (57,89%) e ensino médio (37,97%). Na rede estadual não há Educação de Jovens e Adultos, mas há Educação Especial, este representa 4,14% das matrículas da rede do estado.

32.3.5.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de Ermo é de 87,98 %, ao todo são 1.671 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 240).

Quanto a área de residência, a taxa de alfabetização é bem similar, tanto na zona urbana (94,51%), quanto na zona rural (94,44%), e essa similaridade também se estende ao gênero, um pocuo mais alta ainda entre os homens (82,27%) do que nas mulheres (80,69%) com 10 anos ou mais de idade alfabetizadas no Ermo.

Figura 240 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Ermo, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.3.6 Características Econômicas de Ermo

As características economicas brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.3.6.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 89 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Ermo, segundo os dados divulgados pelo IBGE (2017b), entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

O PIB de Ermo é altamente sensível às variações do setor de industrial, serviços, e administração pública. Nos anos, entre 2010 e 2011 hoje uma variação negativa no PIB de Ermo, sendo esta variação mais elevada no setor industrial, serviços e administração pública. Entretanto nos anos seguites o PIB do município voltou a crescer, com destaque entre os anos de 2012 e 2013, chegando em uma variação positiva de 38%, sendo a maior variação nos anos analisados. Neste ano, o setor industrial cresceu 105%, seguido do setor de administração pública (61%) e serviós (34%).

Tabela 89 – Produto Interno Bruto de Ermo (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.

Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	∆% PIB
2010	15.495,00	5.907,00	9.530,00	7.015,00	2.012,00	39.960,00	
2011	12.810,00	3.732,00	7.569,00	7.748,00	1.394,00	33.253,00	-17%
2012	14.413,00	4.850,00	9.274,00	8.270,00	1.914,00	38.721,00	16%
2013	18.335,00	9.961,00	12.398,00	9.832,00	3.074,00	53.600,00	38%
2014	19.896,45	13.309,68	13.853,95	10.136,11	3.271,92	60.468,12	13%
2015	19.308,29	13.760,35	14.055,16	11.247,18	3.544,93	61.915,91	2%
2016	28.426,61	15.807,47	16.912,28	12.984,55	4.961,17	79.092,08	28%
2017	31.075,75	18.198,73	18.625,84	12.575,21	5.506,21	85.981,73	9%
2018	24.988,65	19.563,75	19.991,57	13.187,75	6.276,48	84.008,19	-2%

Fonte: Elaborado a partir de dados divulgados pelo IBGE (2018)[3].

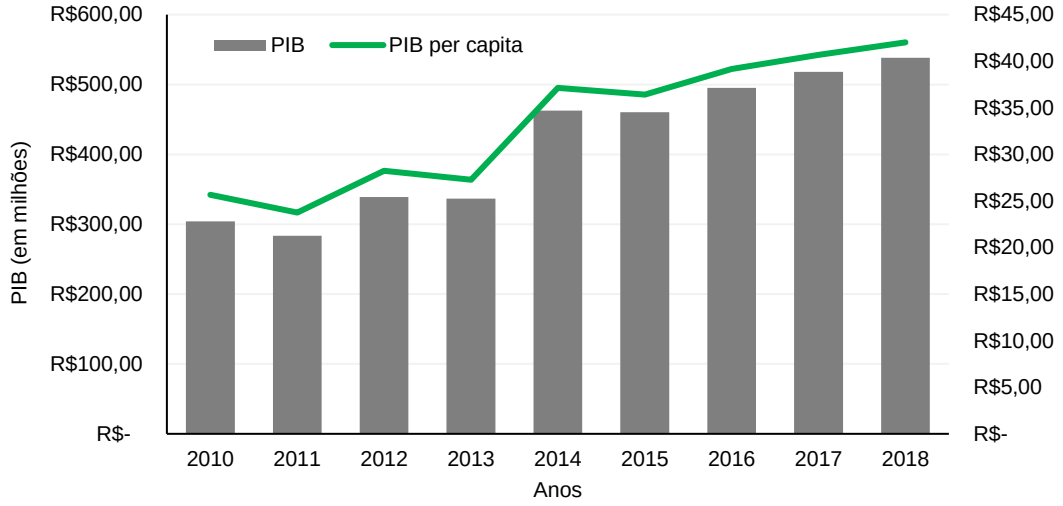
A Figura 241 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Ermo e o PIB per capta de 2010 a 2018, que durante os anos analisados expressa um crescimento.

O município apresenta um setor de industrial que vem se destacando, desde do início dos anos analisados em 2010, com crescimento médio de 22% ao ano, maior entre as atividades analisadas, enquanto o setor de administrção pública o setor de serviço cresce em média 13% e 11% ao ano, respectivamente, e o de agropecuário cresce em media 9% ao ano.

[3] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

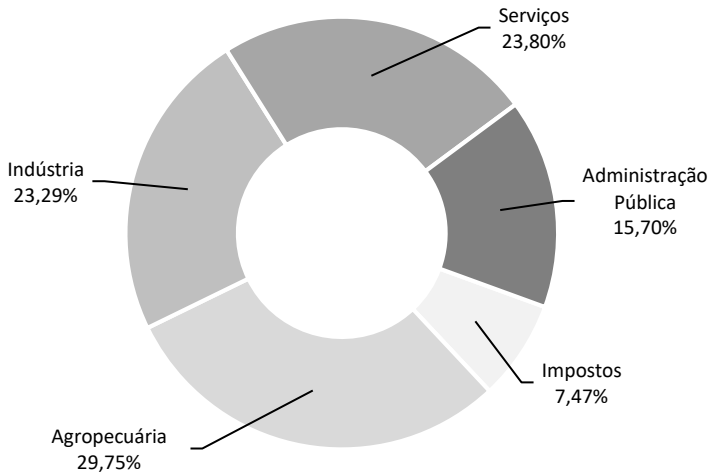
O PIB per capita é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2012 e 2013 que cresceu 45,1% e 25,8%, sendo os maiores crescimentos entre os anos analisados.

Figura 241 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de Ermo, 2010 a 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Figura 242 - Distribuição do PIB por setor em Ermo, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de aagropecuário (29,75%), seguido pel setor de serviço (23,80%), setor de indústria (23,29%), Administração pública (15,70%) e Impostos (7,47%).

32.3.6.2 Indicadores De Renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2017a), em 2018, o salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 25.2%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 238 de 295 e 142 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2678 de 5570 e 812 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 30.9% da população nessas condições, o que o colocava na posição 91 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4510 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.3.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), Os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município - Ermo - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 393,60, em 2000, e de R$ 655,45, em 2010, a preços de agosto de 2010.

Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), nscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 22,66%, em 2014, e 41,83%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 30,31%, em 2014, e 66,27%, em 2017.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 5,64%, em 2014, para 13,55%, em 2017.

32.3.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. A Tabela 90mostra a desigualdade no município de Ermo, conforme o Índice de Gini.

Tabela 90 – Desigualdade no município de Ermo.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Ermo	0,47	0,40	-14,89%
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 14,89%, seguindo a tendência do Estado SC (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.3.6.5 Produção Agrícola de Ermo

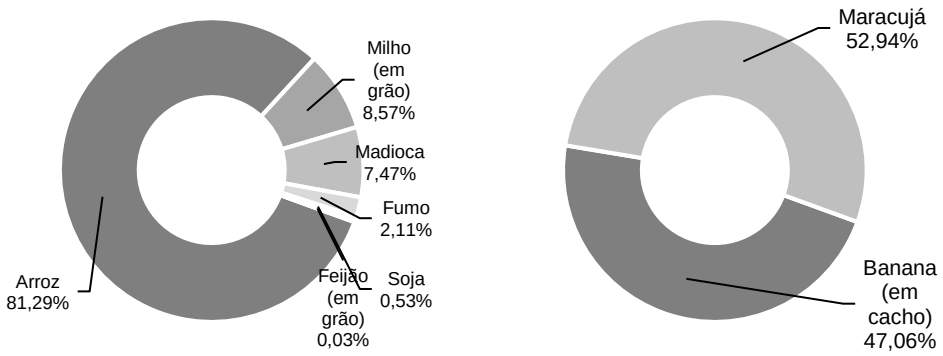
Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Ermo. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Em relação a lavoura permanente e lavoura temporária, em 2019, em Ermo, 91,5% da lavoura permanente em 2019 era de Banana (em cacho), com a produção de 1560 toneladas e o restante (8,5%) era produção de maracujá, com 144 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra Figura 220, juntamente com a produção pecuária.

Em Ermo, a lavoura temporária é representada pelo arroz (81,29% da produção municipal), com uma quantidade produzida de 23.062 toneladas em uma área colhida de 3.075 hectares, seguido de milho (em grão) com 2.430 toneladas em uma área colhida de 450 hectares, que representa 8,57% da produção do total do município. Os outros tipos de produção de lavoura temporária (mandioca, fumo, soja e feijão em grão) representam 10,1% da produção no município. Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 98,93% da quantidade de cabeças (347.933). Bovinos, Suínos, Caprinos, Ovinos, Equinos e Bubalino Suínos, Caprinos, Ovinos, Equinos e Bovinos somaram 1,07% da pecuária do município. Além da criação, há a

produção pecuária, de acordo com os dados levantados do IBGE (2017a), Ermo produziu 528 litros de leite, e 78 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de carpas (1.000 kg) e tilápias (30.000 kg). Na silvicultura e extrativismo, Ermo possui 198 hectares de plantação de eucaliptos, 4 hectares de pinus e 1 hectare de outra espécie não identificada. Além destes, também há 2.000m³ de lenha de eucalipto e 1.300 m³ de madeira em tora.

Figura 243 - Produção lavoura temporária e Produção Pecuária em Ermo, 2019.

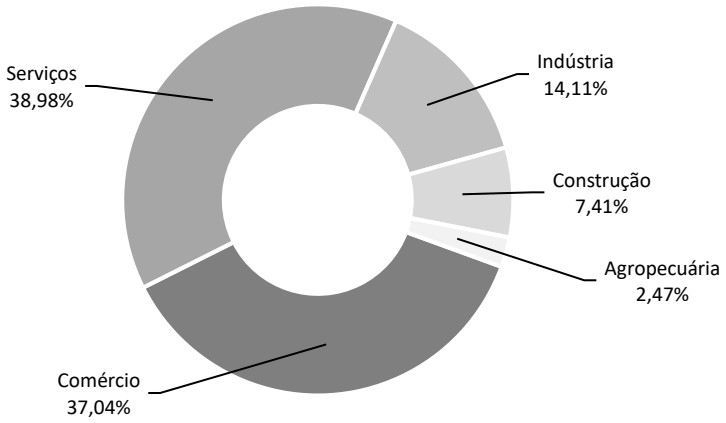


Fonte: CPEA (2021), com base nos dados do IBGE (2010)

32.3.6.6 Estabelecimento De Emprego de Ermo

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Ermo, em 2018, possuía 567 estabelecimentos. A Figura 243 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

Figura 244 – Estabelecimentos por setor em Ermo, 2018.



Fonte: CPEA (2021), com base nos dados Rais/Caged – MTE.

O maior número de estabelecimentos é o setor de Comércio (21 estabelecimentos) representando 47% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Serviços, (10 estabelecimentos) e representa 22% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Indústria de Tranformação (9 estabelecimentos) representando 20% do número de estabelecimentos. O setor das Administração pública (3 estabelecimentos), equivalente a 6%, Agricultura (1 estabelecimento) e Construção Civil (1 estabelecimento) equivalente a 2%, de estebelecimentos do município, respectivamente.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Ermo, em 2020 município fechou com saldo positivo de 54, sendo admitidos 1.430 pessoas nesse período e 1.374 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria, que adimitiu 551 pessoas, entretanto houveram 588 desligamentos, fachando o setor com saldo negativo de -37. O setor de Comécio tiveram 399 pessoas adimitidas e 388 desligamentos, totalizando um saldo positivo de 11. Já o setor de Serviços adimitiu 294 pessoas e desligou 255, fechando com um saldo de 39 positivo. O setor de Construção teve 124 pessoas administidas, mas desligou 102, resultando em um saldo positivo de 22. O setor agropecuáriol contratou em 2020 62 pessoas e demitiu 41, resultando em um saldo positivo de 21 nesse período.

32.3.7 Características Habitacionais de Ermo

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Ermo.

32.3.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

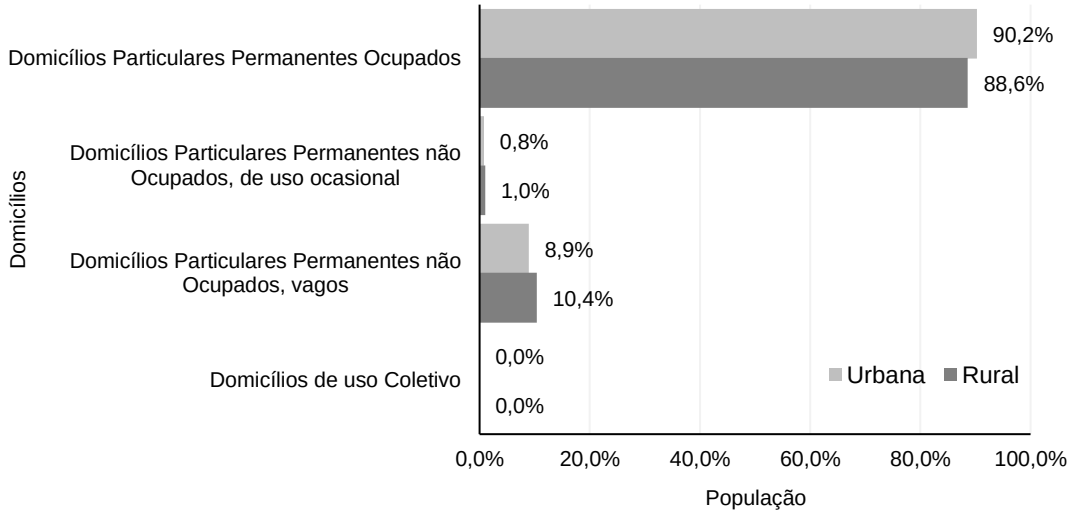
Segundo o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Ermo possuía em 2010, 4.238 domicílios, sendo 68,6% situados na zona urbana e 31,4% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso

coletivo. A Figura 222 apresenta a situação dos domicílios no município de Ermo em 2010.

Do total de domicílios existente na área urbana de Ermo (246 domicílios), 90,2%são domicílios particulares permanentes, 0,8% são domicílios de uso ocasional, 8,9% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e não havia domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (491), 88,6% dos domicílios são domicílios particulares permanentes, 1,0% são domicílios de uso ocasional, 10,4% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e não há na área rural domicílios de uso coletivo.

Figura 245 - Domicílios por situação – Ermo, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.3.7.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de Ermo é feito por meio da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). A CASAN é uma sociedade de economia mista, criada em 31 de dezembro de 1970 por meio da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02 de julho de 1971 com o objetivo de coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do Estado.

Cabe a CASAN operar, manter e exercer o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento sob sua responsabilidade, obedecendo aos arts. 13° e 14° da Portaria 2914/2011 do MS". A captação de água bruta é realizada no Rio Amola Faca, manancial que pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, com nascentes no município de Timbé do Sul.

O sistema de abastecimento de água do Ermo faz parte do sistema integrado que abastece o município de Turvo. O processo de tratamento aplicado para potabilização da água distribuída na região urbana e rural do município de Turvo e Ermo. Dessa forma, a CASAN é responsável pelos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto.

32.3.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 40% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 54,5% possuem poço ou nascente dentro da propriedade, 5,2% dos domicílios de Ermo possuem poço ou nascente fora da propriedade e 0,3% dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Ermo possuía rede geral de abastecimento de água.

32.3.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 650 domicílios particulares ocupados permanentes em Ermo, 79,2% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 12,8% possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 4,2% o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 3,8% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto, rio ou lago. Foi identificado também que em 2010 haviam 03 domicílios sem banheiro e/ou sanitário sem sanitário.

32.3.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 650 domicílios ocupados permanentes 76,9% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 21,7% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 1,4%.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Ermo possuía coleta de resíduos sólidos.

32.3.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Ermo é realizado pela Cooperativa de Distribuição de Energia CERSUL, atendendo todos os moradores do município.

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 77,8% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 20,5% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 1,5% possuem energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,2% não possuíam energia elétrica em 2010.

32.3.8 Turismo de Ermo

Localizado entre serra e mar, quem passa por este município fica encantado com sua beleza e harmonia típica de interior. Devido sua localização e ao paisagismo que embeleza as ruas e avenidas do centro da cidade o município vem construindo a identidade de “Jardins dos Canyons”.

O município possui atrativos naturais, morros com vista panorâmica da Serra Geral, um pôr do sol inesquecível, e belas quadras de arroz irrigado, que fazem do horizonte um espetáculo.

O turismo local tem ganhado destaque em Ermo. O Museu Rural Municipal que fica situado na comunidade de Vista Alegre resgata a história do município, e tem fortalecido o turismo local. Peças que estavam guardadas agora é motivo de visitas e estudos. O local tem recebido o público constantemente para conhecer um pouco da história da cidade. O museu possui 265 peças em exposição. A propriedade foi doada pela família Acordi e agora é uma casa totalmente equipada, com cada móvel em seu lugar. Tudo conservado na sua originalidade, onde conta a história do povo ermense, e da família doadora, que foi uma das fundadoras da comunidade de Água Branca. Para os que não viveram aquele tempo, tudo é novidade, e para os mais velhos, é motivo para resgatar a história, conforme mostra a Figura 246.

Figura 246 - Museu Rural Municipal de Ermo.



Fonte: Guia.SC - turismo.

A Gruta de São Donato, na comunidade de Morro do Ermo, é outro atrativo na cidade. O local faz parte do turismo religioso, e está no roteiro turístico da região. A festa em honra a São Donato acontece todos os anos, no primeiro domingo de agosto, reunindo milhares de fiéis e devotos. São Donato foi um sacerdote muito instruído, sábio e prudente, por isso se preocupava com a instrução do clero e da juventude. Era admirado pelos peregrinos. Escreveu diversas obras, das quais restou apenas um epitáfio, ditado para seu jazido, valoroso pelas suas informações autobiográficas; um credo poético, que recitou antes de morrer. A igreja católica atribuiu a São Donato a sobrevida de Euphrosina, cura da cegueira de Syriana, o exorcismo de Astérius e, além disso, a remontagem de uma taça quebrada por pagãos. É que mesmo incompleta, o conteúdo posto nela não derramou (Figura 247).

Figura 247 - Gruta São Donato.



Fonte: Guia.SC-turismo.

O Camping Rural, na comunidade da Vista Alegre. O potencial turístico do Camping se destaca pelos arvoredos, as sombras de pinos e os lindos açudes para a pesca da carpa e tilápia. São seis hectares de uma propriedade familiar a disposição dos turistas e visitantes. Também dispõe de uma extensa área para acampamento, quiosques, bar, campo de futebol suíço, churrasqueiras, duas piscinas e pesque-pague, conforme mostra a Figura 223.

Figura 248 - Camping Rural.



Fonte: Guia.sc-turismo.

32.4 SOMBRIO

Sombrio fica a 245 KM da capital Florianópolis e a 30 km da divisa com o estado de Rio Grande do Sul. Há um trecho da BR-101 que passa pela cidade, tornando-a assim, um ponto de passagem importante entre as capitais Florianópolis e Porto Alegre. A cidade muito frequentada por turistas na temporada de verão, por ser o

ponto de acesso para o município litorâneo de Balneário Gaivota, este que se desmembrou de Sombrio em 1995.

Também é um importante acesso para a cidade de Jacinto Machado onde é possível visitar os Canyons por meio de trilhas guiadas pelo Parque Nacional da Serra Geral e Parque Estadual Aparados da Serra.

32.4.1 Localização de Sombrio

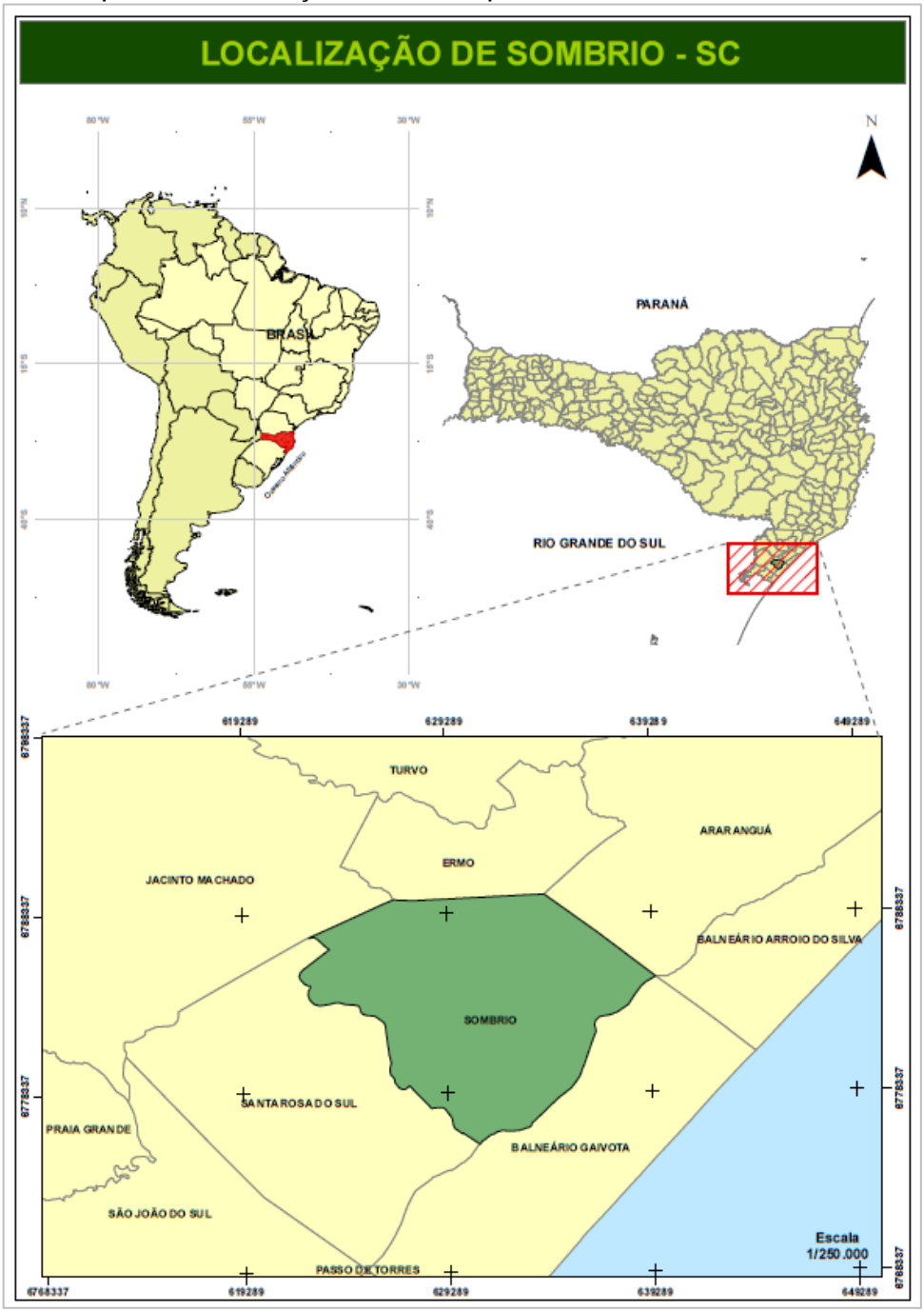
O município de Sombrio, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Sombrio faz limite ao Norte com os municípios de Jacinto Machado e Ermo, ao Leste com o município de Araranguá, ao Sul com o Balneário Gaivotas, ao Oeste com o município de Santa Rosa do Sul.

As coordenadas geográficas do município de Sombrio são Latitude: 29° 6' 7" Sul, Longitude: 49° 38' 8" Oeste, e está localizado a uma altitude de 7 metros do nível do mar.

O acesso principal da cidade é por meio da BR-101, já que a Rodovia Federal corta o município, tanto pelo sentido Sul quanto pelo sentido Norte, além do acesso SC-449, vindo do município de Jacinto Machado. O município tem a sua economia voltada para a indústria, agropecuária e comércio. No setor industrial, Sombrio destaca-se no setor de confecções, onde diversas empresas produzem artigos de vestuário que são vendidos para diversos estados do Brasil, e grandes redes de lojas. O setor calçadista de Sombrio também é destaque, a cidade conta com uma tradição de muitos anos na fabricação de calçados, sendo que a produção se destina basicamente ao mercado interno. Além do setor cerâmico, composto por empresas que fabricam principalmente tijolos e telhas esmaltadas. Já a agropecuária, o setor agrícola se destaca com culturas de arroz, fumo e banana. Na pecuária, destaque para criação extensiva de gado leiteiro e de corte, para a avicultura de corte (em sistema integrado com empresas do setor) e suinocultura. E ainda tem o setor de comércio, por possuir dois centros atacadistas às margens da BR 101, é o ponto de referência para lojistas da Região, e de Cidades do interior do RS, que se deslocam para a cidade a fim de abastecer suas lojas de varejo com as confecções produzidas na cidade.

A colonização deste território começou com os índios, por volta de 1400, posteriormente chegaram os europeus e iniciaram o povoamento do município. A Figura 249 mostra a localização geográfica do município de Sombrio, no estado de Santa Catarina e os limites com municípios vizinhos.

Figura 249 - Mapa de Localização do município de Sombrio



Fonte: CPEA, 2021.

32.4.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Sombrio

A origem do nome Sombrio está relacionada ao jeito de descrever essas terras pelos viajantes que aqui passavam, em sua maioria tropeiros, que levavam tropas de gado do Rio Grande do Sul para São Paulo, pelo litoral catarinense. As belas figueiras que existiam em abundancia convidavam os viajantes para um descanso em suas sombras, à beira da lagoa que também leva o mesmo nome da cidade.

O nome pode parecer um pouco assustador e desperta curiosidade em algumas pessoas procurando significados “sombrios””, mas o local não era mal-assombrado e sim bem sombreado, por isso Sombrio, por causa das sombras (TEIXEIRA, 2018).

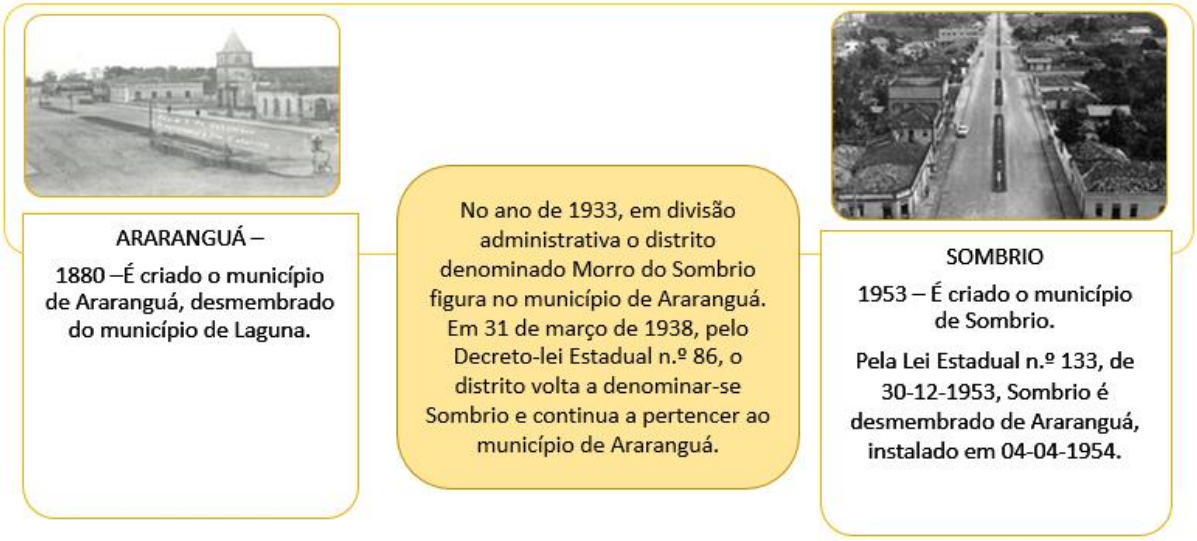
Os primeiros habitantes de Sombrio estão ligados aos povos indígenas. O litoral catarinense foi habitado pelos índios, sambaquis e guaranis, estes últimos conhecidos por carijós. Segundo estudos, os índios migravam procurando um local que tivesse água potável, próximo ao mar, com mata atlântica para a caça, e onde pudessem plantar (FARIAS, 2000). Mas foi somente em 1494 que os índios tiveram os primeiros contatos com os europeus, por volta do século XVI devido ao Tratado de Tordesilhas, chegaram os espanhóis pois toda a região ao sul de Laguna pertencia, pelo Tratado de Tordesilhas, de 1494pertencia à Espanha (TEIXEIRA, 2018). Dois séculos depois o Tratado de Tordesilhas é desfeito e as terras ao sul de Laguna passam a ser de domínio português e com a criação do Arraial que hoje é conhecido por Laguna, as terras ao sul catarinense passam a ser desbravadas.

Em 1730 foi concluída a estrada dos Conventos, que unia a foz do rio Araranguá ao Planalto Serrano, por onde transitaram pelos anos seguintes tropas de mulas e gado, que eram conduzidas até São Paulo. Foi nesta época que as terras que hoje é Sombrio faziam parte da rota de tropeiros e assim nosso lugar passa a ser conhecido por suas sombras à beira da lagoa e do rio (FARIAS, 2000).

A comunidade de Sombrio resultou do povoamento luso-açoriano iniciado na primeira metade do século XIX, e manteve um fluxo constante de novos povoadores ao longo do século XX, descendentes de antigos bandeirantes paulistas que fundaram Laguna e principalmente descendentes de casais açorianos que migraram para Santa Catarina e Rio Grande do Sul entre 1748-1756 e que foram localizados ao longo do litoral, desde Desterro (Florianópolis) até a cidade do Rio Grande (FARIAS, 2000).

As primeiras famílias colonizadoras firmaram toda a economia da cidade na pecuária, produção de farinha de mandioca e cachaça, conforme Cunha (2001), as famílias transportavam de Sombrio mercadorias como açúcar mascavo, cachaça, farinha de mandioca, fumo de corda etc., e traziam na volta, “cargas apartadas” pelos comerciantes da região tais como tecidos, ferragens, louças, calçados, gêneros alimentícios e outros tipos de mercadorias comercializáveis. A Figura 230 mostra a formação administrativa de Sombrio.

Figura 250 - Formação administrativa de Sombrio - SC.



Fonte: CPEA (2021) adaptado de IBGE (2010).

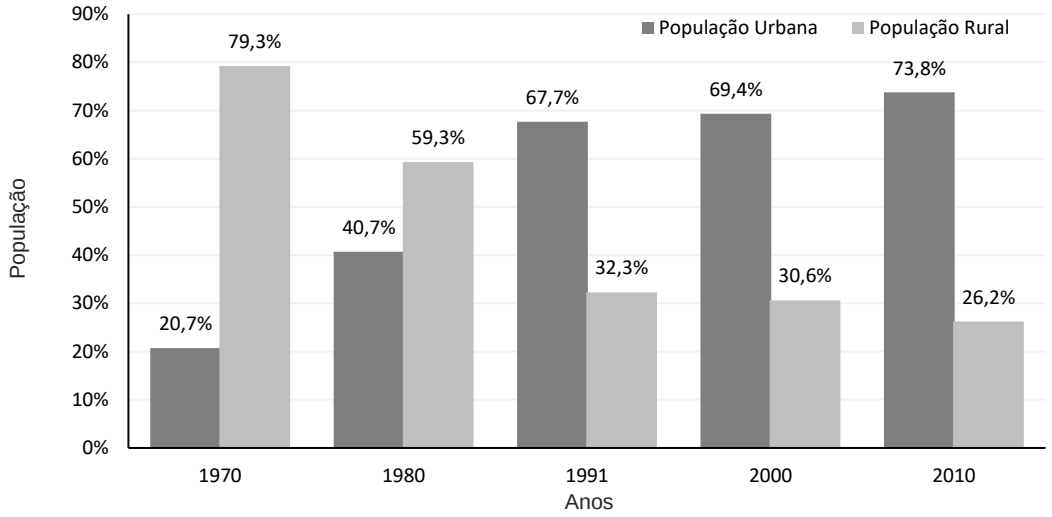
Sombrio pertencia ao município de Araranguá tornando-se eminente distrito em 31 de maio de 1938. Quatorze anos depois, pelo decreto-Lei nº 133, em 30 de dezembro de 1953, sendo instalado em 04 de abril de 1954. Quem nasce ou reside na cidade de Sombrio é chamado de Sombriense.

32.4.3 Evolução Demográfica de Sombrio

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Sombrio havia uma população total de 26.613 pessoas, destas 19.638 pessoas (73,8%) residiam na área urbana e 6.975 pessoas (26,2%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 30.733 habitantes, havendo um crescimento populacional de 15,5% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 186,37 hab./km², para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 214,23 hab./km². A Figura 249 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em Sombrio na série histórica dos censos de 1970 a 2010.

Figura 251 - Evolução demográfica de Sombrio, segundo os Censos de 2000 e 2010.

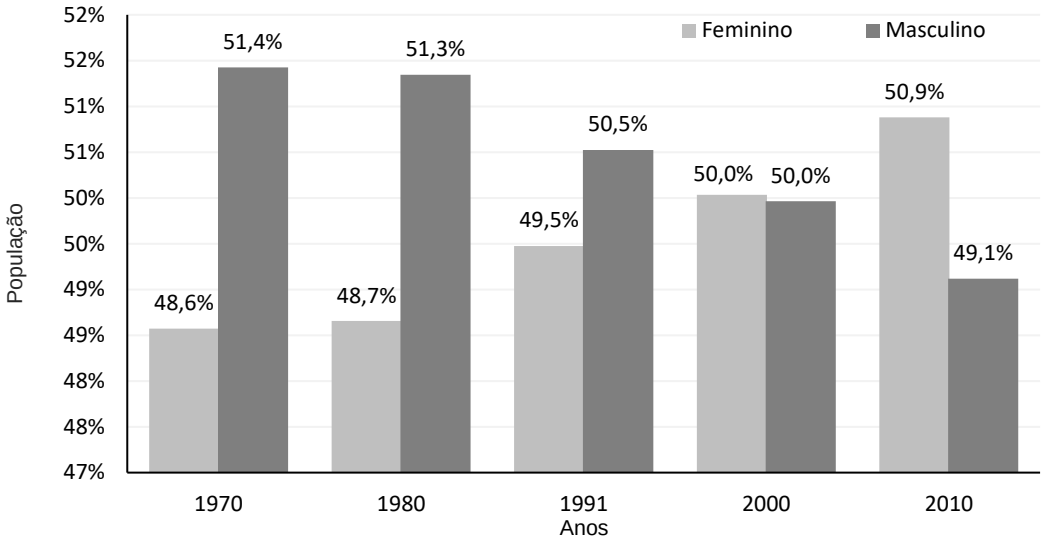


Fonte: CPEA (2021) a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população do município apresenta um crescimento constante entre os anos analisados, com destaque entre as décadas de 1980 e 1900 com um crescimento de 114% na população total. Nota-se o crescimento mais expressivo na população urbana do município, enquanto a população rural vem diminuindo, e o destaque também são para as décadas entre 1980 e 1900, -29,90%, sendo o maior decrescimento populacional nos anos analisados.

A Figura 252 mostra a população residente de Sombrio de acordo com o gênero (masculino e feminino), onde percebe-se que desde o início da contagem dos Censos, o gênero masculino se sobressaía em relação ao gênero feminino até o ano de 1991. Na contagem do Censo dos anos 2000, a população masculina se igualou a população feminina de Sombrio, chegando a 50% cada, porém na próxima década, em 2010, o gênero feminino ultrapassou o gênero masculino, conforme mostra a Figura 252.

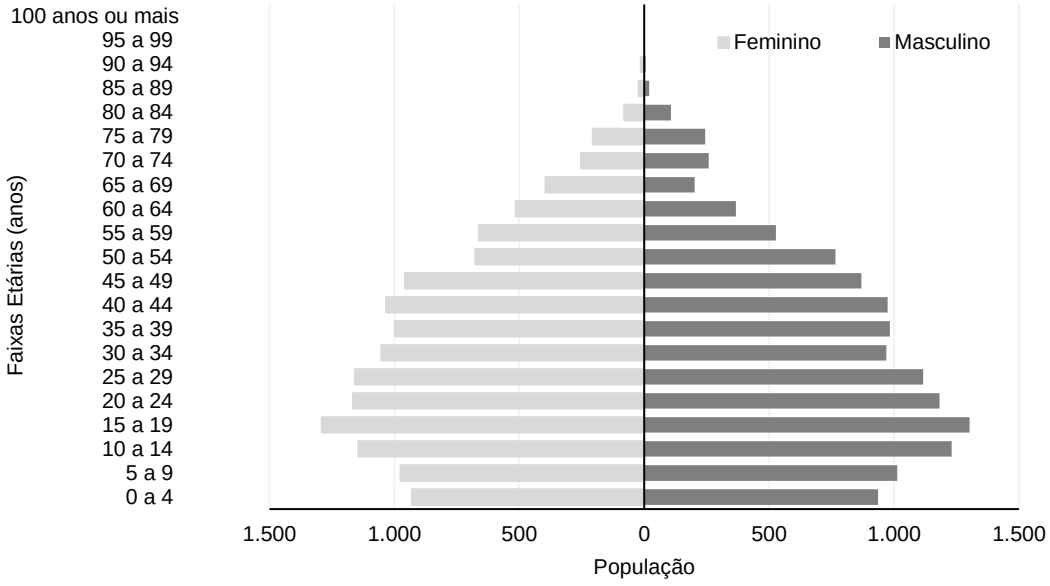
Figura 252 - População residente de Sombrio, de acordo com o gênero.



Fonte: CPEA (2021), a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A Figura 253 ilustra a população segundo o censo do IBGE de 2010, de acordo com o gênero.

Figura 253 - Pirâmide etária de Sombrio, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA (2021), a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada, do ano de 2010, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina. A população no município de Sombrio, em 2010, apresenta-se jovem com 65,59% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 10 a 29 anos, que apresentaram 36,06% da população total. Acima de 95 anos não apresentaram dados disponíveis.

32.4.4 Indicadores De Saúde de Sombrio

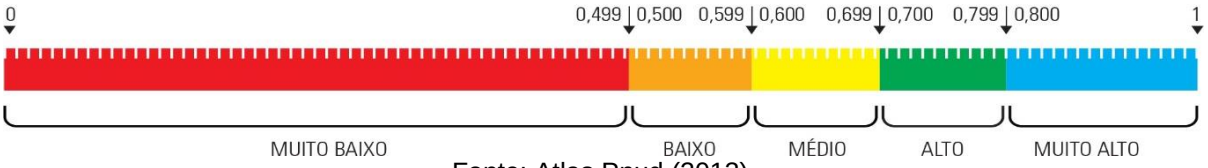
Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico daas ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.4.4.1 IDHM de Sombrio

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda.

O IDHM de Sombrio era 0,728 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), conforme mostra Figura 254.

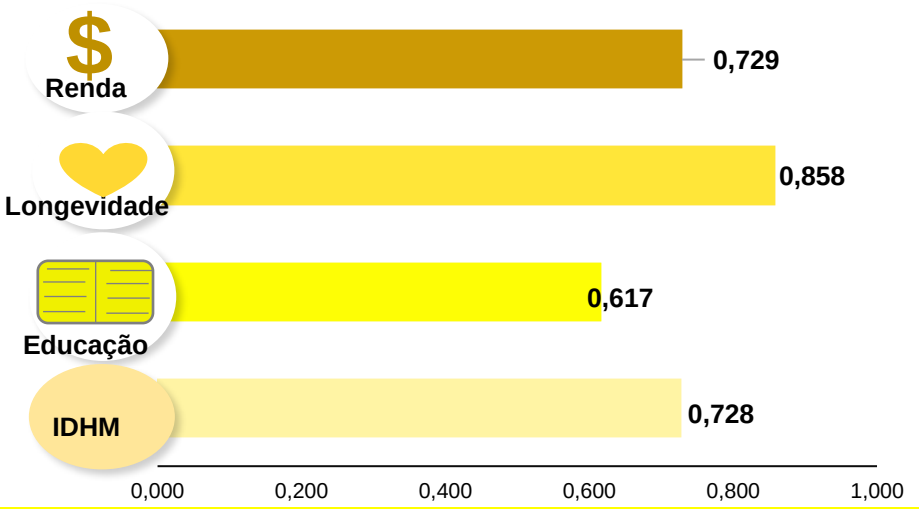
Figura 254 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.



Fonte: Atlas Pnud (2013).

O IDHM passou de 0,626 em 2000 para 0,728 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de 16,3%. A Figura 255 mostra o IDHM de Sombrio de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 255 - Índice de Desenvolvimento Humano do município de Sombrio, em 2010.



Fonte:CPEA (2021), a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.4.4.2 IDHM Longevidade de Sombrio

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.3.4.2.

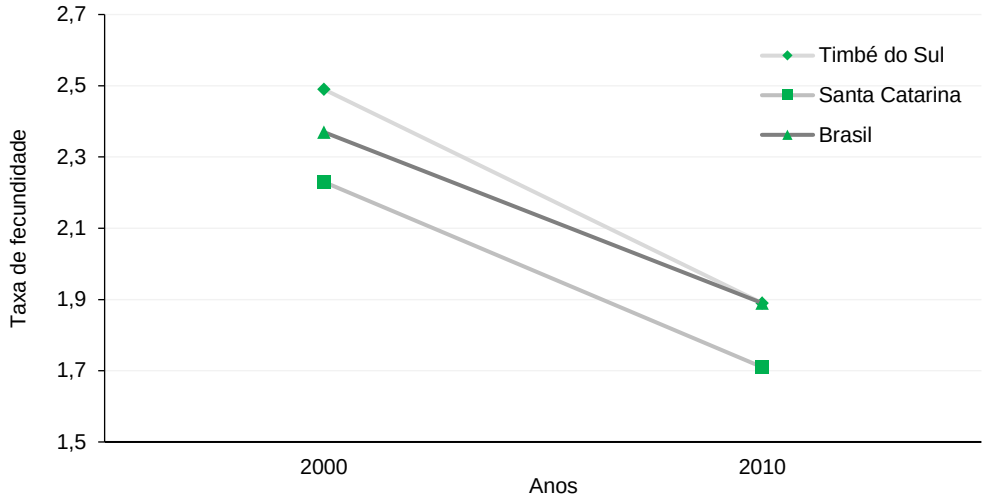
O IDHM longevidade em de Sombrio para o ano 2010 foi de 0,858, havendo um crescimento de 5,4% em relação ao ano de 2000, apresentando um IDHM de longevidade similar ao de Santa Catarina (0,860).

32.4.4.3 Taxa de Fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos, conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.3.4.3. A Figura 256 apresenta esta taxa para Sombrio, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -37,07%, um pouco mais acentuado que em Santa Catarina (-23,32%) e no país (-20,25%).

Figura 256 - Taxa de fecundidade do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, nos anos de 2000 e 2010.

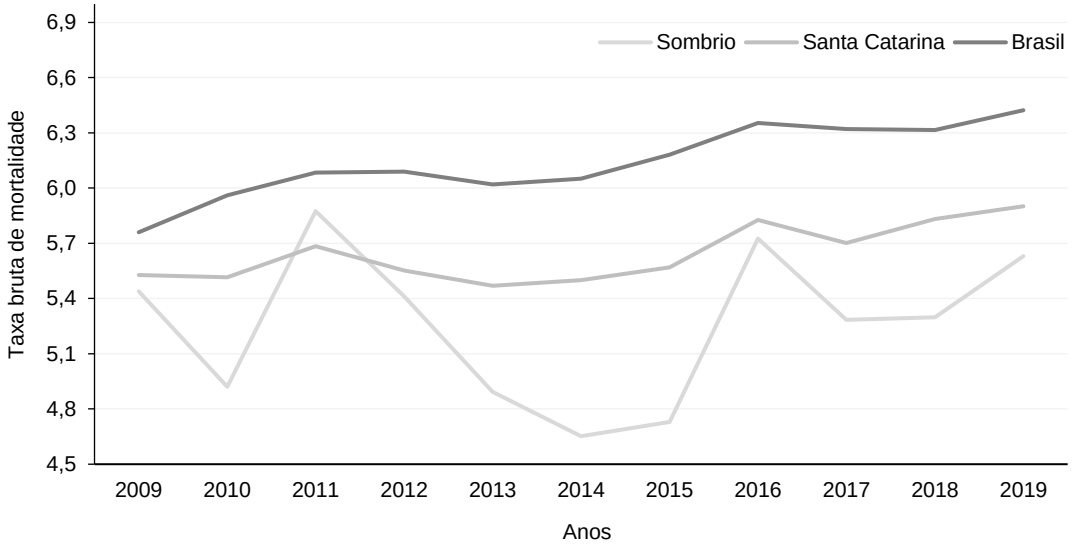


Fonte: CPEA (2021) a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.4.4.4 Taxa de Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

Figura 257 - Taxa bruta de mortalidade do município de Sombrio



Fonte: CPEA (2021) a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

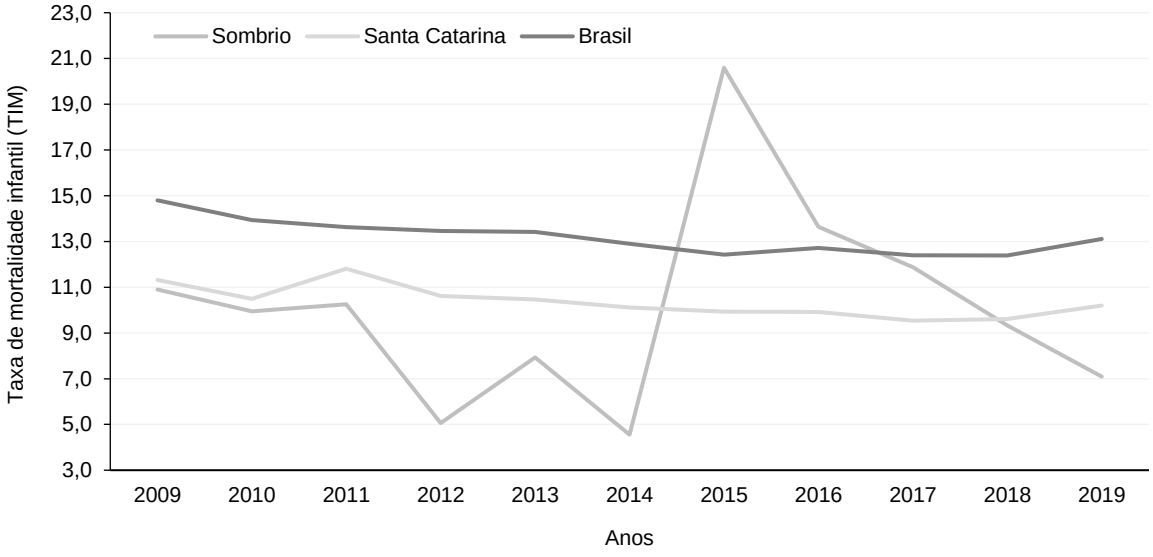
Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de Sombrio era de 5,44 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, bem similares com as taxas estadual e

nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, a taxa e mortalidade do município de Sombrio se mantém oscilante, chegando no seu ápice entre os anos de 2011 e 2012 a uma taxa de 5,87 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente, bem similar a de Santa Catarina (5,68) e no Brasil (6,08 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos). Após estes anos, a mortalidade de Sombrio tem uma queda e volta a subir em 2016 uma taxa de 5,73 óbitos para cada 1.000 habitantes, enquanto a taxa catarinense era de 5,83 e nacional, 6,35 óbitos para cada 1.000 habitantes.

32.4.4.5 Taxa de Mortalidade Infantil de Sombrio

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado, conforme explicado no item 1.3.4.5. Nos anos analisados, a taxa de mortalidade infantil de Sombrio apresenta-se oscilante nos primeiros anos analisados, com taxas menores que Santa Catarina e Brasil, exceto no ano de 2015, conforme Figura 258.

Figura 258 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, no período de 2009 a 2019.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Datasus

No ano de 2009, o município apresentou uma taxa alta, de 10,90 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivo, bem similar a do estado (11,32 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos) e no Brasil (14,80 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos

vivos). Nos anos de 2012 a 2014, a taxa de mortalidade infantil baixou, chegando a 4,50 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos. Entretanto no ano de 2015, a taxa de mortalidade infantil no Sombrio deu um salto, chegando a ser a maior taxa entre os anos analisados, 20,59 óbitos infantis para cada mil nascidos vivos, enquanto no estado de Santa Catarina era de 9,93 e no Brasil era de 12,43 óbitos infantis para cada 1.000 habitantes, conforme mostra a Figura 258.

32.4.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), não houve registro crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade e nem para peso baixo para idade. Entretanto com o peso elevado houveram registros de 29 crianças. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

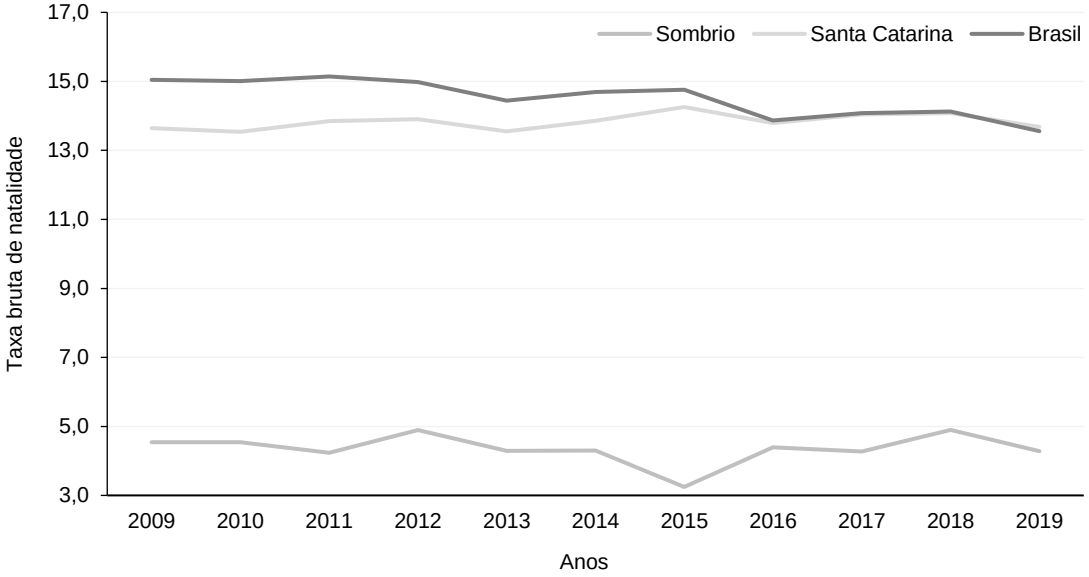
32.4.4.7 Taxa de Natalidade de Sombrio

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado.

Em Sombrio, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém constante ao longo dos anos, sendo mais baixa que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em Sombrio foi de 4,54 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes.

Em 2015 o município apresentou sua menor taxa de 3,25 nascidos vivos para cada mil habitantes, sendo a menor entre os aanos analisados, enquanto no estado e no país eram de 14,26 e 14,76 nascidos vivos parac cada mil habitantes, respectivamnete. No ano de 2019, últimA data disponível, a taxa de natalidade de Sombrio era de 4,28 nascidos vivos para cada mil habitante e em Santa Catarina, 13,68 nascidos vivos e no Brasil 13,56, nascidos vivos para cada mil habitantes. A Figura 259 mostra a Taxa bruta de Natalidade de Sombrio, para cada mil habitantes.

Figura 259 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 habitantes do Brasil, estado de Santa Catarina e município de Sombrio, no período de 2009 a 2019.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Datasus.

32.4.5 Características Educacionais de Sombrio

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior, conforme exposto no item 1.3.5.

32.4.5.1 Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU (2018), em Sombrio existem 32 escolas ativas, destas, 02 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem ao ensino infantil, ensino básico fundamental anos iniciais e educação especial e 01 pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde as séries finais do ensino fundamental, ensino médio e educação especial.

Conforme a Tabela 91, em Sombrio 47,83% dos estudantes estão matriculados na rede municipal de ensino, 35,03% dos estudantes estão matriculados na rede estadual de ensino, 4,46% estão no ensino federal do município e 12,69% estão matriculados na rede privada de ensino de Sombrio. Entre os níveis de ensino, 26% estão matriculados no ensino infantil, 27%estao matriculados no ensino fundamental séries iniciais, e séries finais 23,6% estão matriculados. No ensino médio estão

matriculados19,20% dos estudantes do município, educação para jovens e adultos 1,6% e educação especial 2,6% das matrículas do município.

Tabela 91 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais de Sombrio

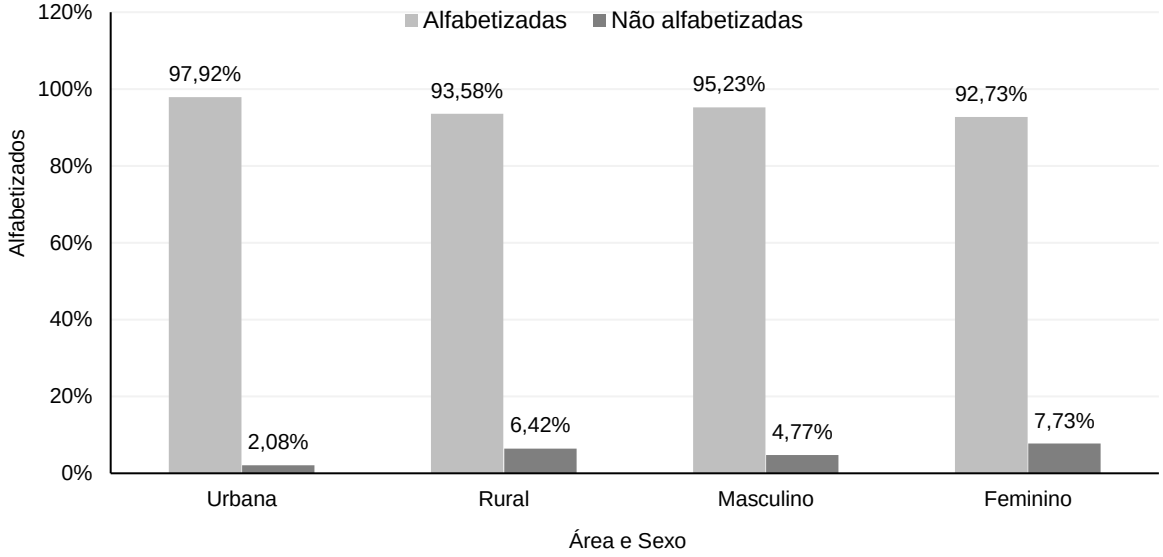
Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Rede de Ensino Federal		Rede de Ensino Privada		Total	
	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%
Ensino Infantil	1399	37,8	0	0,0	0	0,0	614	62,5	2.013	26,0
Ensino Fundamental (series iniciais)	1.292	34,9	639	23,6	0	0,0	160	16,3	2.091	27,0
Fundamental (series finais)	894	24,1	794	29,3	0	0,0	138	14,1	1.826	23,6
Ensino Médio	0	0,0	1.088	40,1	335	97,1	61	6,2	1.484	19,2
EJA	0	0,0	122	4,5	0	0,0	0	0,0	122	1,6
Educação Especial	117	3,2	68	2,5	10	2,9	9	0,9	204	2,6
Total	**3702**	**100,0**	**2.711**	**100,0**	**345**	**100,0**	**982**	**100,0**	**7.740**	**100,0**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do QEDU2021.

32.4.5.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de Sombrio é de 80,96 %, ao todo são 21.547 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 260).

Figura 260 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Sombrio, 2010.



Fonte: Setores Censitários / Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residência, a taxa de alfabetização é bem similar, entretanto apresenta-se maior na zona urbana (97,92%), quanto na zona rural (93,58%), e essa similaridade também se estende ao gênero, um pouco mais alta ainda entre os homens (95,23%) do que nas mulheres (92,73%) com 10 anos ou mais de idade alfabetizadas no Sombrio.

32.4.6 Características Econômicas de Sombrio

A característica econômica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.4.6.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 92 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Sombrio, segundo os dados divulgados pelo (IBGE, 2017b) entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

Tabela 92 – Produto Interno Bruto de Sombrio (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.

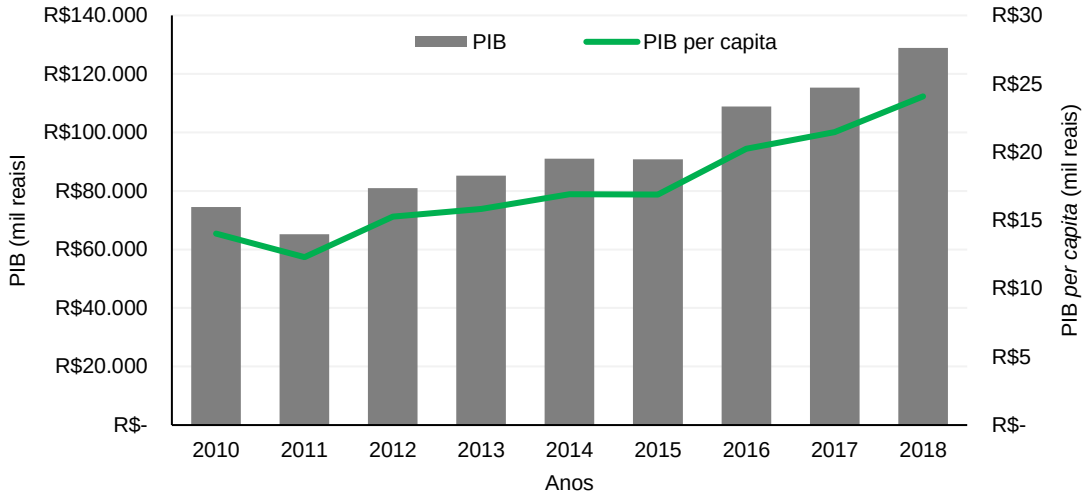
Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	81.927,0	85.589,0	173.496,0	64.340,0	33.870,0	439.222,0	
2011	87.194,0	88.673,0	186.442,0	72.722,0	38.372,0	473.403,0	8%
2012	80.927,0	95.149,0	207.941,0	80.163,0	40.492,0	504.672,0	7%
2013	96.010,0	81.970,0	216.575,0	95.108,0	37.203,0	526.866,0	4%
2014	104.368,2	89.640,7	253.493,3	101.598,7	40.241,0	589.341,8	12%
2015	93.933,9	97.177,0	265.261,7	110.377,6	48.455,9	615.206,1	4%
2016	107.079,9	113.151,4	276.294,9	118.830,2	59.969,7	675.326,1	10%
2017	115.536,7	125.861,5	316.066,4	128.054,0	66.563,1	752.081,7	11%
2018	108.086,4	131.881,6	341.971,5	132.679,9	70.673,8	785.293,2	4%

Fonte: CPEA (2021), a partir de dados divulgados pelo IBGE (2018)[4].

[4] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

O PIB de Sombrio é altamente sensível às variações do setor de industrial, agropecuário e de serviços. No ano de 2014, o PIB do município de Sombrio variou 12% em relação ao ano anterior, a maior entre os anos analisados, sendo esta variação mais elevada no setor industrial. Nos anos de 2016 e 2017 também houve variações altas, 10% e 11% respectivamente. No ano de 2016 o setor agropecuário variou 16% e o setor de serviços variou 14%. No ano seguinte, no ano de 2017, a variação maior foi no setor industrial (14%) e no setor agropecuário (11%). A Figura 261 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Sombrio e o PIB *per capita* de 2010 a 2018, que durante os anos analisados expressa um crescimento.

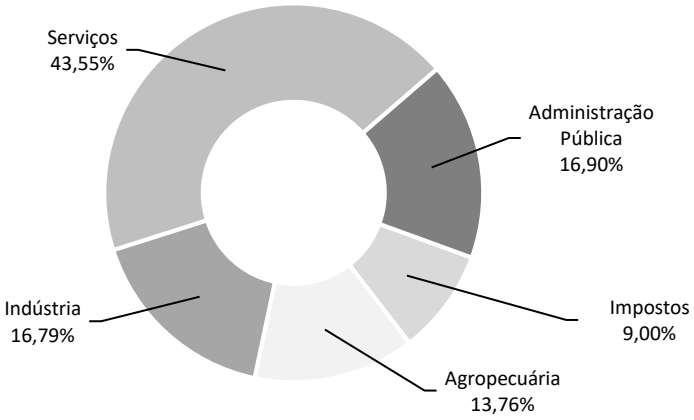
Figura 261 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Sombrio, 2010 a 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

O PIB per capita é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB *per capita* ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2010 e 2014 que cresceu 10,4% e 10,0%, sendo os maiores crescimentos entre os anos analisados. A Figura 262 ilustra a participação dos setores na economia do município em 2018.

Figura 262 - Distribuição do PIB por setor em Sombrio, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de serviços (43,55%), seguido pelo setor de administraçao pública (16,90%), setor de indústria (16,79%), agropecuária (13,76%) e Impostos (9%).

32.4.6.2 Indicadores De Renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2017a), em 2018, o salário médio mensal era de 2.0 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 27.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 193 de 295 e 120 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2163 de 5570 e 645 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 25.6% da população nessas condições, o que o colocava na posição 190 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 5269 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.4.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da

renda no município - Sombrio - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 528,99, em 2000, e de R$ 746,69, em 2010, a preços de agosto de 2010..

No Atlas do Desenvolvimento Humano são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 3,59% da população do município eram extremamente pobres, 14,87% eram pobres e 39,30% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 0,28%, 2,09% e 11,60%.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 4,89%, em 2014, para 9,20%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 24,60%, em 2014, e 43,72%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 35,91%, em 2014, e 71,20%, em 2017..

32.4.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. A Tabela 93 mostra a desigualdade no município de Sombrio, conforme o Índice de Gini.

Tabela 93 – Desigualdade no município de Sombrio.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Sombrio	0,54	0,40	-25,93%
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

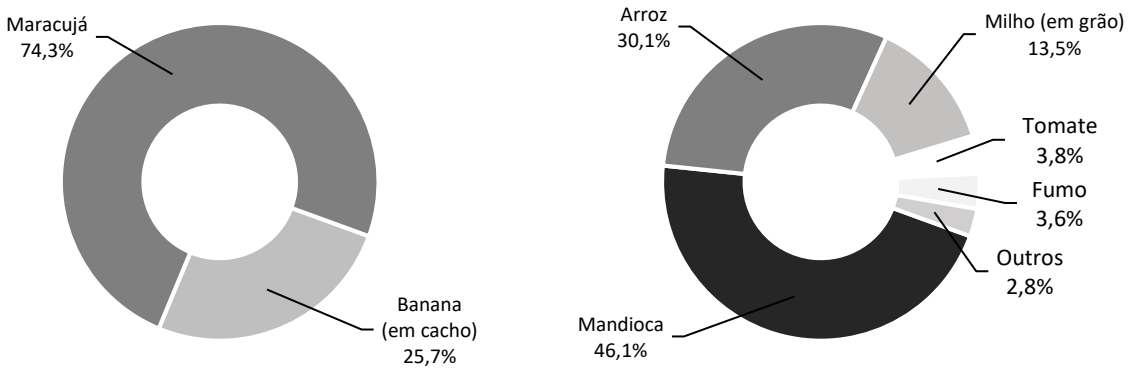
A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 25,93%, seguindo a tendência do Estado SC (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.4.6.5 Produção Agrícola de Sombrio

Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Sombrio. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Conforme exposto no item 1.2.7, onde define lavoura permanente e lavoura temporária, em 2019, em Sombrio, 74,3% da lavoura permanente era de Maracujá, com a produção de 13.000 toneladas e o restante (25,7%) era produção de Banana (em cacho), com 4.500 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra a Figura 263 - Produção lavoura permanente e temporária de Sombrio, 2018.Figura 263.

Figura 263 - Produção lavoura permanente e temporária de Sombrio, 2018.



Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados do IBGE 2010

A lavoura temporária em Sombrio, é representada pela mandioca (46,1%), arroz (30,1% da produção municipal), seguido de milho (em grão) com 13,5% da produção total da 3lavoura temporária, tomate (3,8%), fumo (3,6%) e os outros somaram 2,8%. Dentre os outros tipos estão a produção de Batata doce, Soja (em grão) e Feijão (em grão).

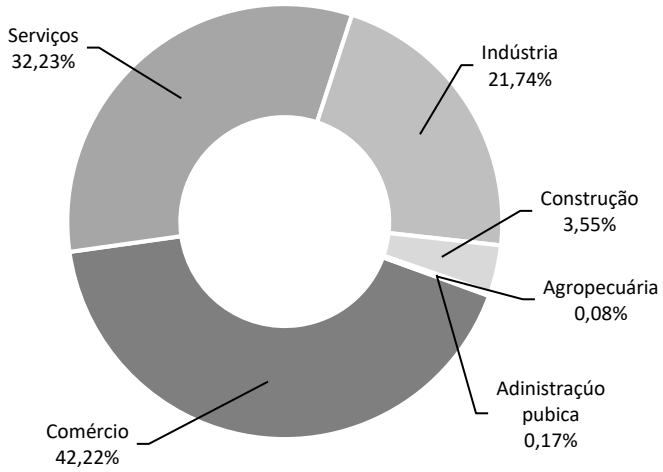
Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 91,03% da quantidade de cabeças (107.540), seguido de Bovinos (7,98%) representando 9.422 cabeças. Suínos, equinos, ovinos, caprinos e bubalinos, somaram 0,99% da pecuária do município. Além da criação de pecuária, de acordo com os dados levantados do IBGE (2017a), Sombrio produziu 1.870 litros de leite, 2.610 kg de mel, 312 kg de lã.

Na aquicultura o município possui a produção de carpas (220 kg) e tilápias (4.100 kg). Na silvicultura e extrativismo, Sombrio possui 175 hectares de plantação de eucaliptos. Além destes, também há 1.200 m³ de lenha e 500 m³ de madeira em tora.

32.4.6.6 Estabelecimento De Emprego de Sombrio

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Sombrio, em 2018, possuía 567 estabelecimentos. A Figura 264 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

Figura 264 – Estabelecimentos por setor em Sombrio 2018.



Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados Rais/Caged – MTE

O maior número de estabelecimentos é o setor de Comércio (499 estabelecimentos) representando 42,22% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Serviços, (381 estabelecimentos) e representando 32,23% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Indústria de Tranformação (257 estabelecimentos) representando 21,74% do número de estabelecimentos. O setor de Construção Civil (42 estabelecimentos) equivalente a 3,6%, de estebelecimentos do município, Administração pública (2 estabelecimentos), equivalente a 0,7% e Agricultura (1 estabelecimento) 0,08%.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Sombrio, em 2020 município fechou com saldo negativo de -292, sendo admitidos 3.041 pessoas nesse período e 3.333 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria,

que adimitiu 1.358 pessoas, entretanto houveram 1.577 desligamentos, fachando o setor com saldo negativo de -297. O setor de Comécio tiveram 1.021 pessoas administidas e 1.059 desligamentos, totalizando um saldo negativo de -98. Já o setor de Serviços adimitiu 557 pessoas e desligou 593, fechando com um saldo negativo de -36. O setor de Construção teve 105 pessoas administidas, mas desligou 104, resultando em um saldo positivo de 1. O setor agropecuáriol contratou em 2020 nao contratou e nem desligou ninguém, fechando neste período om um saldo positivo de 33 nesse período.

32.4.7 Características Habitacionais de Sombrio

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Sombrio.

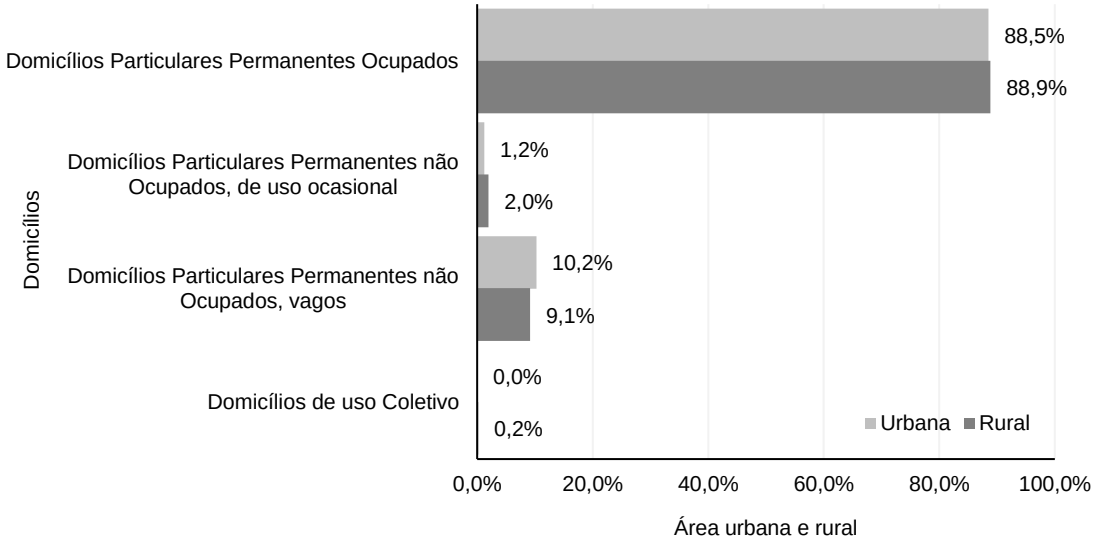
32.4.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

Segundo o Censo Demográfico IBGE (2010), o município de Sombrio possuía em 2010, 9.608 domicílios, sendo 75,2% situados na zona urbana e 24,8% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1), domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo. A Figura 265 apresenta a situação dos domicílios no município de Sombrio em 2010.

Do total de domicílios existente na área urbana de Sombrio (7.282 domicílios), 88,5%são domicílios particulares permanentes, 1,2% são domicílios de uso ocasional, 10,2% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e não havia domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (2.406), 88,9% dos domicílios são domicílios particulares permanentes, 2,0% são domicílios de uso ocasional, 9,1% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e 0,2% são domicílios de uso coletivo.

Figura 265 - Domicílios por situação em Sombrio, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.4.7.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de Sombrio é feito por meio Sombrio Saneamento. Esta concessionária é responsável pelos serviços de gestão e operação de saneamento, incluindo a captação, tratamento e distribuição da água e coleta e tratamento do esgoto do município de Sombrio/ SC, desde dezembro de 2020.

Sabemos que a disponibilidade de saneamento básico é uma condição indispensável para a vida. Porém, mais do que ser essencial, ele condiciona uma vida segura e saudável. Por isso, a criação da Sombrio Saneamento, pertencente ao Grupo Atlantis, vem ao encontro dos anseios de moradores.

Através do contrato 106/2020, a Prefeitura de Sombrio nos outorgou o direito de operar esse sistema por um período determinado de 35 anos. A fiscalização e regulação da concessão são exercidas pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS).

32.4.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 27,4% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento,

69,4% possuem poço ou nascente dentro da propriedade, 3,3% dos domicílios de Sombrio possuem poço ou nascente fora da propriedade.

De acordo com Pnud (2017), em 2017 100% da população residente Sombrio possuía rede geral de abastecimento de água.

32.4.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 8.560 domicílios particulares ocupados permanentes em Sombrio, 69,4% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 18,4% o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 9,7% possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 2,3% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto, rio ou lago. Foi identificado também que em 2010 haviam 31 domicílios sem banheiro e/ou sanitário sem sanitário.

32.4.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 8.560 domicílios ocupados permanentes 96,1% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 3,5% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 0,3%. De acordo com Pnud (2017), em 2017 95,38% da população residente Sombrio possuía coleta de resíduos sólidos.

32.4.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Sombrio, na maior parte das Unidades Consumidoras é realizado pela Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC, entretanto, em algumas partes do município, nas comunidades rurais o fornecimento de energia elétrica é realizado também por duas cooperativas de energia, Cooperativa de Distribuição de Energia CERSUL e Cooperativa de Eletricidade Jacinto Machado – CEJAMA.

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 88,3% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 8,7% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 2,9% possuiam

energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,1% não possuíam energia elétrica em 2010.

32.4.8 Turismo em Sombrio

As atrações naturais e o turismo de compras são os principais destaques de Sombrio. O município possui indústrias calçadista, cerâmica, moveleira e alimentícia, além de artesanato de qualidade. O Calçadão Cultural e a Igreja Matriz Santo Antônio de Pádua são visitas obrigatórias no Centro, onde se percebe os traços da colonização açoriana e portuguesa, predominantes na região. Além da natureza exuberante formada pelas Lagoas, como a Lagoa do Sombrio, considerada a maior lagoa de água doce do estado, o Morro da Moça e o complexo Furnas, conjunto de quatro grutas localizado às margens da BR-101.

A Lagoa do Sombrio, é a maior do estado de água doce, sua extensão mede 16.368 km de comprimento e cerca de 5 km de largura. A sua área é de 54 km2, com 3 metros de profundidade. A lagoa do Sombrio, oferece recanto de várias belezas, nas localidades em que é margeada pelos morros areníticos do Sombrio, além da ponta norte e os arredores das furnas que são encantadores.

Figura 266 - Lagoa do Sombrio e as Furnas.



Fonte: Turismo.sombrio.

As Furnas de Sombrio, também é um grande atrativo no município formada por 4 grutas, sendo a maior delas repleta de imagens de santos que recebe fiéis de toda a região. O silêncio do interior das Furnas é interrompido pelas águas que escorrem do teto. Também conta com um restaurante e pousada n o local para receber os turistas, e na entrada da gruta possui uma bela vista da Lagoa do Sombrio.

Outros belos lugares de visitação é o Morro da Moça possui uma paisagem rara nos seus arredores e a Igreja Matriz de Sombrio, conforme mostram nas imagens abaixo (Figura 267).

Figura 267 - Morro da Moça e a Igreja Matriz.



Fonte: Turismo.sombrio.

32.5 SANTA ROSA DO SUL

Santa Rosa do Sul está localizada às margens da BR-101 no extremo sul de Santa Catarina, a menos de 15 km do Oceano Atlântico e a 20 Km do Parque Nacional de Aparados da Serra. Localizado a 252 km de Florianópolis e 218 km de Porto Alegre, o município é conhecido por abrigar estudantes de várias regiões do Brasil em busca de formação técnica no Instituto Federal de Catarinense.

A BR-101 passa pelo o município de Santa Rosa do Sul, com influência de diversas atividades comerciais, ecoturismo e atividades agrícolas, com destaque para o cultivo de polvilho, banana e mandioca, além de se destacar no cenário catarinense por sediar a maior festa do polvilho e da banana, a “Polvilhana”.

32.5.1 Localização de Santa Rosa do Sul

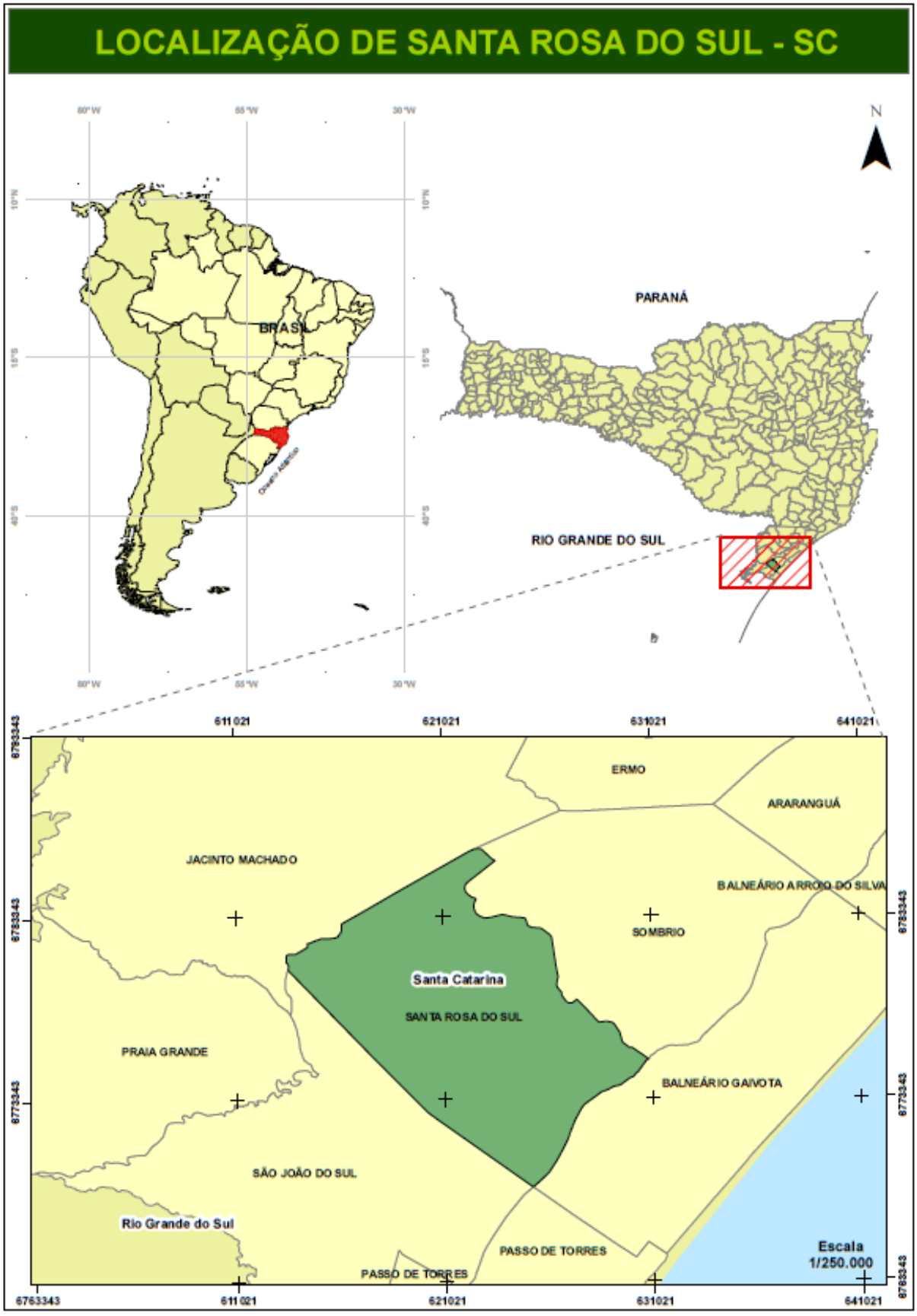
O município de Santa Rosa do Sul, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Santa Rosa do Sul faz limite ao Norte com o município de Jacinto Machado, ao Leste com a lagoa do Sombrio e o município de Sombrio, ao

Sul com os municípios de Balneário Gaivotas e Passo de Torres e ao Oeste com os municípios de São João do Sul e Passo de Tores

As coordenadas geográficas do município de Sombrio são Latitude: 29° 8' 15" Sul, Longitude: 49° 42' 45" Oeste, e está localizado a 9 metros de altitude do nível do mar.

O acesso principal da cidade é por meio da BR-101, já que a Rodovia Federal corta o município, tanto pelo sentido Sul quanto pelo sentido Norte, além do acesso SC-108, vindo do município de Jacinto Machado. O município tem a sua economia voltada para a agropecuária, comércio e indústria. Na agropecuária Santa Rosa do Sul, se destaca pelo cultivo de polvilho, banana e mandioca, sendo conhecida como capital catarinense do Polvilho. No setor de comércio, o município se destaca no setor vestuário, na comercialização de alimentos, e de artefícios de construção. Além de que, sua localização próxima de dois centros atacadistas às margens da BR 101, ponto de referência para lojistas da Região, e de Cidades do interior do RS, que se deslocam a fim de abastecer suas lojas de varejo com as confecções produzidas na cidade. A Figura 268 mostra a localização geográfica do município de Santa Rosa do Sul, no estado de Santa Catarina e os limites com municípios vizinhos.

Figura 268 - Mapa de Localização do município de Santa Rosa do Sul



Fonte: CPEA, 2021.

32.5.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Santa Rosa do Sul

A área de Sombrio e Santa Rosa do Sul era uma das mais habitadas pelos Tupis guaranis, mais conhecidos como carijós, provavelmente os primeiros moradores do local. Entres as aldeias que passaram por aqui estavam os Umbus, Humaitá, Taquaras, Itararés, Sambaquis e Tupis-guaranis.

Os primeiros europeus a fazer contato com os índios nesta região, foram os espanhóis. Mas, foi a partir do século XVIII, com o surgimento de empreendimentos agrícolas no país, por meio das sesmarias, que houve uma distribuição de terras. As terras, foram adquiridas por Manoel Rodrigues da Silva e Luciano Rodrigues da Silva, que abrangiam uma área desde Araranguá até as margens do Rio Mampituba, junto ao Governo da Província de Santa Catarina.

Entretanto, os imigrantes começaram a chegar por volta de 1860, eles eram italianos, alemães, africanos, espanhóis e portugueses vindos do Rio Grande do Sul, geralmente das cidades de Torres e Dom Pedro ou Alcântara e de Santa Catarina das cidades de Içara e Criciúma em sua maioria.

Anos mais tarde, por coincidência, chegou três famílias, cujos patriarcas chamavam-se Alfredo, e fez com que o lugar passasse a ser conhecido como “Três Alfredos”. Os Alfredos eram Alfredo José dos Santos, que era dono do porto da Lagoa de Sombrio, Alfredo Calazans Emerim, farmacêutico e AlfredoTeixeira da Rosa, comerciante. Através do porto transportavam entre Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, açúcar, farinha de mandioca e banana, por de embarcações movidas a remos e velas. Haviam também os galpões, suspensos sobre as águas da lagoa, onde eram armazenados os produtos para comercialização, ou para futuro transporte.O comércio não acontecia somente ali, havia trânsito de carroça, carro de boi, cavalos e mulas, nas estradas. Uma delas chamava-se Farroupilha, por onde os tropeiros geralmente passavam. Os tropeiros que desciam a Serra geralmente traziam charque, pinhão e queijo, para serem vendidos e compravam ocasionalmente açúcar, laranja, farinha de mandioca, polvilho e cachaça, eles vinham de Cambará do Sul e de Lages.

A construção da Igreja começou em 10 de outubro de 1928, as contribuições ficaram a cargo de Alfredo Teixeira da Rosa, Alfredo Calazans Emerim e Natalino Taixeira da Rosa, responsáveis pela edificação. O Vigário da Paróquia Padre Antônio

Luiz Dias, de Araranguá, percebeu que haviam muitos sobrenomes Rosa, então verificou-se junto a Comunidade a escolha da Padroeira, decidindo-se por Santa Rosa de Lima. Veio de Porto Alegre/RS a imagem da Santa, doada por Alfredo Calazans Emerim. O sino veio de Torres/RS, doado por Alfredo Teixeira da Rosa e Jacó Magnus. O primeiro Vigário de Santa Rosa do Sul foi o Frei Raimundo Simoneto.

Em 1932 Três Alfredos passou a ser chamada “Santa Rosa”, em homenagem a santa padroeira, tempo depois o local passou a categoria de Distrito da cidade de Sombrio, através da Resolução 01/55 de 24 de novembro de 1955. Por resolução da Câmara de Sombrio e homologado pela Lei nº 1.109 de 4 de janeiro de 1988, Santa Rosa é emancipada, desligando-se de Sombrio e recebendo a palavra “do Sul” devido a outro município no Brasil com o nome de Santa Rosa. Passou então a chamar-se “Santa Rosa do Sul”. A Figura 269 mostra a formação administrativa de Santa Rosa do Sul.

Figura 269 - Formação administrativa de Santa Rosa do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, adaptado de IBGE, 2010.

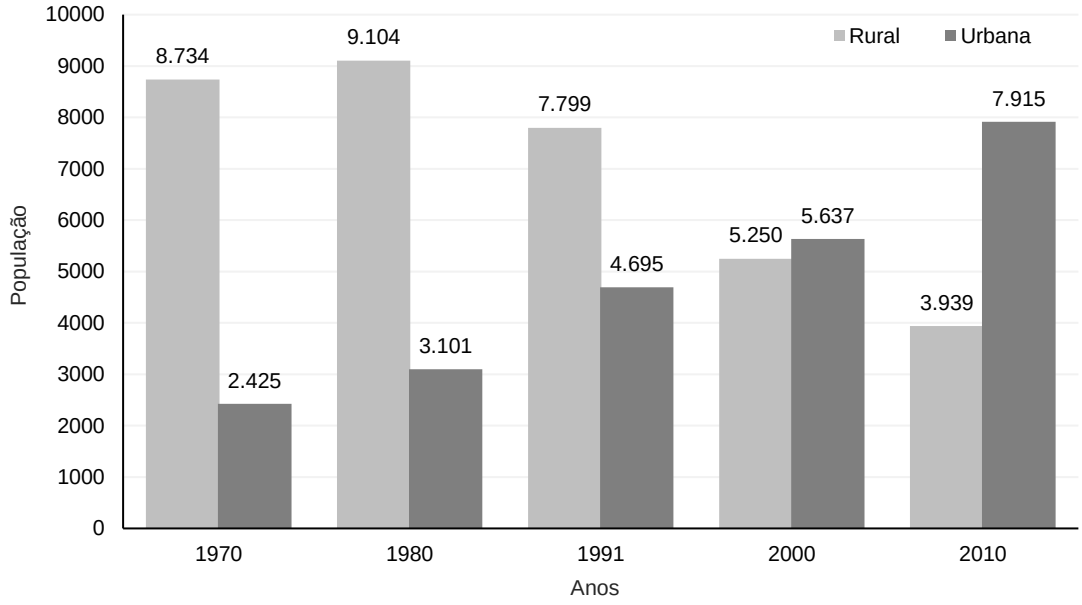
Santa Rosa do Sul, pertencia ao Sombrio, tornando-se eminente distrito em 24 de novembro de 1955, por meio da Lei Municipal número 1. Trinta e três anos depois, por meio da Lei Estadual n.º 1.109, em 04 de janeiro de 1988. Quem nasce em Santa Rosa do Sul, é chamado de sul-santarrosense.

32.5.3 Evolução Demográfica de Santa Rosa do Sul

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Santa Rosa do Sul tinha uma população total de 8.054 pessoas, destas 3.746 pessoas (46,5%) residiam na área urbana e 4.308 pessoas (53,5%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 8.378 habitantes, havendo um crescimento populacional de 4,02% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 53,2 hab./km², para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 53,7 hab./km². A Figura 270 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em Santa Rosa do Sul, a partir do Censo de 1991 a 2010.

Figura 270 - Evolução demográfica de Santa Rosa do Sul, segundo os Censos de 2000 e 2010.

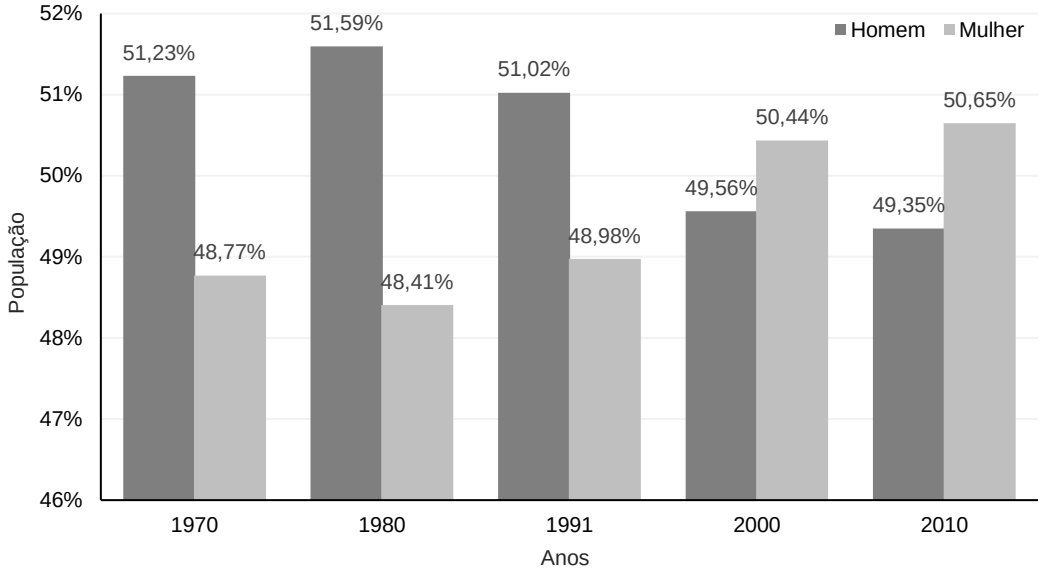


Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população do município apresenta um crescimento inconstante entre os anos analisados, com destaque entre as décadas de 1991 a 2000, após o local ser emancipado, a população teve um crescimento de 8,07%, maior entre os anos analisados. Nota-se um crescimento mais expressivo na população urbana do município, enquanto a população rural vem diminuindo.

A Figura 271 mostra a população residente de Santa Rosa do Sul de acordo com o gênero (masculino e feminino), onde percebe-se que desde o início da contagem dos Censos, o gênero masculino se sobressaía em relação ao gênero feminino. Entretanto, nota-se a similaridade entre os anos analisados.

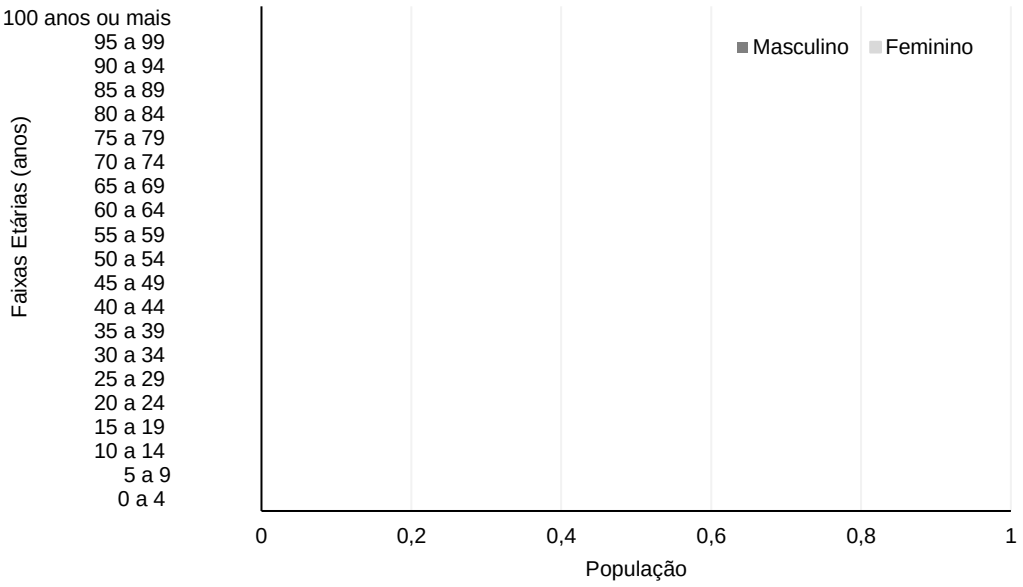
Figura 271 - População residente de Santa Rosa do Sul, de acordo com o gênero.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A Figura 272 ilustra a população segundo o censo do IBGE de 2010, de acordo com o gênero.

Figura 272 - Pirâmide etária de Santa Rosa do Sul, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada, do ano de 2010, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina. A população no município de Santa Rosa do Sul, em 2010, apresenta-se jovem com 61,49% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 15 a 29 anos, que apresentaram 24,68% da população total. Acima de 95 anos não apresentaram dados disponíveis.

32.5.3.1.1 Indicadores De Saúde de Santa Rosa do Sul

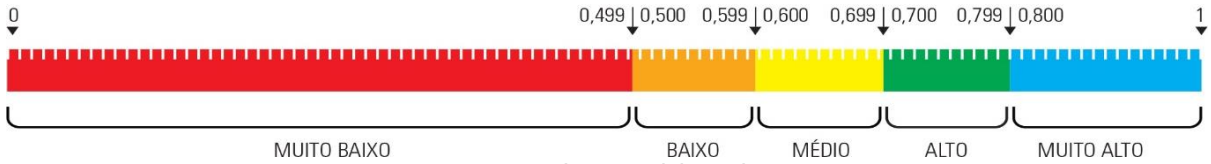
Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, para avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados.

32.5.3.1.2 IDHM de Santa Rosa do Sul

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda.

O IDHM de Santa Rosa do Sul era 0,705 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), conforme mostra Figura 273.

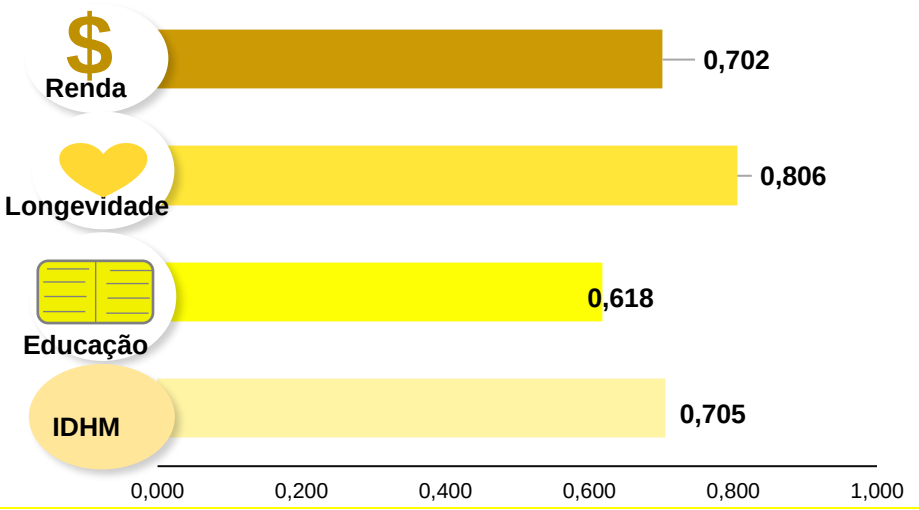
Figura 273 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Atlas Pnud (2013).

O IDHM passou de 0,600 em 2000 para 0,705 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de 17,5%. A Figura 273 mostra o IDHM de Santa Rosa do Sul de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 274 - Índice de desenvolvimento humano municipal de Santa Rosa do Sul.



Fonte: CPEA (2021) a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.5.3.1.3 IDHM Longevidade de Santa Rosa do Sul

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer conforme já explicado anteriormente no capítulo 1.4.4.2.

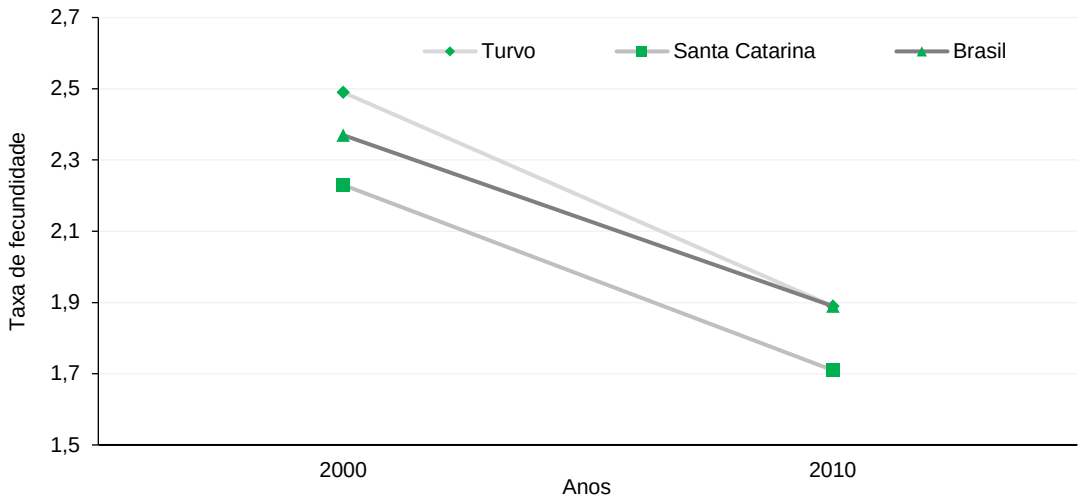
O IDHM longevidade em de Santa Rosa do Sul para o ano 2010 foi de 0,806, havendo um crescimento de 6,6% em relação ao ano de 2000, apresentando um IDHM de longevidade similar ao de Santa Catarina (0,860).

32.5.3.1.4 Taxa de Fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos. A Figura 275 apresenta esta taxa para Santa Rosa do Sul, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -33,47%, um pouco mais acentuado que em Santa Catarina (-23,32%) e no país (-20,25%).

Figura 275 - Taxa de fecundidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul.

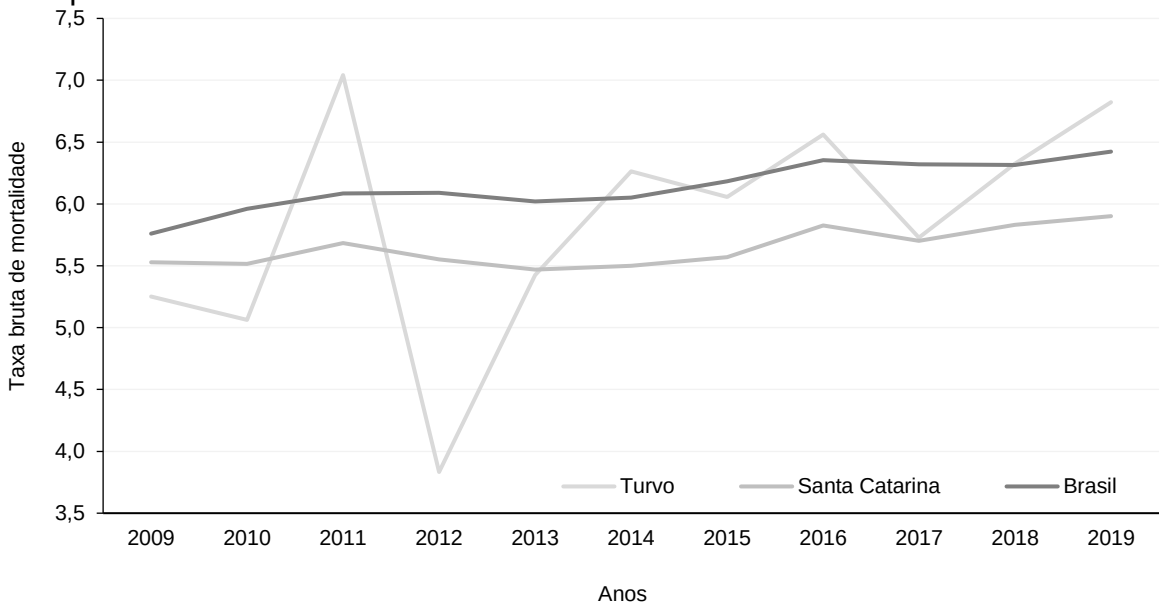


Fonte: CPEA (2021), a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil,(2010)

32.5.3.1.5 Taxa de Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

Figura 276 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul.



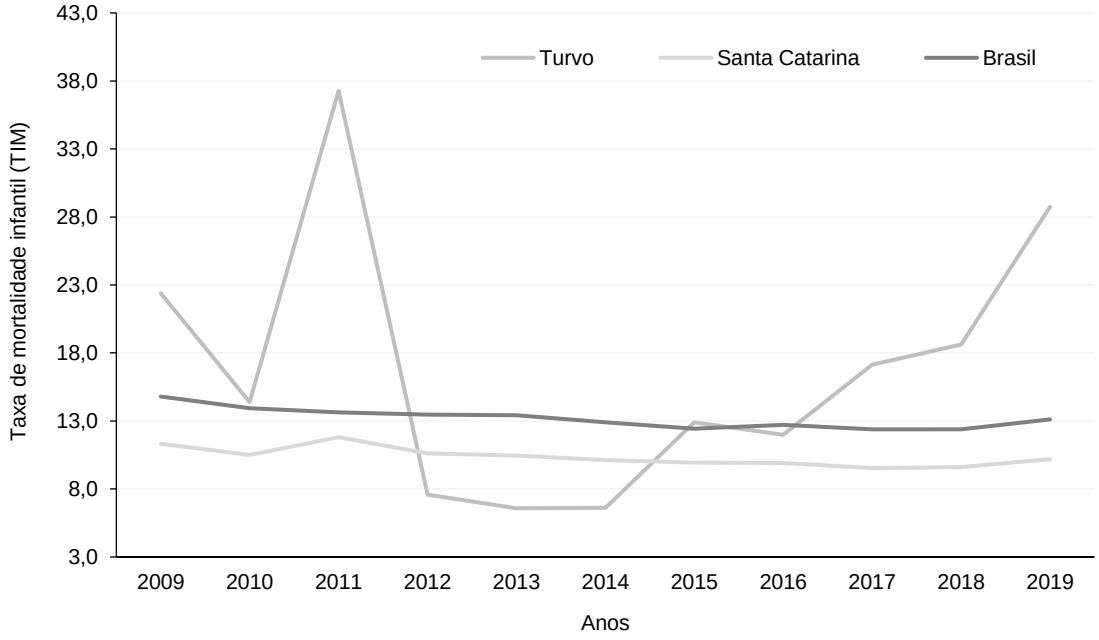
Fonte: Elaboração própria, a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de Santa Rosa do Sul era de 4,73 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, bem similares com as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, a taxa e mortalidade do município de Santa Rosa do Sul se mantém oscilante, chegando no seu ápice nos anos de 2016 e 2018, a uma taxa de 7,44 e 7,68 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente, um pouco mais acentuada que a de Santa Catarina (5,83) e no Brasil (6,3 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos).

32.5.3.1.6 Taxa de Mortalidade Infantil de Santa Rosa doSul

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado. Nos anos analisados, a taxa de mortalidade infantil de Santa Rosa do Sul apresenta-se oscilante nos primeiros anos analisados, com taxas menores que Santa Catarina e Brasil, exceto no ano de 2015, conforme Figura 277.

Figura 277 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus.

No ano de 2009, o município não apresentou taxa de mortalidade infantil visto que não foram registrados óbitos infantis este ano, seguindo deste modo nos anos de

2011, 2013 e 2014. Entretanto, nos anos que apresentou óbitos infantis, estas taxas eram oscilantes e elevadas, comparadas com as taxas catarinense e brasileiras. As taxas mais elevadas, forma registadas no ano de 2010 e 2012, 21,28 e 32,61 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente, conforme mostra a Figura 277.

32.5.3.1.7 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

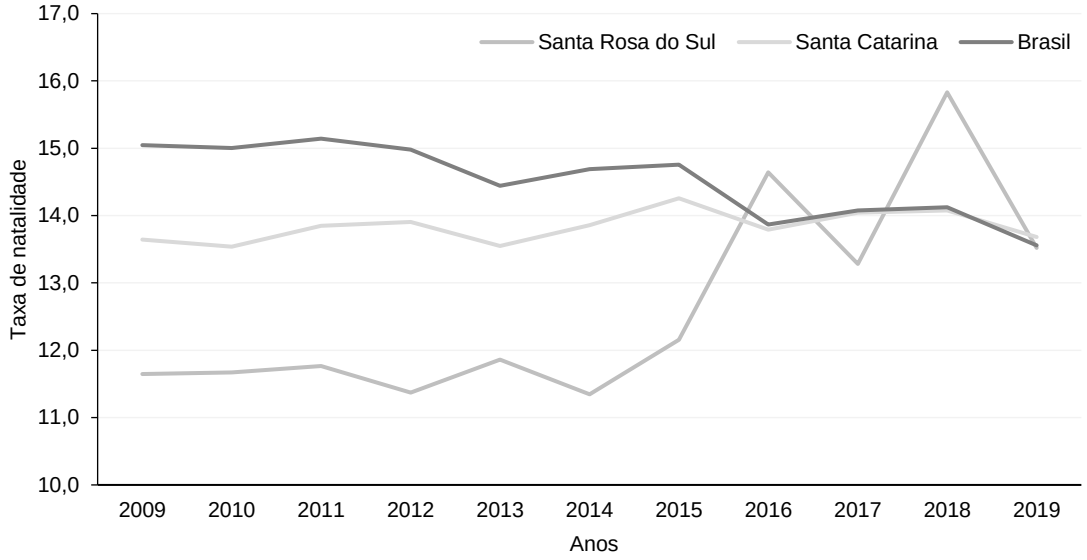
Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), não houve registro crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade e nem para peso baixo para idade. Entretanto com o peso elevado houveram registros de `05 crianças. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

32.5.3.1.8 Taxa de Natalidade de Santa Rosa doSul

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado.

A Figura 278 mostra a Taxa bruta de Natalidade de Santa Rosa do Sul, para cada mil habitantes, entre os anos de 2009 a 2019.

Figura 278 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de Santa Rosa do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus.

Em Santa Rosa do Sul, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém inconstante ao longo dos anos, sendo mais baixa que no estado e no país, exceto nos anos entre 2015 a 2018. Em 2009, a taxa de natalidade em Santa Rosa do Sul foi de 11,65 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. No ano de 2016, a taxa do município apresentou 14,64 nascidos vivos para cada mil habitantes, maior que no estado 13,86 no país eram de e 14,79 nascidos vivos para cada mil habitantes.

32.5.4 Características Educacionais de Santa Rosa doSul

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.5.4.1 Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU (2021), em Santa Rosa do Sul existem 12 escolas ativas, destas, 02 pertencem a rede estadual de ensino, as quais desde do ensino básico fundamental, ensino médio, educação para jovens e adultos e educação especial e 09 escolas pertencem a rede municipal de ensino, atendendo desde a educação inicial e, ensino fundamental, e educação especial. O município também conta com uma escola federal, que atende o ensino médio profissionalizante e educação especial.

Em Santa Rosa do Sul, 51,07% dos estudantes estão matriculados na rede municipal de ensino, 29,37% dos estudantes estão matriculados na rede estadual de ensino e 19,56% estão no ensino federal do município. Entre os níveis de ensino, 20,4% estão matriculados no ensino infantil, 24,5% estão matriculados no ensino fundamental séries iniciais (1º ano ao 5º ano), 19,9% estão matriculados nas séries finais do ensino fundamental (6º ano ao 9º ano), 30,6% estão matriculados no no ensino médio, 1,7% estavam matriculados no eja (ensino de educação de jovens e adultos) e 3% estavam matriculados na educação especial, conforme mostra na Tabela 94.

Tabela 94 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais Santa Rosa do Sul.

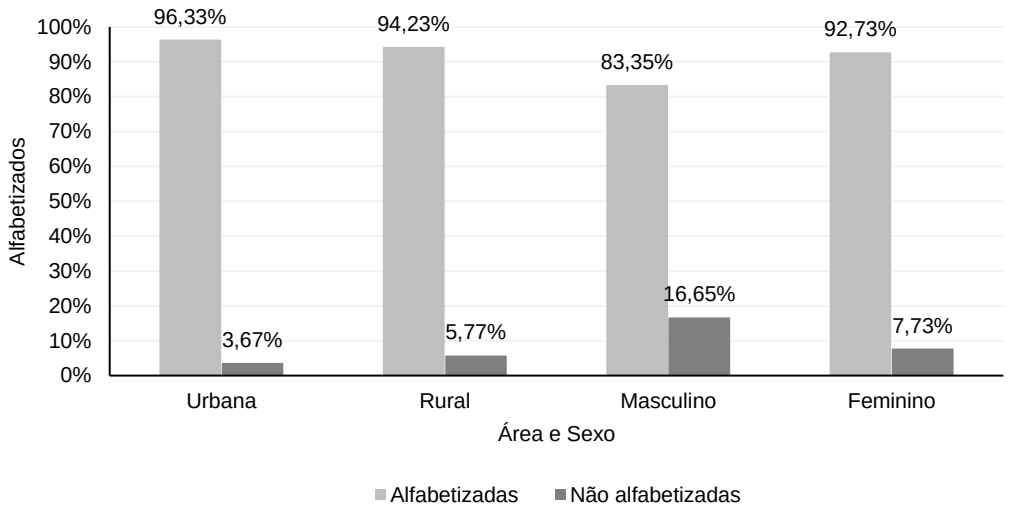
Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Rede de Ensino Federal		Total	
	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%
Ensino Infantil	514	39,94	0	0,00	0	0,00	514	20,4
Ensino Fundamental (series iniciais)	468	36,36	149	20,14	0	0,00	617	24,5
Fundamental (series finais)	271	21,06	230	31,08	0	0,00	501	19,9
Ensino Médio	0	0,00	283	38,24	488	98,99	771	30,6
EJA	0	0,00	42	5,68	0	0,00	42	1,7
Educação Especial	34	2,64	36	4,86	5	1,01	75	3,0
Total	1287	100,00	740	100,0	493	100,00	2520	100,0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Qedu2021.

32.5.4.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de Santa Rosa do Sul de 93,96%, ao todo são 6,500 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 279).

Figura 279 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Santa Rosa do Sul, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residencia, a taxa de alfabetização é bem similar, entretanto apresenta-se maior na zona urbana (94,53%), quanto na zona rural (93,46%). Já em

relaçao ao gênero, a taxa de alfabetizacao é maior entre as mulheres (92,73%), do que nos homens (80,96%), com 10 anos ou mais de idade.

32.5.5 Características Econômicas de Santa Rosa do Sul

A característica econômica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.5.5.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 95 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Santa Rosa do Sul, segundo os dados divulgados pelo (IBGE, 2017b) entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

Tabela 95 – Produto Interno Bruto de Santa Rosa do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.

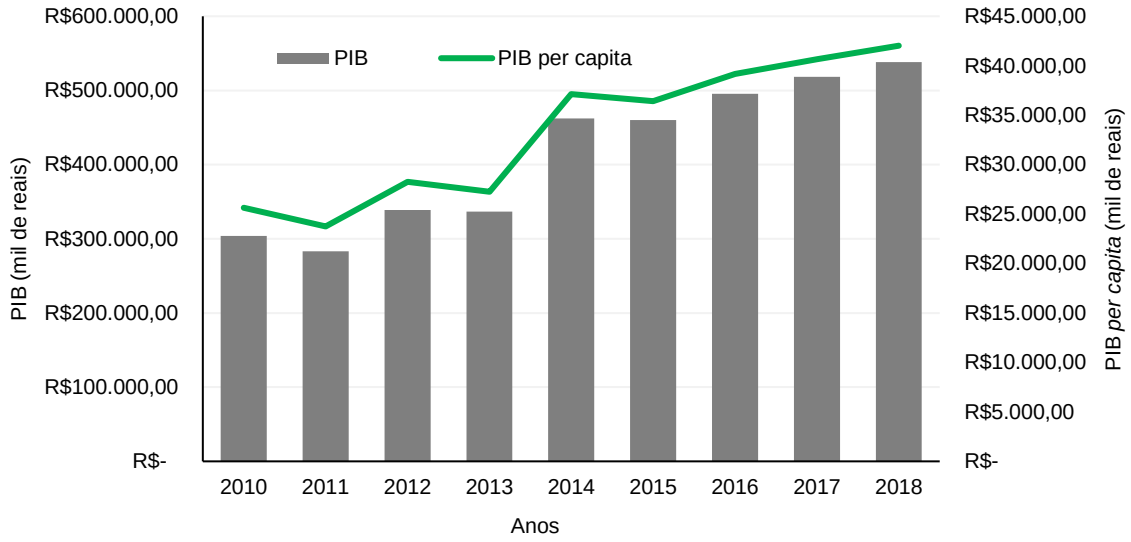
Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	19.267,00	7.982,00	27.954,00	19.957,00	4.594,00	79.755,00	
2011	16.366,00	7.736,00	19.645,00	22.349,00	4.779,00	70.876,00	-11%
2012	16.576,00	8.771,00	28.450,00	24.214,00	4.295,00	82.306,00	16%
2013	22.871,00	9.828,00	39.809,00	27.057,00	6.549,00	106.114,00	29%
2014	27.498,72	13.130,57	38.308,19	28.832,65	5.859,74	113.629,87	7%
2015	25.874,68	10.818,43	38.518,69	31.617,97	6.008,25	112.838,02	-1%
2016	34.918,64	12.333,60	40.848,12	34.441,86	6.658,72	129.200,94	15%
2017	35.869,73	9.653,25	47.894,97	36.866,06	8.657,47	138.941,48	8%
2018	27.284,94	10.564,47	47.404,09	39.267,53	8.316,96	132.837,99	-4%

Fonte: Elaborado a partir de dados divulgados pelo IBGE, 2018

O PIB de Santa Rosa do Sul é altamente sensível às variações do setor de serviços, administracao pública e agropecuário. No ano de 2013, o PIB do município

de Santa Rosa do Sul variou 29% em relação ao ano anterior, a maior entre os anos analisados, sendo esta variação mais elevada no setor de serviços (40%) e no agropecuário (38%). No ano de 2016 também houve variações altas, 15%, sendo esta variacao mais evidente no setor agropecuário (35%) e no setor industrial (14%). A Figura 280 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Santa Rosa do Sul e o PIB per capta de 2010 a 2018, que durante os anos analisados expressa um crescimento.

Figura 280 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capita do município de Santa Rosa do Sul, 2010 a 2018.

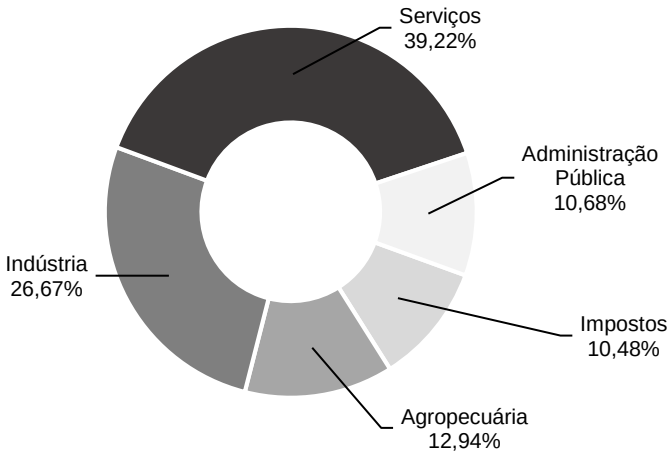


Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

O PIB *per capita* é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2013 e 2016 que cresceu 26,3% e 14,2%, sendo os maiores crescimentos entre os anos analisados.

A Figura 281 ilustra a participação dos setores na economia do município em 2018. Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de serviços (35,69%), seguido pelo setor de administraçao pública (29,56%), agropecuária (20,54%), indústria (7,95%) e Impostos (6,26%).

Figura 281 - Distribuição do PIB por setor em Santa Rosa do Sul, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

32.5.5.2 Indicadores De Renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2018), em 2018, o salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 15.6%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 238 de 295 e 247 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2678 de 5570 e 2043 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 31.2% da população nessas condições, o que o colocava na posição 87 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4450 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.5.5.3 Pobreza

Segundo o Atlas do desenvolvimento humano (2010), os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município - Santa Rosa do Sul - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 394,58, em 2000, e de R$ 630,29, em 2010, a preços de agosto de 2010.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 6,51% da população do município eram extremamente pobres, 21,32% eram pobres e 44,28% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 1,87%, 4,79% e 16,30%.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 15,19%, em 2014, para 18,19%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 49,51%, em 2014, e 53,33%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 55,27%, em 2014, e 73,61%, em 2017.

32.5.5.4 Índice e Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda, conform já exposto no item 1.4.6.2.2. A Tabela 93 mostra a desigualdade no município de Santa Rosa do Sul, conforme o Índice de Gini.

Tabela 96 – Desigualdade no município de Santa Rosa do Sul

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Santa Rosa do Sul	0,45	0,39	-13,33
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

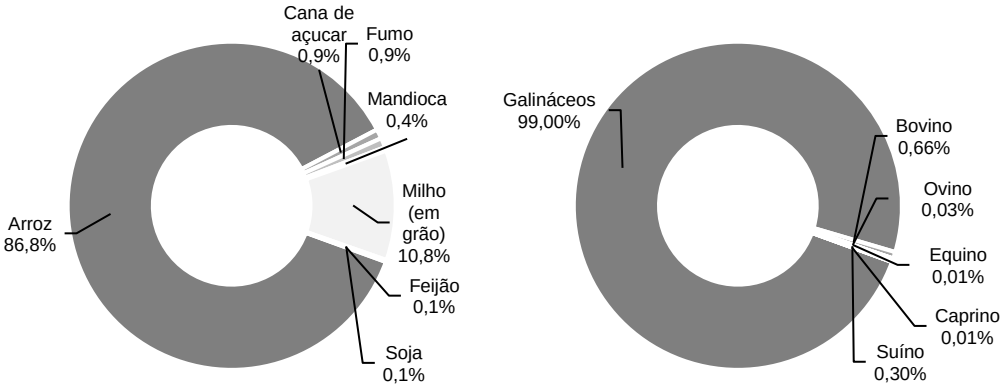
A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 13,33%, seguindo a tendência do Estado SC (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.5.5.5 Produção Agrícola de Santa Rosa do Sul

Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Santa Rosa do Sul. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Em relação a lavoura permanente e lavoura temporária, em 2019, em Santa Rosa do Sul, 74,3% da lavoura permanente era de banana (em cacho), com a produção de 13.000 toneladas e o restante (25,7%) era produção de maracujá com 4.500 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra a Figura 282.

Figura 282 - Produção de lavoura temporária e de pecuária de Santa Rosa do Sul, 2019.



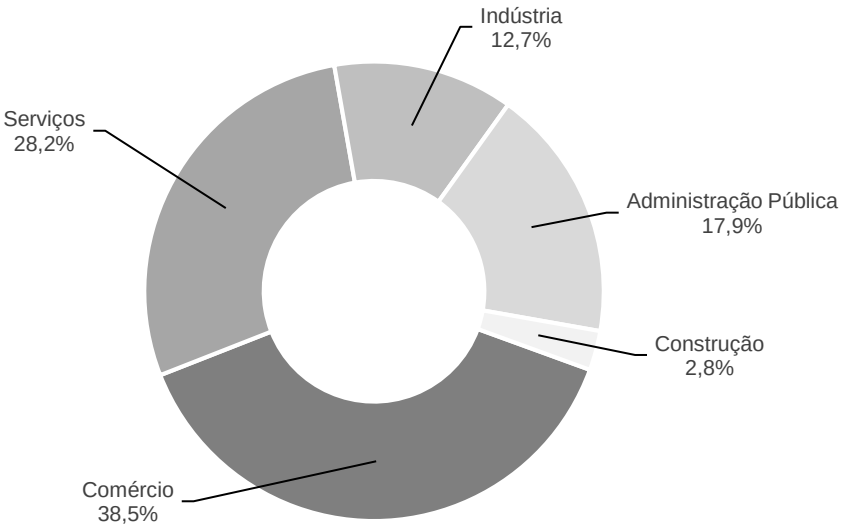
Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados de IBGE, 2010.

A lavoura permanente de Santa Rosa do Sul é representada pela banana (em cacho) (76%) e maracujá (24%). Já a lavoura temporária, é representada pelo arroz (50,7% com 4.860 toneladas), milho (em grão) (18,8%), mandioca (17,8%), fumo (12,5%) e feijão (em grão) 0,3%.

Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 69,91% da quantidade de cabeças (30.008), seguido de Bovinos (27,33%) representando 11.729 cabeças. Suínos, Equinos, Ovino, Caprino e Bubalino, somaram 2,76% da pecuária do município. Além da criação de pecuária, de acordo com os dados levantados do (IBGE, 2017a), Santa Rosa do Sul produziu 1.826 litros de leite e 192 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de carpas (680 kg) e tilápias (25.700 kg). Na silvicultura e extrativismo, Santa Rosa do Sul, possui 550 hectares de plantação

de eucaliptos. Além destes, também há 9.500m³ de lenha e 6.250 m³ de madeira em tora.

Figura 283 – Estabelecimentos por setor em Santa Rosa do Sul, 2018.



Fonte: Elaboração IPAT, com base nos dados Rais/Caged – MTE

O maior número de estabelecimentos é o setor de Comércio (97 estabelecimentos) representando 38,5% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Serviços, (71 estabelecimentos) e representando 28,2% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Administração pública (45 estabelecimentos), equivalente a 17,9%, Indústria de Tranformação (32 estabelecimentos) representando 12,7% do número de estabelecimentos e o setor de Construção Civil (7 estabelecimentos) equivalente a 2,8%, de estebelecimentos do município. Agricultura nao houveram registros de estabelecimentos formais em 2018.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Santa Rosa do Sul, em 2020 município fechou com saldo positivo de 35, sendo admitidos 360 pessoas nesse período e 325 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi o setor de Comércio, que admitiu 187 pessoas e demitiu 152 pessoas, fechando o setor com um saldo positivo de 35 pessoas. Logo, o setor de Indústria, adimitiu 80 pessoas, entretanto houveram 82 desligamentos, fachando o setor com saldo negativo de -2. Já o setor de Serviços adimitiu 76 pessoas e desligou 77, fechando com um saldo negativo de -1. O setor de Construção teve 17 pessoas adimitidas, mas desligou 14,

resultando em um saldo positivo de 3. O setor agropecuário em 2020 nao contratou e nem desligou ninguém, fechando neste período com um saldo positivo de 3.

32.5.5.6 Estabelecimento De Emprego de Santa Rosa do Sul

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Santa Rosa do Sul, em 2018, possuía 567 estabelecimentos. A Figura 283 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

32.5.6 Características Habitacionais de Santa Rosa do Sul

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Santa Rosa do Sul.

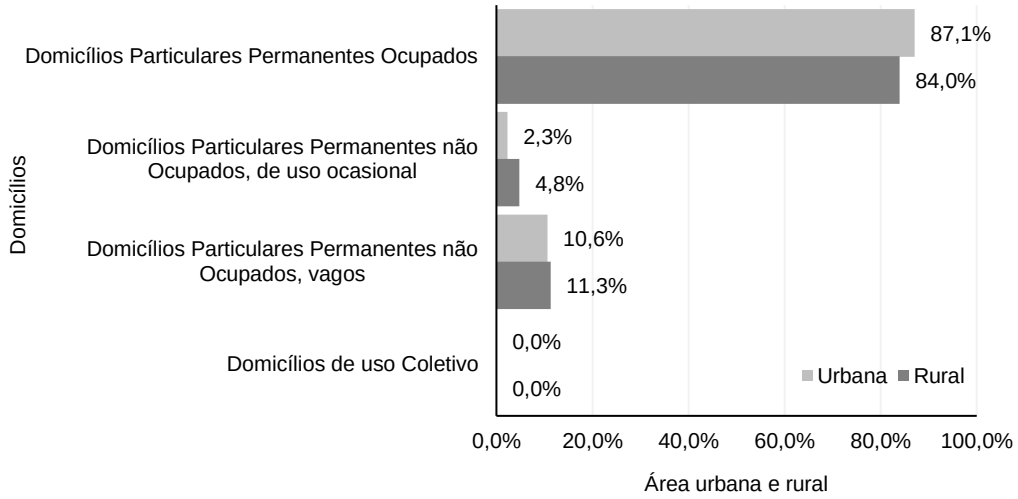
32.5.6.1 Perfil de ocupação domiciliar

Segundo o Censo Demográfico IBGE (2010), o município de Santa Rosa do Sul possuía em 2010, 3.136 domicílios, sendo 46,0% situados na zona urbana e 54,0% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo.

Do total de domicílios existente na área urbana de Santa Rosa do Sul (1.441 domicílios), 87,1%são domicílios particulares permanentes, 2,3% são domicílios de uso ocasional, 10,6% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e não havia domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (1.424), 84,0% dos domicílios são domicílios particulares permanentes, 4,8% são domicílios de uso ocasional, 11,3% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e e não havia domicílios de uso coletivo.

Figura 284 - Domicílios por situação – Santa Rosa do Sul, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

32.5.6.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de Santa Rosa do Sul é feito por meio do Serviço Autônomo Municipal e Água e Esgoto (SAMAE). O SAMAE, foi criado por meio da Lei municipal N. 77 do dia 28 de junho de 1991, e desde então vem prestando os serviços de saneamento básico, promovendo a sustentabilidade de nossos recursos naturais e sempre em busca de melhorias. Sendo assim, os serviços de saneamento passaram a receber autonomia administrativa e financeira de forma que ampliassem seus recursos e, assim, melhorassem os seus resultados.

Compete ao SAMAE “garantir que a população do município de Santa Rosa do Sul obtenha o abastecimento de água potável e saneamento básico, visando a sustentabilidade e promovendo conscientização para a conservação dos recursos hídricos, assim proporcionando uma melhor qualidade de vida juntamente com um desenvolvimento o mais sustentável possível. ” O SAMAE tem o comprometimento com os cidadãos de manter seus serviços com excelência, transparência, moralidade e respeito. Dessa forma, o SAMAE é responsável pelos serviços de abastecimento de água e coleta, afastamento e tratamento de esgoto

32.5.6.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 50% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 42,5% possuem poço ou nascente dentro da propriedade, 7,5% dos domicílios de Santa Rosa do Sul possuem poço ou nascente fora da propriedade.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 100% da população residente Santa Rosa do Sul possuía rede geral de abastecimento de água.

32.5.6.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 2.678 domicílios particulares ocupados permanentes em Santa Rosa do Sul, 81,4% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 16,4% o esgotamento por meio de fossa rudimentar, 0,5% possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 1,7% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto, rio ou lago. Foi identificado também que em 2010 haviam 11 domicílios sem banheiro e/ou sanitário sem sanitário.

32.5.6.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 2.678 domicílios ocupados permanentes 92,6% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 6,8% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 0,6%.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 99,74 % da população residente Santa Rosa do Sul possuía coleta de resíduos sólidos.

32.5.6.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Santa Rosa do Sul nas Unidades Consumidoras é realizado pela Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC.

De acordo com os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), 89,8% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 7,3% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 2,4% possuiam

energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,2% não possuíam energia elétrica em 2010.

32.5.7 Turismo em Santa Rosa do Sul

As atrações naturais e ecoturismo são estaques em Santa Rosa do Sul. O turismo surge como nova alternativa de arrecadação para o município. A 10 km do centro, no Morro da Peroba, a prefeitura construiu em 1996 o Parque Municipal Cachoeira da Peroba.

O parque possui 40.000 m², sendo a maior parte da área coberta por Mata Atlântica preservada. Há várias trilhas e uma cachoeira com duas piscinas naturais, além de quiosques e churrasqueiras. A Figura 285 mostra a Cachoeira da Peroba no Parque Municipal de Santa Rosa do Sul. No entanto, atualmente o parque encontra-se desativado.

Figura 285 - Parque Municipal Cachoeira da Peroba.



Fonte: Turismo.Santa Rosa do Sul.

A Polvilhana, festa do polvilho e da banana, tradicional no municipio de Santa Rosa do Sul, atrai muitos turistas e movimenta a econômia local. A festa ocorre no parque de eventos de Santa Rosa do Sul, que se encontra em constante melhorias para melhor receber a comunidade e os visitantes.

32.6 SÃO JOÃO DO SUL

São João do Sul já foi distrito de Araranguá e destaca-se por ser um município agrícola, com produção de arroz, fumo, morango, milho, frango, maracujá abacaxi,

mandioca. As principais festividades do lugar são a Festa do Santo Padroeiro São João Batista, Festa do Colono e o Rodeio Crioulo Nacional.

São João do Sul, fica a 270 KM da capital Florianópolis e a 14 km da divisa com o estado de Rio Grande do Sul. A Rodovia BR-101, passa no limite do município, tornando-a assim, um ponto de passagem importante entre as capitais Florianópolis e Porto Alegre.

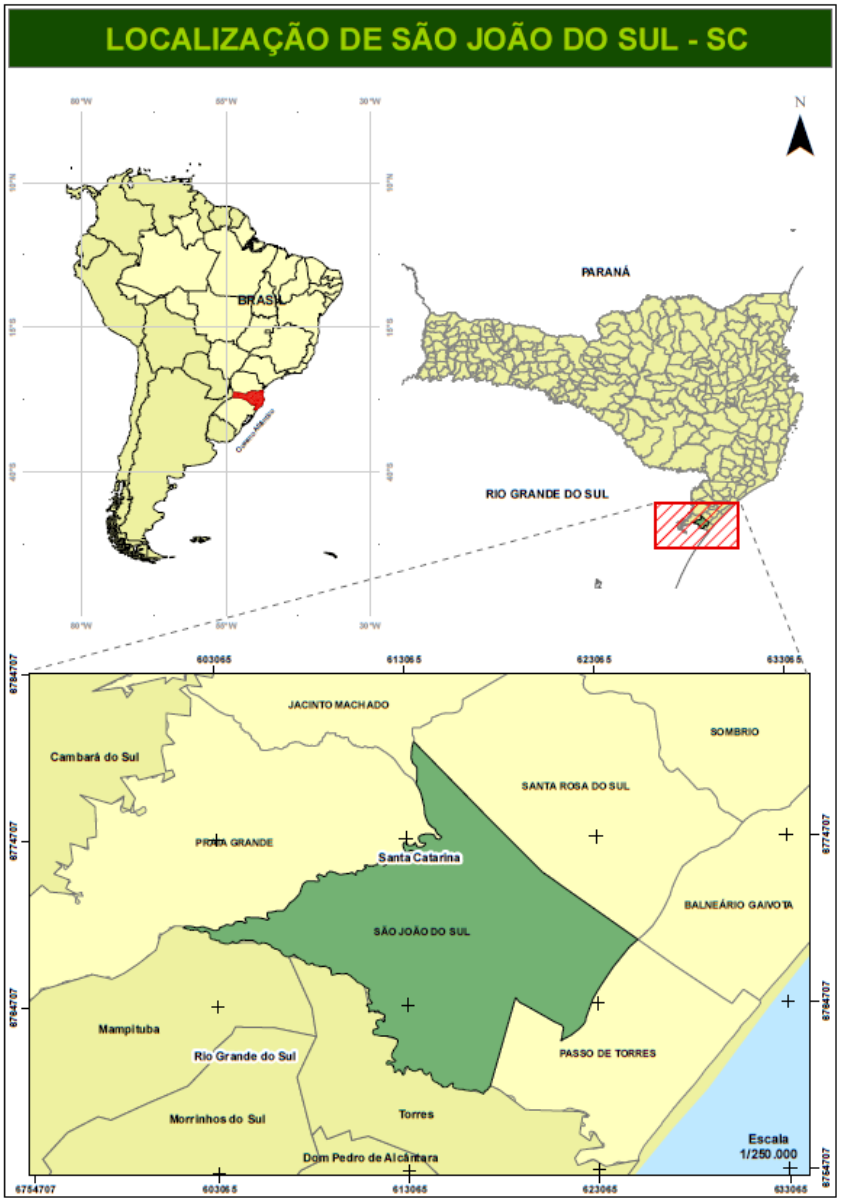
32.6.1 Localização de São João do Sul

O município de São João do Sul, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. São João do Sul faz limite ao Norte com o município de Santa Rosa do Sul, ao Leste com o município de Paso de Torres, ao Sul com o Torres, ao Oeste com os municípios de Praia Grande e Jacinto Machado.

As coordenadas geográficas do município de São João do Sul são Latitude: 29° 13' 32" Sul, Longitude: 49° 48' 24" Oeste, e está localizado a uma altitude de 7 metros do nível do mar.

O acesso principal da cidade é por meio da BR-101, já que a Rodovia Federal passa no limite do município, tanto pelo sentido Sul quanto pelo sentido Norte, além do acesso SC-290, vindo do município de Praia Grande. O município tem a sua economia voltada para agricultura, sendo um grande produtor de arroz, fumo, morango, milho, maracujá, abacaxi e mandioca.

Figura 286 - Mapa de Localização do município de São João do Sul



Fonte: CPEA, 2021.

32.6.2 Breve Apresentação Histórica do Município de São João do Sul

O território do município de São João do Sul, iniciou-se por extensão sesmarias entre elas, a sesmaria Rodrigues, comprada por Manoel Rodrigues e Luciano Rodrigues da Silva.

No século XIX, iniciou-se a ocupação e colonização do território com os alemães natos. Em 1860, existia na atual sede do Município, um pequeno povoado denominado Passo do Sertão, nome dado devido passagem de rio, que havia junto à

atual ponte sobre o Rio Passo do Sertão, sendo que no inÍcio a passagem era dada por canoa, depois por balsa, caminho este que mergulhava num intermito sertão.

Em 1870, os imigrantes açorianos, provenientes da Ilha dos Açores, aqui chegaram trazendo sua própria cultura que teve influências significativas para o aspecto cultural do território.

A colonização efetiva surgiu quase 20 anos após (1900) com a instalação das famílias Emerichi, Borba, Lummertz e Abel, descendentes de Alemães e portugueses. Foram esses imigrantes que diversificaram a cultura da região e iniciaram o desenvolvimento da agricultura.

Mas foi em 1961 que São João do Sul se tornou município, por meio da Lei nº 801, com denominação de São João do Sul. O município recebeu este nome em homenagem ao seu Santo Padroeiro São João Batista. A Figura 287 mostra a formação administrativa de São João do Sul.

Figura 287 - Formação administrativa de São João do Sul - SC.



Fonte: CPEA,2021, adaptado de IBGE, 2010.

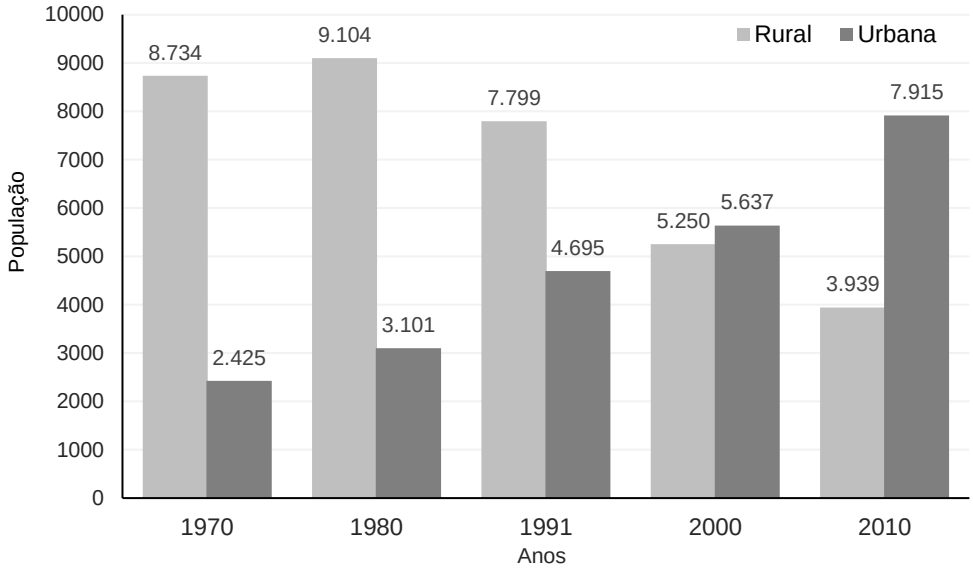
São João do Sul pertencia ao município de Araranguá tornando-se distrito em 1891, denominado Passo do Sertão. Em 1953, o distrito Passo do Sertão, é transferido para a subordinação do município de Sombrio. E em 20 de dezembro de 1961 Lei estadual nº 801 Passo do sertão foi emancipado com o nome de São João do Sul.

32.6.3 Evolução Demográfica de São João do Sul

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de São João do Sul havia uma população total de 7.002 pessoas, destas 1.572 pessoas (22,5%) residiam na área urbana e 5.430pessoas (77,5%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 7.315 habitantes, havendo um crescimento populacional de 4,5% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 38,33 hab./km², para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 39,67 hab./km². A Figura 288 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em São João do Sul na série histórica dos censos de 1970 a 2010.

Figura 288 - Evolução demográfica de São João do Sul, segundo os Censos de 2000 e 2010.



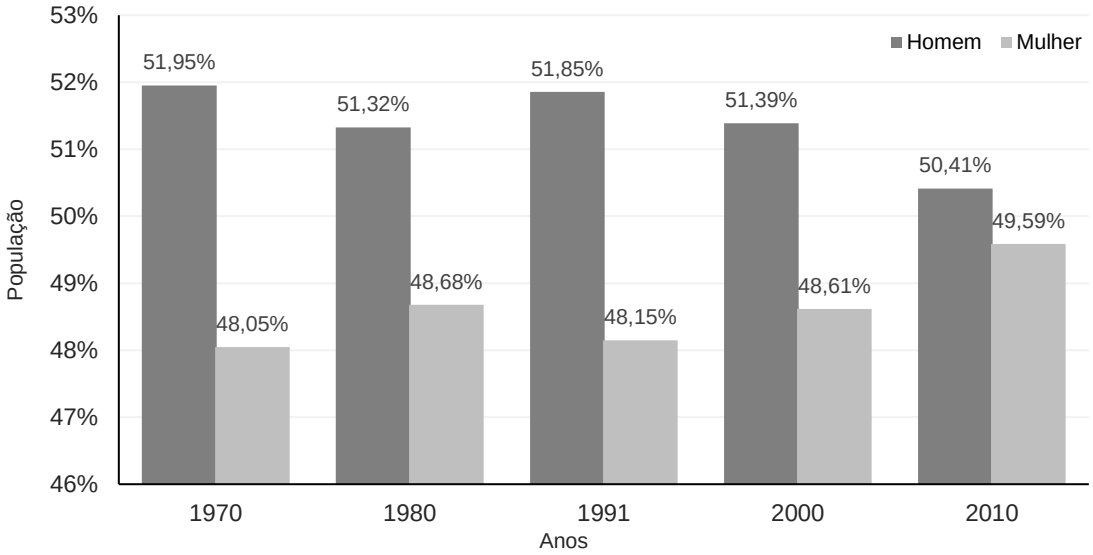
Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população do município apresenta uma oscilação entre os anos analisados, com destaque entre as décadas de 1980 e 19910 com um crescimento de 27,3% na população total. Nota-se, que desde o início da contagem dos Censo, há crescimento constante na população rural do município, evidenciando caraterísticas de um município tipicamente rural.

A Figura 289 mostra a população residente de São João do Sul de acordo com o gênero (masculino e feminino), onde percebe-se que desde o início da contagem

dos Censos, o gênero masculino se sobressaía em relação ao gênero feminino. Esta diferença fica menos expressiva, na contagem do Censo dos anos 2010, a população masculina se totalizou em 50,41% da população total, e a população feminina 49,59%.

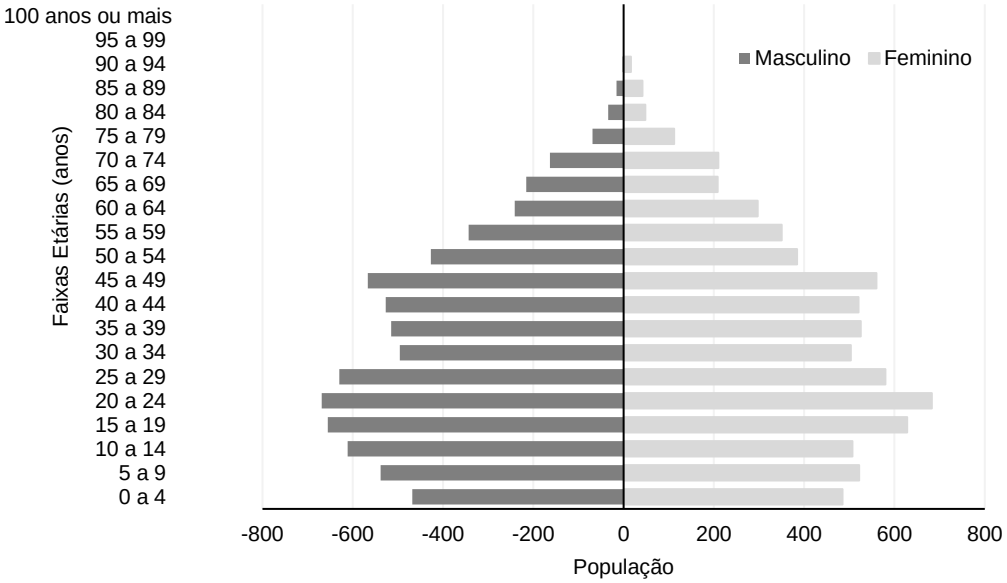
Figura 289 - População residente de São João do Sul, de acordo com o gênero.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada, do ano de 2010, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina. A população no município de São João do Sul, em 2010, apresenta-se jovem com 60,76% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 10 a 29 anos, que apresentaram 40,88% da população total. Acima de 95 anos não apresentaram dados disponíveis.

Figura 290 - Pirâmide etária de São João do Sul, segundo Censo IBGE 2010.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

32.6.4 Indicadores De Saúde de São João do Sul

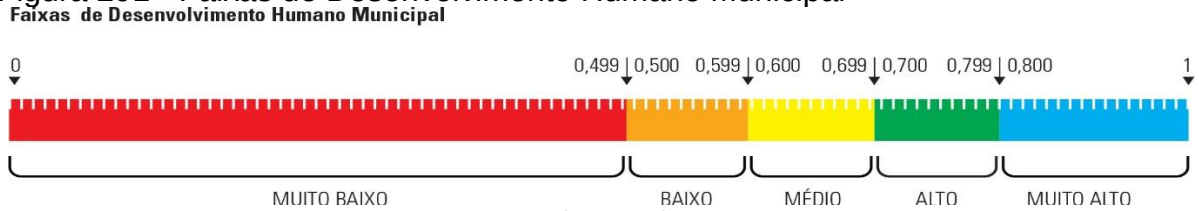
Os Indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico das ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.6.4.1 IDHM de São João do Sul

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda.

O IDHM de São João do Sul era 0,695 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699), conforme mostra Figura 291.

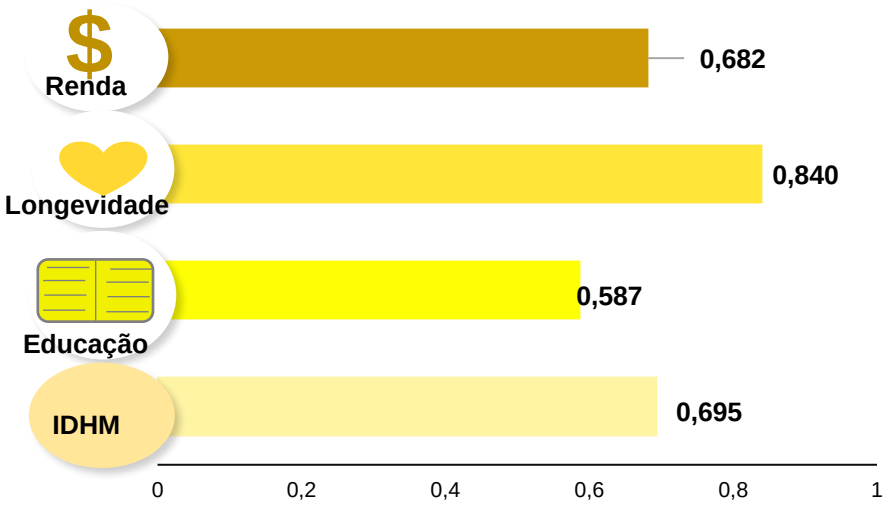
Figura 291 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Atlas Pnud, 2013.

O IDHM passou de 0,574 em 2000 para 0,695 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de 21,1%.A Figura 292 mostra o IDHM de São João do Sul de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 292 - IDHM de São João do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

32.6.4.2 IDHM Longevidade de São João do Sul

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer.

O IDHM longevidade em de São João do Sul para o ano 2010 foi de 0,840, havendo um crescimento de 8,25% em relação ao ano de 2000, apresentando um IDHM de longevidade similar ao de Santa Catarina (0,860).

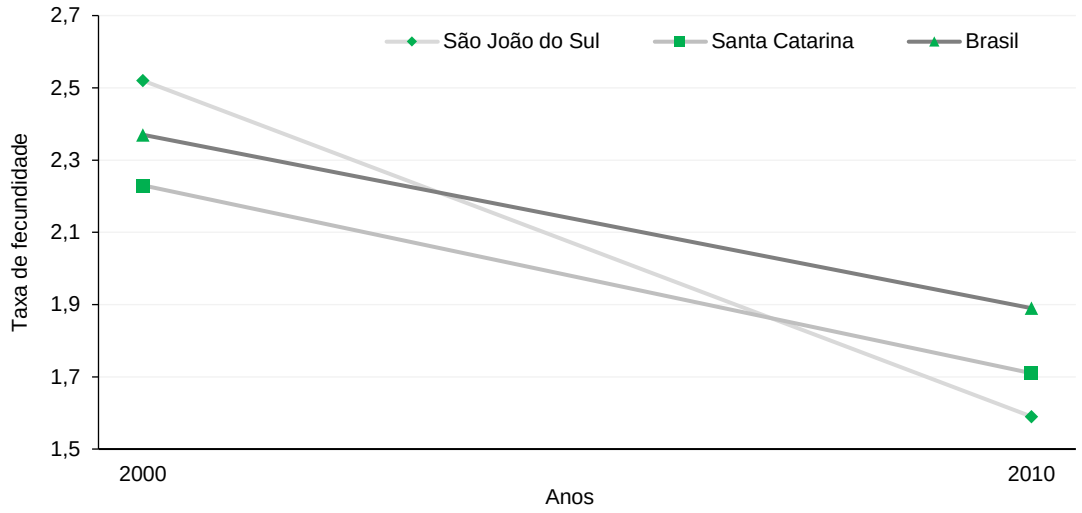
32.6.4.3 Taxa de Fecundidade

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos

nascidos vivos. A Figura 293 apresenta esta taxa para São João do Sul, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -36,09%, um pouco mais acentuado que em Santa Catarina (-23,32%) e no país (-20,25%).

Figura 293 - Taxa de fecundidade no município de São João do Sul.

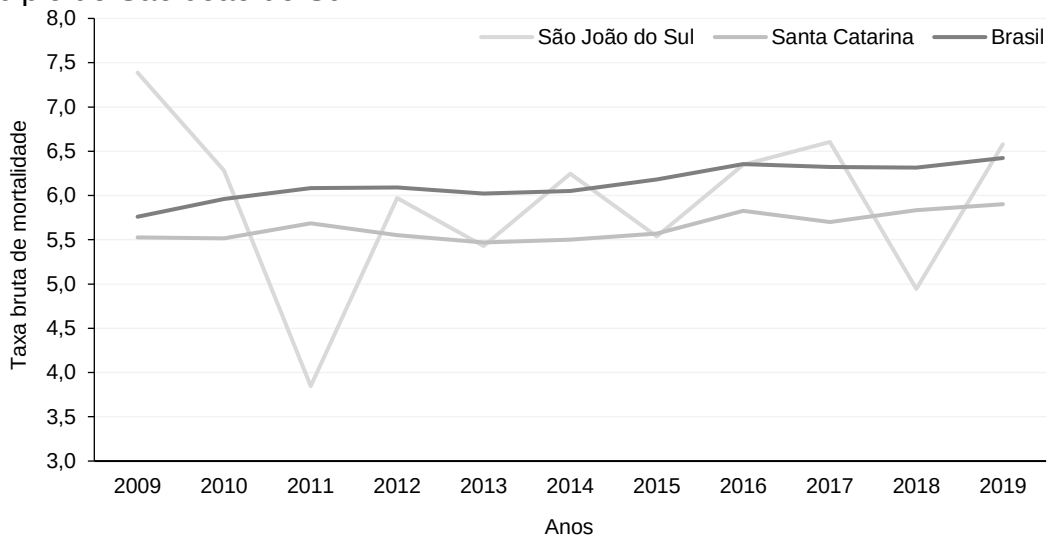


Fonte: CPEA (2021) / a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

32.6.4.4 Taxa de Mortalidade Geral

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

Figura 294 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul.



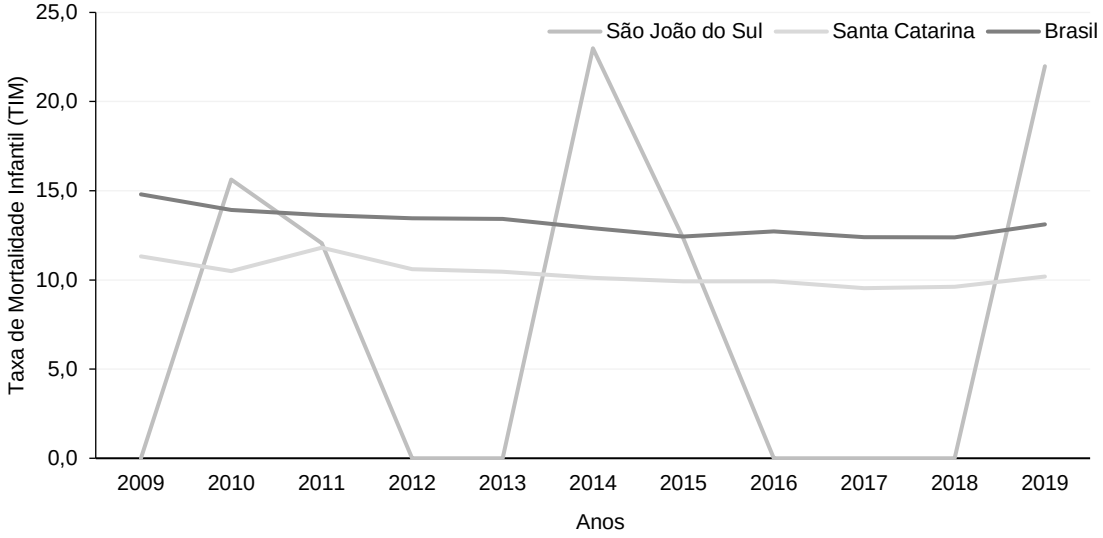
Fonte: CPEA (2021) / a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010).

Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de São João do Sul era de 7,39 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, bem similares com as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, a taxa e mortalidade do município de São João do Sul se mantém oscilante. No ano de 2011 houve uma queda acentuada de -38,08%, chegando a 3,85 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente. Após estes anos, a mortalidade de São João ddo Sul, voltou a ter uma queda no ano de 2018, chegando a uma taxa de 4,95 óbitos para cada 1.000 habitantes, enquanto a taxa catarinense era de 5,83 e nacional, 6,32 óbitos para cada 1.000 habitantes.

32.6.4.5 Taxa de Mortalidade Infantil de São João do Sul

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado, conforme explicado no item 1.3.4.5. Nos anos analisados, a taxa de mortalidade infantil de São João do Sul apresenta-se oscilante nos anos analisados, com taxas menores que Santa Catarina e Brasil, exceto no ano de 2015, exceto nos anos de 2010, 204 e 2019, que apresentaram taxas de 15,63, 22,99 e 21,98 respectivamente óbitos infantis a cada mil nascidos vivos conforme Figura 295.

Figura 295 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus

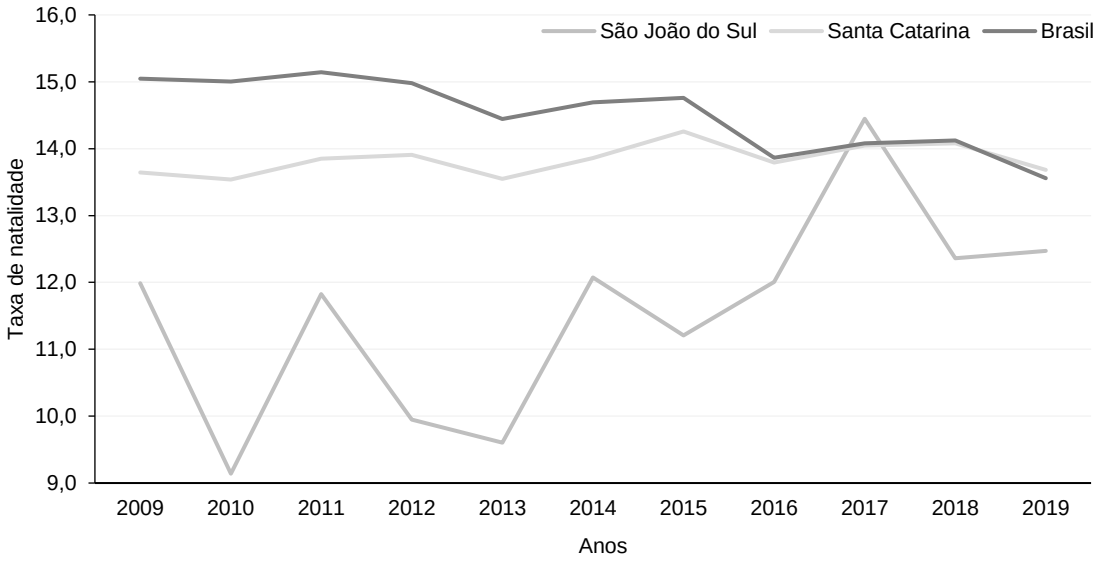
32.6.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), não houve registro crianças de 0 a 5 anos com registro de peso muito baixo para idade, nem para peso baixo para idade, e bem com peso elevado para idade.

32.6.4.7 Taxa de Natalidade de São João do Sul

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado.

Figura 296 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de Santa Catarina e no município de São João do Sul.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus.

Em São João do Sul, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém constante ao longo dos anos, sendo mais baixa que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em São João do Sul foi de 11,99 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 2013 o município apresentou sua menor taxa de 9,61 nascidos vivos para cada mil habitantes, sendo a menor entre os anos analisados, enquanto no estado e no país eram de 13,45 e 14,44 nascidos vivos para cada mil habitantes, respectivamente. No ano de 2019, última data disponível, a taxa de natalidade de São João do Sul era de 12,47 nascidos vivos para cada mil habitante e em Santa Catarina, 13,68 nascidos vivos e no Brasil 13,56, nascidos vivos para cada mil habitantes.

32.6.5 Características Educacionais de São João do Sul

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de, educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.6.5.1 Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo (QEDU, 2021) em São João do Sul existem 7 escolas ativas, destas, 06 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem ao ensino infantil, ensino básico fundamental anos iniciais e educação especial e 01 pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde as séries finais do ensino fundamental, ensino médio e educação especial.

Tabela 97 - Ensino Infantil e Básico Séries Iniciais e finais São João do Sul

Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Total	
	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%
Ensino Infantil	430	33,62	0	0,00	430	24,50
Ensino Fundamental (series iniciais)	518	40,50	0	0,00	518	29,52
Fundamental (series finais)	228	17,83	207	43,49	435	24,79
Ensino Médio	0	0,00	247	51,89	247	14,07
EJA	54	4,22	0	0,00	54	3,08
Educação Especial	49	3,83	22	4,62	71	4,05
Total	**1279**	**100,00**	**476**	**100,0**	**1.755**	**100,00**

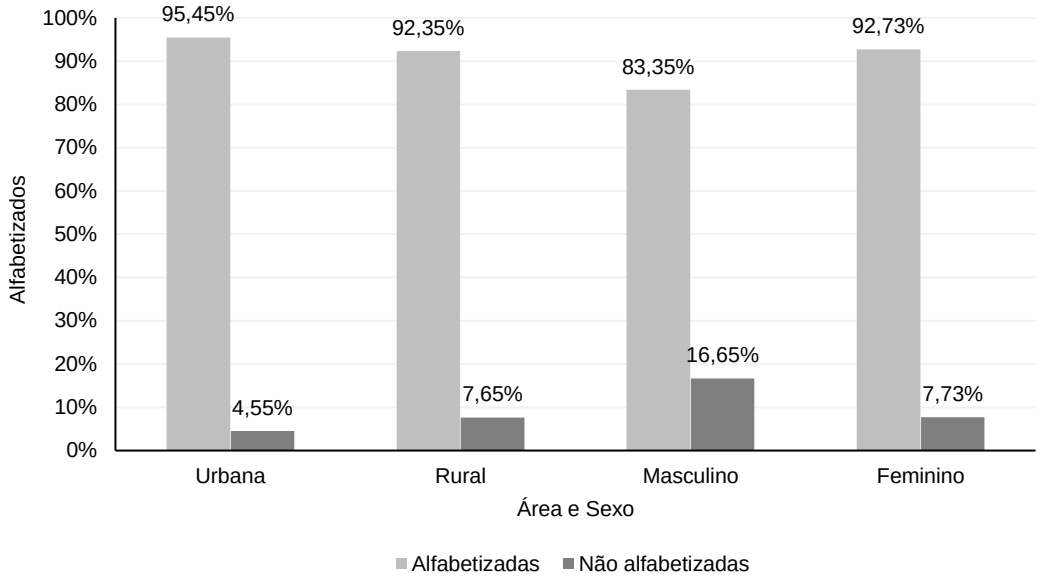
Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do QEDU, 2021.

Conforme a Tabela 97, em São João do Sul 72,9% dos estudantes estão matriculados na rede municipal de ensino e 27,1% dos estudantes estão matriculados na rede estadual de ensino. Entre os níveis de ensino, 24,5% estão matriculados no ensino infantil, 29,52%estao matriculados no ensino fundamental séries iniciais, e séries finais 24,79% estão matriculados. No ensino médio estão matriculados 14,7% dos alunos de São João do Sul, Ensino de Jovens e adultos 3,08% e educação especial somou 4,05%.

32.6.5.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de São João do Sul é de 93,04 %, ao todo são 5.657 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 297).

Figura 297 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, São João do Sul, 2010.



Fonte: Setores Censitário /Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residencia, a taxa de alfabetização é bem similar, entretanto apresenta-se maior na zona urbana (95,45%), quanto na zona rural (92,35%), e essa similaridade também se estende ao gênero, um pocuo mais alta ainda entre as mulheres (92,73%) do que nos homens (83,35%) com 10 anos ou mais de idade alfabetizadas no São João do Sul.

32.6.6 Características Econômicas de São João do Sul.

A característica econômica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.6.6.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 98Tabela 89 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de São João do Sul, segundo os dados divulgados pelo IBGE (2017b), entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

Tabela 98 – Produto Interno Bruto de São João do Sul (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.

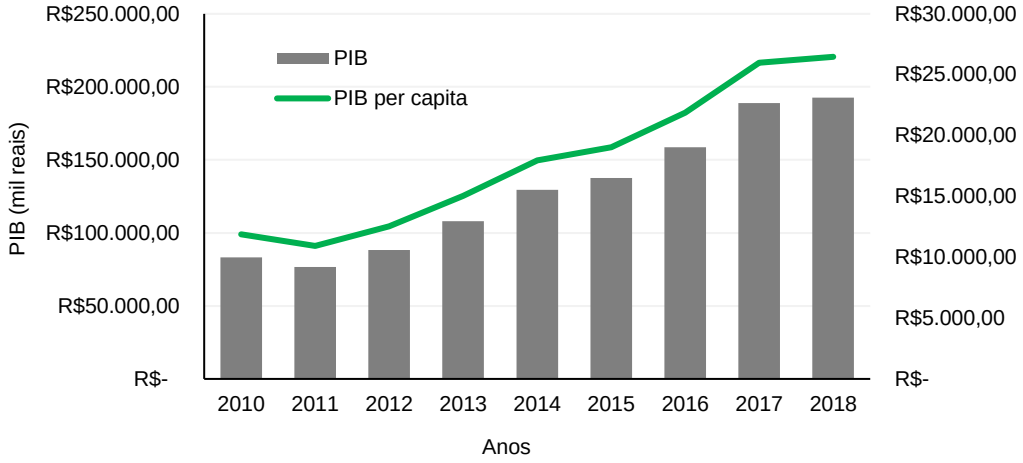
Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	26.571,00	11.112,00	22.339,00	18.884,00	4.361,00	83.267,00	
2011	25.522,00	8.281,00	19.680,00	19.855,00	3.368,00	76.706,00	-8%
2012	27.865,00	9.066,00	25.013,00	22.423,00	3.839,00	88.205,00	15%
2013	39.896,00	9.685,00	29.968,00	24.476,00	3.952,00	107.977,00	22%
2014	45.767,70	10.456,45	41.030,52	26.316,55	5.823,08	129.394,29	20%
2015	43.085,33	10.178,35	48.513,40	29.336,66	6.473,82	137.587,56	6%
2016	56.277,40	12.348,25	51.684,62	30.883,43	7.426,32	158.620,02	15%
2017	66.945,21	18.897,56	60.086,07	33.303,77	9.691,33	188.923,94	19%
2018	64.310,58	20.257,41	62.884,80	35.253,89	9.985,97	192.692,64	2%

Fonte: Elaborado a partir de dados divulgados pelo IBGE, 2018[5].

O PIB de São João do Sul é altamente sensível às variações do setor agropecuário, de serviços e industrial. No ano de 2013, o PIB do município de São João do Sul variou 22% em relação ao ano anterior, a maior entre os anos analisados, sendo esta variação mais elevada no setor agropecuário (43%). Em 2015 e 2017, também houveram variaçõe altas 20% e 19% respectivamente. No ano de 2016 o setor agropecuário variou 16% e o setor de serviços variou 14%. A Figura 298 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de São João do Sul e o PIB per capta de 2010 a 2018, que durante os anos analisados expressa um crescimento.

[5] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

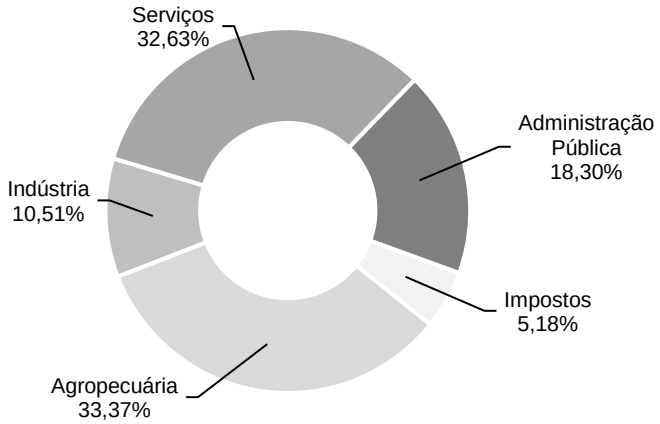
Figura 298 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de São João do Sul, 2010 a 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

O PIB *per capita* é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2013 e 2014 que cresceu 19,9% e 19,5%, sendo os maiores crescimentos entre os anos analisados. A Figura 299 ilustra a participação dos setores na economia do município em 2018.

Figura 299 - Distribuição do PIB por setor em São João do Sul, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de agropecuário (33,37%), seguido pelo setor de serviços (32,63%), administração pública (18,30%), setor de indústria (10,51%), e Impostos (5,18%).

32.6.6.2 Indicadores De Renda

De acordo com (IBGE 2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o (IBGE, 2018), em 2018, o salário médio mensal era de 2.0 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17.0%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 193 de 295 e 233 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2163 de 5570 e 1803 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 35.3% da população nessas condições, o que o colocava na posição 41 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 3505 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.6.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), Os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município - São João do Sul - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 384,40, em 2000, e de R$ 558,40, em 2010, a preços de agosto de 2010.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 5,97% da população do município eram extremamente pobres, 21,03% eram pobres e 48,15% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 2,25%, 9,05% e 25,56%

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 45,42%, em 2014, para 15,11%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no

cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 59,41%, em 2014, e 46,62%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 64,16%, em 2014, e 76,43%, em 2017.

32.6.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. A Tabela 99 mostra a desigualdade no município de São João do Sul, conforme o Índice de Gini.

Tabela 99 – Desigualdade no município de São João do Sul.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
São João do Sul	0,48	0,42	-12,50%
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

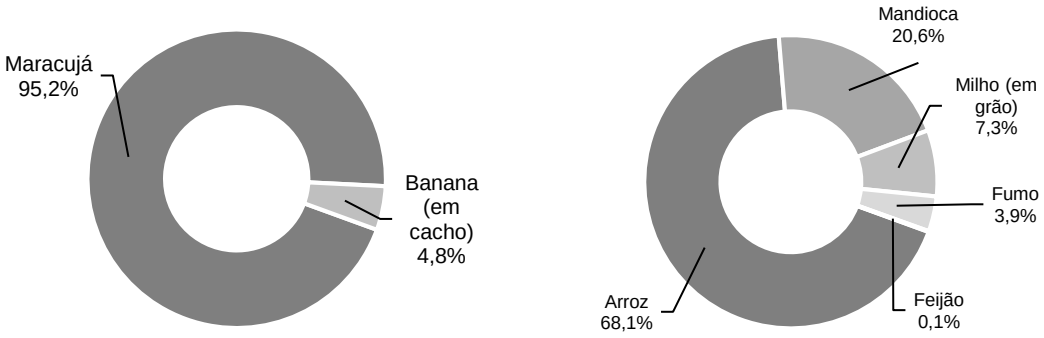
A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 12,59%, seguindo a tendência do Estado SC (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.6.6.5 Produção Agrícola de São João do Sul

Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de São João do Sul. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Em relação a lavoura permanente e lavoura temporária, em 2019, em São João do Sul, 95,2% da lavoura permanente era de Maracujá, com a produção de 12.000 toneladas e o restante (4,8%) era produção de Banana (em cacho), com 4.500 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra a Figura 263 - Produção lavoura permanente e temporária de Sombrio, 2018.Figura 300.

Figura 300 - Produção lavoura permanente e temporária de São João do Sul, 2019.



Fonte: CPEA,2021, com base nos dados do IBGE 2010

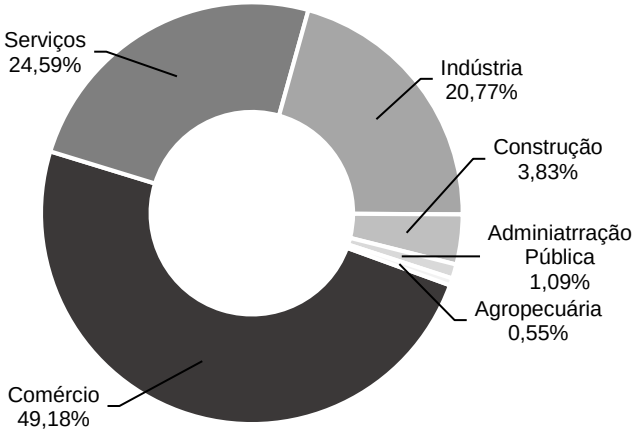
A lavoura temporária em São João do Sul, é representada pelo arroz (68,1%), mandioca (20,6%), seguido de milho (em grão) com 7,3% da produção total da lavoura temporária, fumo (3,9%) e feijão 0,1%.

Em relação a pecuária, destacou-se as galinhas, representando 84,8% da quantidade de cabeças (79.810), seguido de Bovinos (14,2%) representando 13.353 cabeças. Suínos, Equinos, Ovinos, Caprinos e Bubalinos somaram 0,91% da pecuária do município. Além da criação de pecuária, de acordo com os dados levantados do (IBGE, 2017a), São João do Sul produziu 1.166 litros de leite 130 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de carpas (220 kg) e tilápias (4.100 kg). Na silvicultura e extrativismo, São João do Sul possui 247 hectares de plantação de eucaliptos. Além destes, também há 4.500³ de lenha e 9.000 m³ de madeira em tora.

32.6.6.6 Estabelecimento De Emprego de São João do Sul

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de São João do Sul, em 2018, possuía 183 estabelecimentos. A Figura 301 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

Figura 301 – Estabelecimentos por setor em São João do Sul, 2018.



Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados Rais/Caged – MTE

O maior número de estabelecimentos é o setor de Comércio (90 estabelecimentos) representando 49,18% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Serviços (45 estabelecimentos) e representando 24,59% do total de estabelecimentos no município, setor de Indústria de Tranformação (38 estabelecimentos) representando 20,77% do número de estabelecimentos. O setor de Construção Civil (7 estabelecimentos) equivalente a 3,83%, de estebelecimentos do município, Administração pública (2 estabelecimentos), equivalente a 1,09% e Agricultura (1 estabelecimento) 0,05%.

Em relação ao número de admissões e desligamentos em São João do Sul, em 2020 município fechou com saldo positivo de 10, sendo admitidos 506 pessoas nesse período e 496 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi o Comércio, que adimitiu 251 pessoas, entretanto houveram 247 desligamentos, fachando o setor com saldo de 4. A Indústria, contratou 197 pessouas e demitidas 247, toalizando em um saldo de 4. O setor de Serviços adimitiu 45 pessoas e desligou 40, fechando com um saldo positivo de 5. O setor de Construção teve 12 pessoas admitidas mas desligou 14, resultando em um saldo negativo de -2. O setor agropecuário contratou 1 pessoas e desligou 2, encerrando o ano com um saldo negaativo de -1. Lembrando que esses dados sao referentes ao emprego formal no município, logo, um munícipio com características rurais, onde a economia se concentra na agricultura, pode-se haver agriultura familiar e contratações informais, não sendo registrados esses números.

32.6.7 Características Habitacionais de São João do Sul

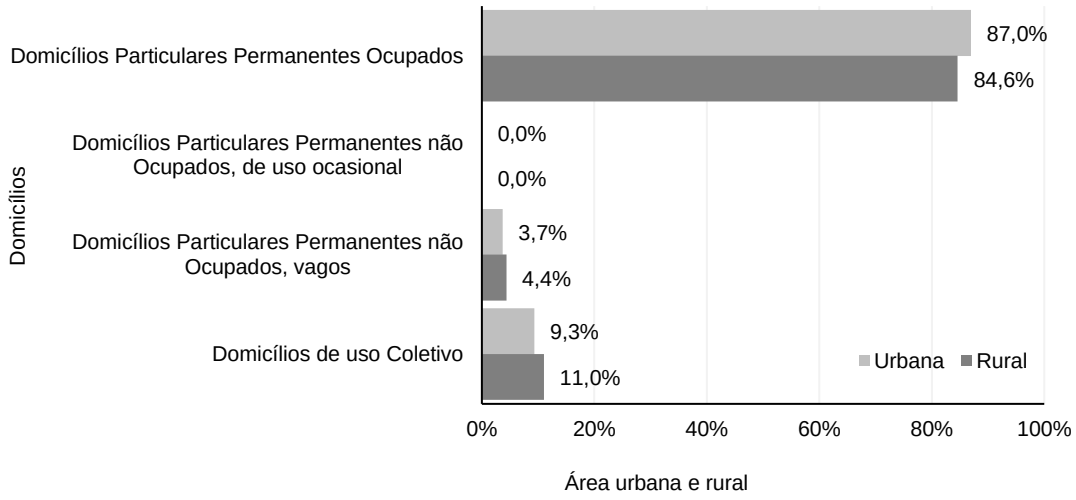
Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de São João do Sul.

32.6.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

Segundo o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de São João do Sul possuía em 2010, 2.749 domicílios, sendo 22,6% situados na zona urbana e 77,4% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional; (3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo. A Figura 302 apresenta a situação dos domicílios no município de São João do Sul em 2010.

Figura 302 - Domicílios por situação – São João do Sul, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Do total de domicílios existente na área urbana de São João do Sul (621 domicílios), 87% são domicílios particulares permanentes, 3,7% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010, 9,3% são domicílios de uso coletivo e não havia domicílios de uso ocasional. Na área rural, do total de domicílios existentes (2.128), 84,6% dos domicílios são domicílios particulares permanentes, 4,4% são domicílios que estavam totalmente vagos no

momento da entrevista, 11% são domicílios de uso coletivo e não havia domicílios de uso ocasional.

32.6.7.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário - SES de São João do Sul é feito por meio da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). A CASAN é uma sociedade de economia mista, criada em 31 de dezembro de 1970 por meio da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02 de julho de 1971 com o objetivo de coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do Estado.

“Cabe a CASAN operar, manter e exercer o controle de qualidade da água dos sistemas de abastecimento sob sua responsabilidade, obedecendo aos arts. 13° e 14° da Portaria 2914/2011 do MS”. A captação de água bruta é realizada no Rio Amola Faca, manancial que pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, com nascentes no município de Timbé do Sul.

Dessa forma, a CASAN é responsável pelos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto).

32.6.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 21,8% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 57,6% possuem poço ou nascente dentro da propriedade, 6% dos domicílios de São João do Sul possuem poço ou nascente fora da propriedade e outras formas de abastecimento de água, somaram 14,6.

De acordo com PNUD (2017), em 2017 62,75% da população residente São João do Sul possuía rede geral de abastecimento de água.

32.6.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 8.560 domicílios particulares ocupados permanentes em São João do Sul, 43,3% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 31,78% o esgotamento por meio de fossa rudimentar,

0,13% possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 1,73% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em uma vala a céu aberto, rio ou lago. Foi identificado também que em 2010 haviam 13 domicílios sem banheiro e/ou sanitário sem sanitário.

32.6.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 2.335 domicílios ocupados permanentes 89,9% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 9,4% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado) somam 0,7%.

De acordo com PNUD (2017), em 2017, 100% da população residente São João do Sul possuía coleta de resíduos sólidos.

32.6.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de São João do Sul, tem a sua totalidade de atendimento das Unidades Consumidoras pela Cooperativa de Eletricidade Praia Grande – CEPRAG.

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 96,8% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 2,7% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 0,5% possuiam energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e não havia domicílios que não possuíam energia elétrica em 2010.

32.6.8 Turismo em São João do Sul

Belezas naturais se destacam em cidades como São João do Sul. Um dos atrativos do município é o Balneário do Rio Taíta, rio de cachoeira límpida, um local ideal para banho e passeios, com área que possibilita a prática de vários esportes e camping, conforme mostra Figura 303.

Figura 303 - Balneário do Rio Taíta.



Fonte: Guia turismo, SC.

Outro lugar de extrema beleza, está localizado às margens da Lagoa do Sombrio. No local são realizados passeios de barco e possuí restaurante especializado em Frutos do Mar, conhecido com o Balneário Barrinha. Além destes atrativos naturais há o turismo religioso no município, local mais conhecido é a Igreja do padroeiro São João Batista, conforme mostra Figura 304.

Figura 304 - Balneário Barrinha e Igreja de São João do Sul.



Fonte: Portal Turismo São João do Sul.

32.7 PRAIA GRANDE

Praia grande é considerada indutor da região turística do Caminho dos Canyons devido ao seu fluxo de turistas e demanda de serviços, além de ser acesso a bordas dos Canyons dos parques nacionais em Cambará do Sul, através de rodovia não pavimentada (Serra do Faxinal, SC-450). O município está localizado a 286 KM da capital Florianópolis e na divisa com o estado de Rio Grande do Sul.

Também é um importante acesso para a cidade de Jacinto Machado onde é possível visitar os Canyons por meio de trilhas guiadas pelo Parque Nacional da Serra Geral e Parque Estadual Aparados da Serra. O município fica a 32,1 km de Jacinto Machado e a 38,2 km da comunidade da Pedra, acesso pela SC 108.

32.7.1 Localização de Praia Grande

O município de Praia Grande, está localizado no extremo sul catarinense, pertencente à AMESC – Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense, a qual abrange 15 municípios. Praia Grane faz limite ao Norte com os municípios de Jacinto Machado, Santa Rosa e São João do Sul, ao Leste com os municípios de São João do Sul e com o estado de Rio Grande do Sul, município Mampituba, ao Sul com o com o estado de Rio Grande do Sul município de São Francisco de Paula, ao Oeste com o estado do Rio Grande do Sul, município de Cambará do Sul.

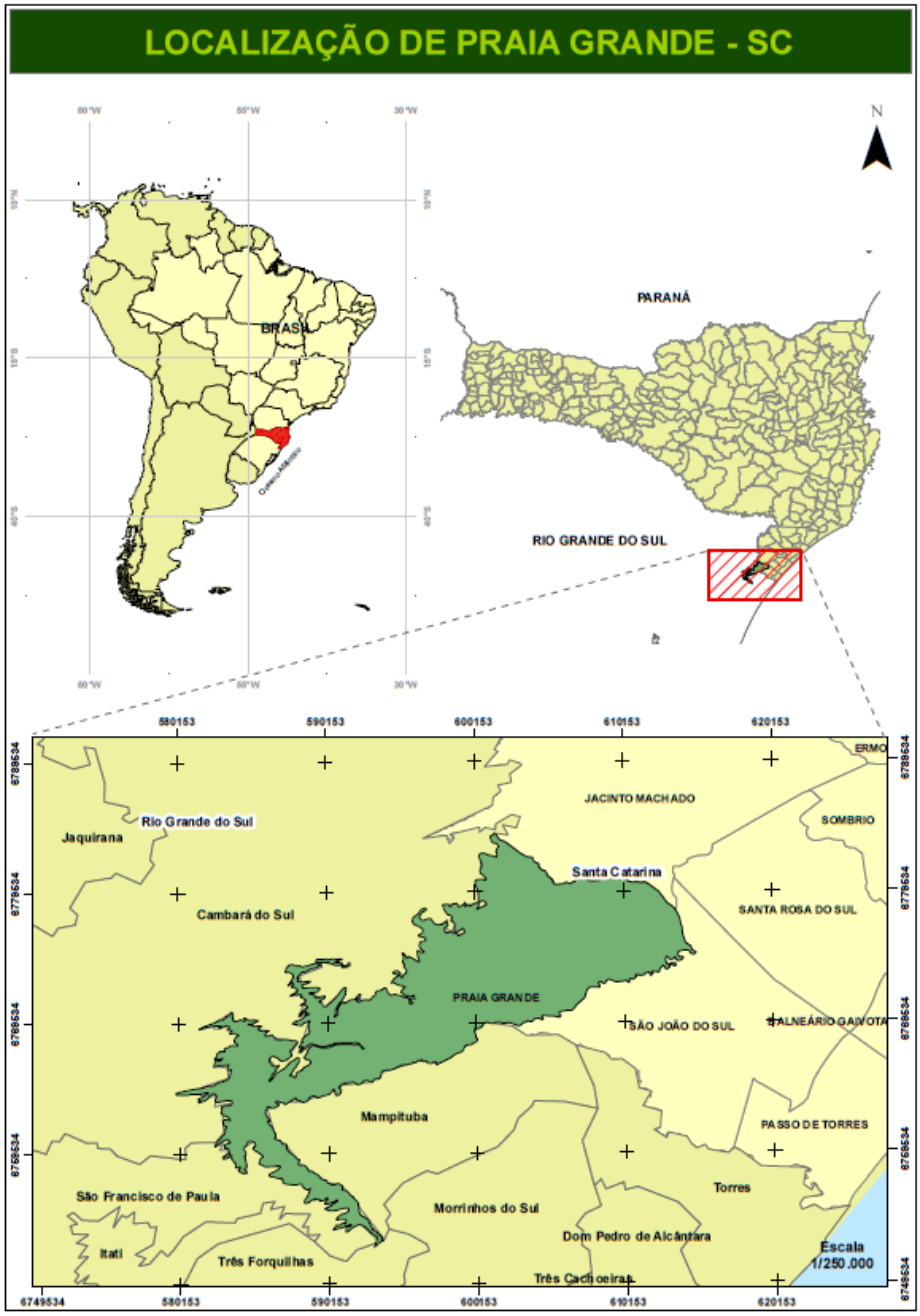
As coordenadas geográficas do município de Praia Grande são Latitude: 29° 11' 49" Sul, Longitude: S 49° 57' Oeste, e está localizado a uma altitude de 45 metros do nível do mar. O acesso principal ao município, vindo da BR-101 é por meio da SC-290, por meio do município de São João do Sul, pela RS-494, passando pelo município de Mampituba, além do acesso SC-449, vindo do município de Jacinto Machado.

De acordo com o Plano Estratégico de Gestão Municipal de Praia Grande, a atividade econômica predominante no município é a agricultura, representada pelo cultivo do arroz, milho, fumo e banana. O setor industrial está representado por indústrias de fibras de vidro e esquadrias de madeira. O comércio local também abastece as cidades vizinhas de São João do Sul, Mampituba e Cambará do Sul.

Entretanto, de acordo com sua localização na encosta da Serra Geral, Praia Grande, como outros municípios vizinhos, vem se beneficiando de uma atividade característica do terceiro setor: o turismo. Com a presença do Parque Nacional de Aparados da Serra e Parque Nacional da Serra Geral e seus atrativos naturais, o número de visitantes que desejam conhecer as paisagens características dos canyons aumenta a cada ano. Com o desenvolvimento desta atividade, o município tem melhorado as condições de qualidade de vida da população local, gerando maior renda e novas possibilidades de negócios.

A Figura 305 mostra a localização geográfica do município de Praia Grande, no estado de Santa Catarina e os limites com municípios vizinhos.

Figura 305 - Mapa de Localização do município de Praia Grande



Fonte: CPEA, 2021.

32.7.2 Breve Apresentação Histórica do Município de Praia Grande

Apesar do munícipio de Praia Grande ter este nome, não está localizado no litoral, mas, mais sim no pé da Serra Geral, no extremo sul catarinense, é um imenso espraiado de seixos rolados. O início da colonização se início por volta de 1890, pelos portugueses. Logo chegaram os italianos e alemães, e surgiu o nome Praia Grande.

Os colonizados fixaram as primeiras moradias, numa verdadeira fusão de costumes, línguas e tradições, mas, sobretudo, impondo sua própria cultura. Atraídos pelas terras férteis que costeavam o Rio Mampituba, que na língua indígena significa rio com predominância de serpentes, e à bela natureza incrustada sob a Serra Geral, estes primeiros habitantes não mediram esforços para dar início ao nosso desenvolvimento, que só começou a engatinhar em meados de julho de 1958, mais precisamente no dia 19, data da emancipação política.

Praia Grande pertencia ao município de Araranguá, e se foi um Distrito deste município entre os anos de 1943 e 1948, após a emancipação do Turvo, em 1948, o Distrito de Praia Grande passou a pertencer ao município de Turvo, até o ano de 1958, onde oficialmente se tornou um município. Quem nasce ou reside em Praia Grande, é chamado de praia-grandense.

A agricultura, principal economia do município, teve início com o cultivo do milho, cana-de-açúcar, a banana, o arroz e o fumo. Hoje, o comércio e as indústrias que além de contribuírem para a fonte de renda, também são importantes para o crescimento do município.

A cultura, em 1954, atingiu o seu apogeu, com a instalação de um cinema, de propriedade do senhor Valter Pares, que se utilizava, para tal, de uma máquina de 16 mm. A energia, também foi um marco significante para nós, praiagrandenses. Era a única comunidade do vale do Araranguá a produzir luz própria, devido ao ponto estratégico do rio Mampituba.

A Serra do Faxinal foi aberta em 1980, facilitando o comércio com o Rio Grande do Sul, por meio do Município de Cambará do Sul. A Figura 306 mostra a formação administrativa de Praia Grande.

Figura 306 - Formação administrativa de Praia Grande - SC.



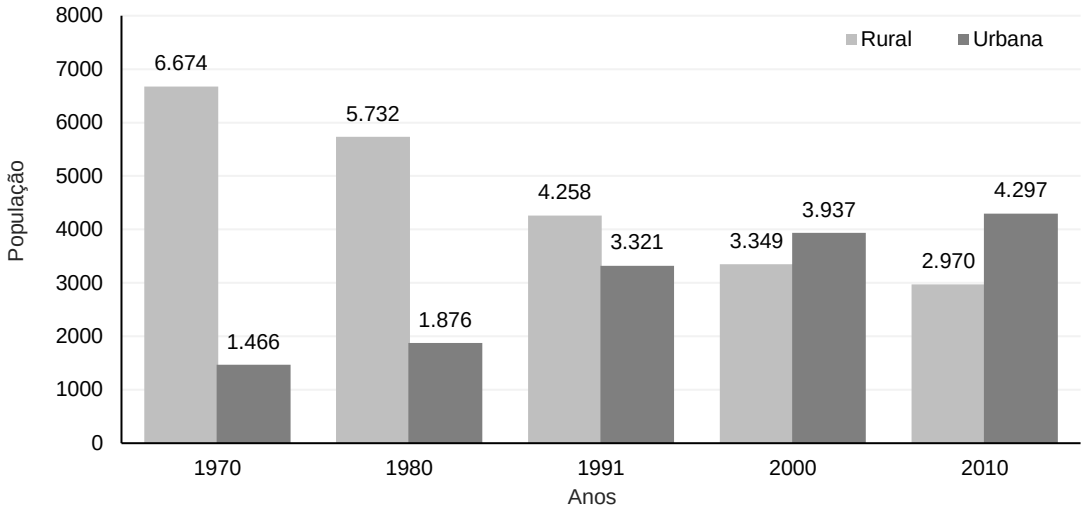
Fonte: CPEA, 2021, adaptado de IBGE, 2010.

32.7.3 Evolução Demográfica de Praia Grande

De acordo com o Censo do IBGE (2010), em 2010 o município de Praia Grande havia uma população total de 7.267 pessoas, destas 4.297 pessoas (59,1%) residiam na área urbana e 2.970 pessoas (40,9%) na área rural. Segundo as estimativas do IBGE para o ano de 2020, população total seria de 7.312 habitantes, havendo um crescimento populacional de 0,6% entre as décadas analisadas (2010 a 2020).

A densidade demográfica calculada em 2010 foi de 278,6 hab./km², para a estimativa populacional de 2020 a densidade estimada é de 284,36 hab./km². A Figura 307 apresenta o número de moradores, na área urbana e rural em Praia Grande na série histórica dos censos de 1970 a 2010.

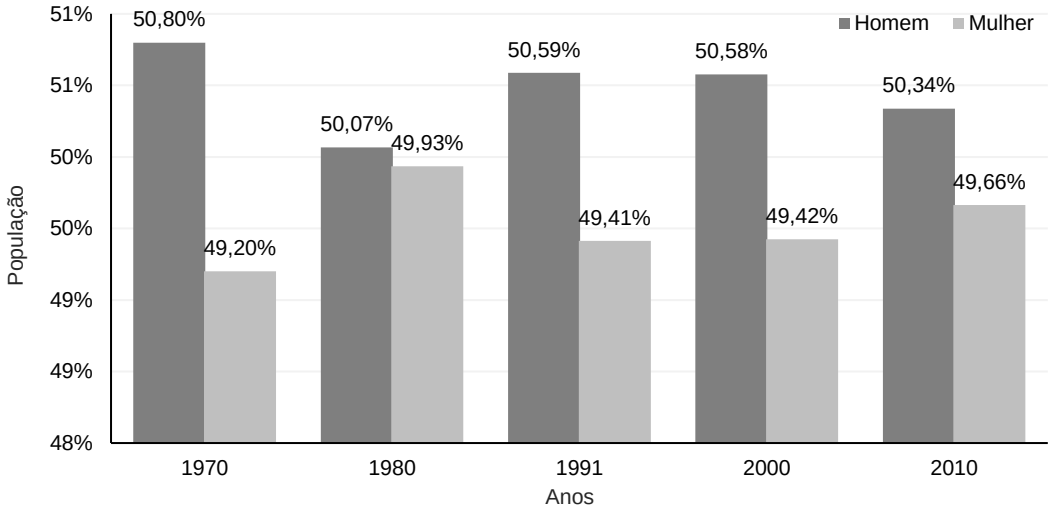
Figura 307 - Evolução demográfica de Praia Grande, segundo os Censos de 2000 e 2010.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

A população do município apresenta um decréscimo entre os anos analisados, com destaque entre as décadas de 1970 e 1980 com uma diminuição de -6,5% na população total, o maior decréscimo entre os anos analisados. Entretanto, analisando o Censo de 2010 e a estimativa de 2020, encontra-se um crescimento de 0,6% (Figura 308). Nota-se que a população urbana do município tem um pequeno crescimento nos anos analisados, enquanto a população rural vem diminuindo.

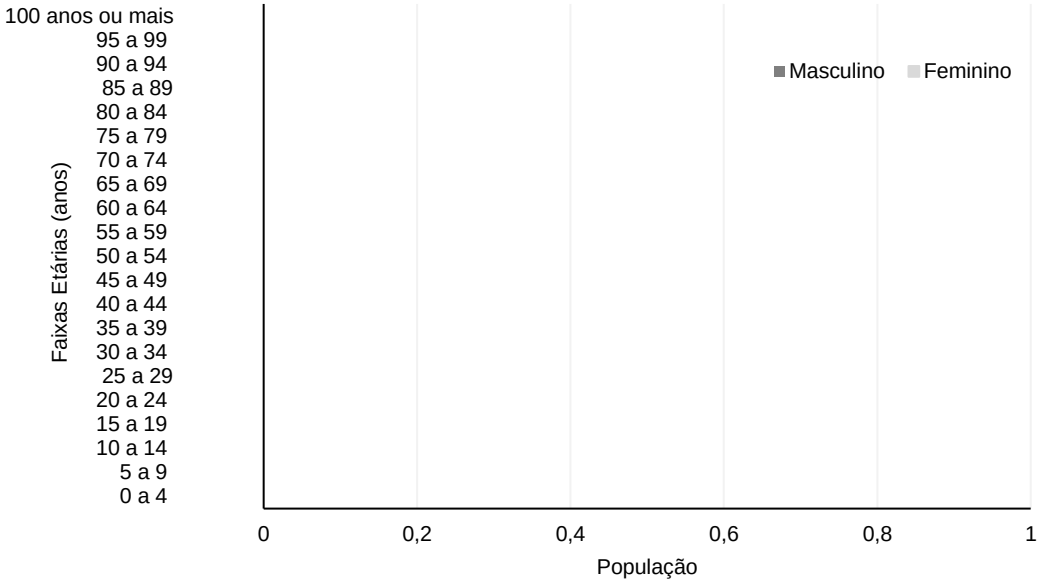
Figura 308 - População residente de Praia Grande, de acordo com o gênero.



Fonte: CPEA (2021) / a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE.

Percebe-se que desde o início da contagem dos Censos, o gênero masculino se sobressaía em relação ao gênero feminino. A Figura 309 ilustra a população segundo o censo do IBGE de 2010, de acordo com o gênero.

Figura 309 - Pirâmide etária de Praia Grande, segundo Censo IBGE (2010).



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados dos Censos demográficos, IBGE

Verifica-se que ao longo da série histórica apresentada, do ano de 2010, que praticamente metade da população é masculina e metade feminina. A população no município de Praia Grande, em 2010, apresenta-se jovem com 61,12% com idades entre 0 a 39 anos, com destaque para as idades entre 10 a 29 anos, que apresentaram 33, 09% da população total. Acima de 95 anos não apresentaram dados disponíveis.

32.7.4 Indicadores De Saúde de Praia Grande

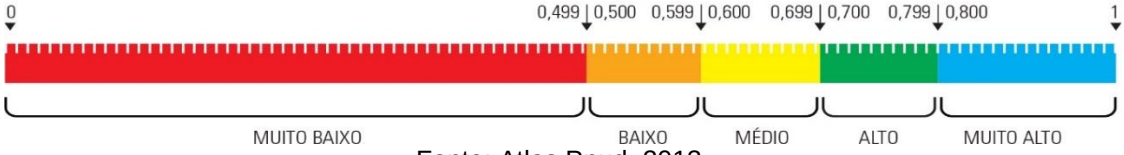
Os indicadores de saúde são instrumentos utilizados para medir uma realidade, como parâmetro norteador, instrumento de gerenciamento, avaliação e planejamento das ações na saúde, de modo a permitir mudanças nos processos e resultados. Os indicadores são essenciais para planejamento estratégico daas ações propostas, nos conduzindo ao resultado final.

32.7.4.1 IDHM de Praia Grande

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020), o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é composto pela longevidade, educação e renda.

O IDHM de Praia Grande era 0,718 em 2010, o município estava situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), conforme mostra Figura 310.

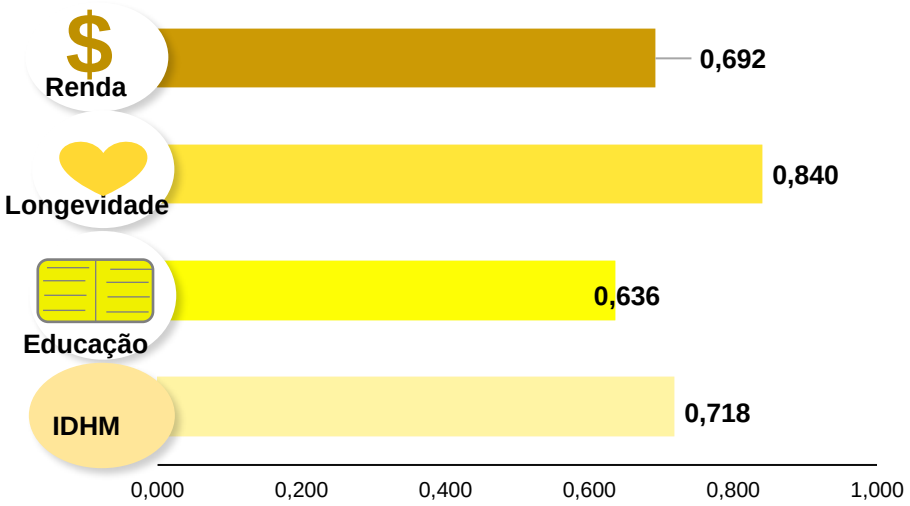
Figura 310 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.



Fonte: Atlas Pnud, 2013.

O IDHM passou de 0,598 em 2000 para 0,718 em 2010, havendo uma taxa de crescimento de 20,1%.A mostra o IDHM de Praia Grande de 2010, e seus componentes (educação, longevidade e renda).

Figura 311 - IDHM de Praia Grande



Fonte: CPEA, 2021, a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

32.7.4.2 IDHM Longevidade de Praia Grande

O IDHM Longevidade é um dos componentes do IDHM e considera a esperança de vida ao nascer. O IDHM longevidade em de Praia Grande para o ano

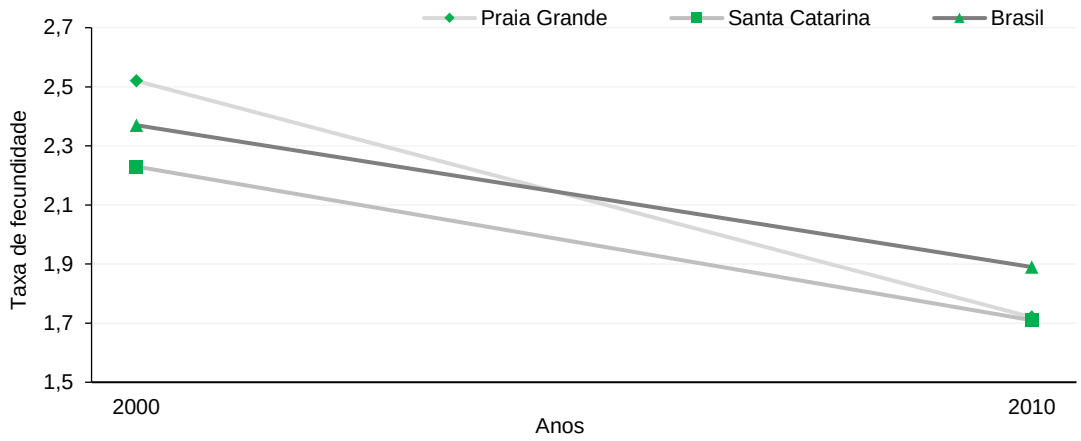
2010 foi de 0,840, havendo um crescimento de 9,6% em relação ao ano de 2000, apresentando um IDHM de longevidade similar ao de Santa Catarina (0,860).

32.7.4.3 Taxa de Fecundidade Praia Grande

Segundo IBGE (2000), a taxa de fecundidade representa a condição reprodutiva média de mulheres, por idade de acordo com o número médio de filhos nascidos vivos. A Figura 312 apresenta esta taxa para Praia Grande, Santa Catarina e para o Brasil, nos anos de 2000 e 2010.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um decréscimo na taxa de fecundidade do município de -31,75%, um pouco mais acentuAdo que em Santa Catarina (-23,32%) e no país (-20,25%).

Figura 312 - Taxa de fecundidade do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande.

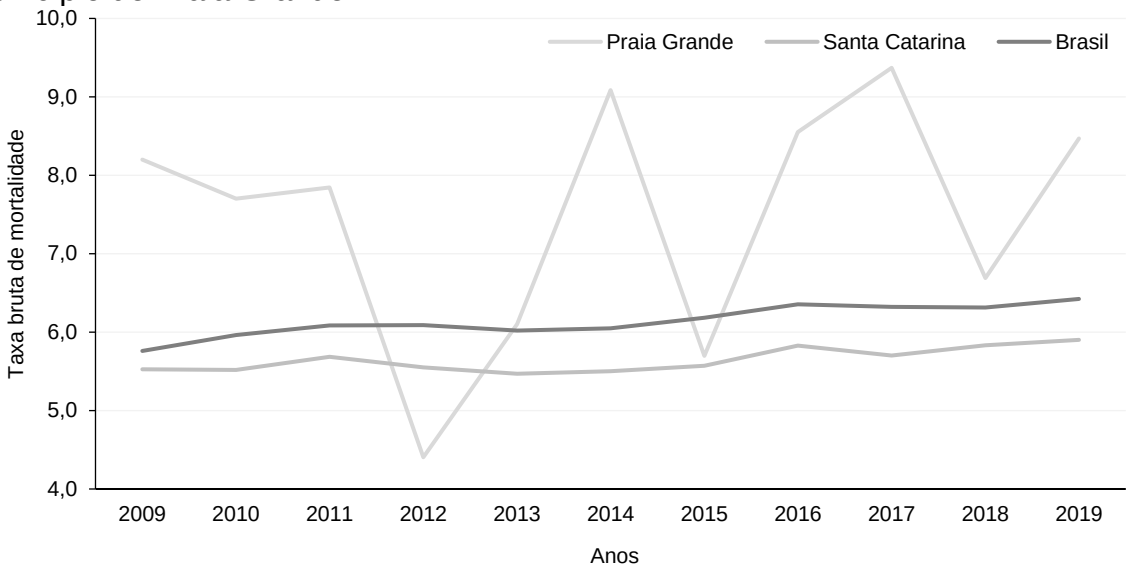


Fonte: CPEA, 2021, a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

32.7.4.4 Taxa de Mortalidade Geral Praia Grande

A taxa de mortalidade geral, também conhecida como taxa bruta de mortalidade, corresponde ao número de óbitos para o total da população residente em um período de tempo, independente de sexo, idade ou causa de óbito.

Figura 313 - Taxa bruta de mortalidade do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande.



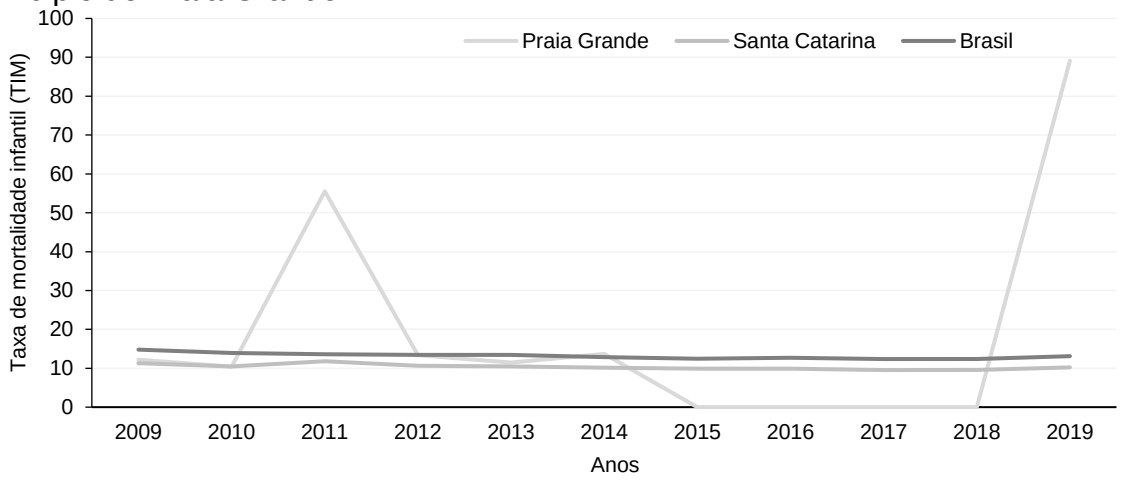
Fonte: CPEA, 2021, a partir de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

Em 2009, a taxa bruta de mortalidade do município de Praia Grande era de 8,20 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, um pouco mais acentuada que as taxas estadual e nacional, que era de 5,53 e 5,76 respectivamente. Durante os anos seguintes, a taxa e mortalidade do município de Praia Grande se mantém oscilante, chegando em 2012 a 4,40 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos respectivamente, bem similar a de Santa Catarina (5,55) e no Brasil (6,09 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos). Após estes anos, a mortalidade de Praia Grande, chega no seu ápice em 2017, chegando a uma taxa de 9,37 óbitos para cada 1.000 habitantes, enquanto a taxa catarinense era de 5,70 e nacional, 6,32 óbitos para cada 1.000 habitantes.

32.7.4.5 Taxa de Mortalidade Infantil de Praia Grande

A taxa de mortalidade infantil - TMI corresponde ao número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico para cada ano considerado. A Figura 314 mostra a taxa de mortalidade infantil de Praia Grande, comparado com o estado de Santa Catarina e do Brasil.

Figura 314 - Taxa de Mortalidade Infantil do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus

No ano de 2009, o município apresentou 12,20 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivo, bem similar a do estado (11,32 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos) e no Brasil (14,80 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos). Nos anos de 2011 a taxa de mortalidade infantil chegou 55,56 óbitos infantis para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto que a média catarinense era de 11,81 óbitos infantis para cada mil habitante e no Brasil era 13,63 óbitos infantis para cada mil habitante. Nos anos entre 2015 a 2018 não houve registros de óbitos infantis no município. Entretanto no ano de 2019, a taxa de mortalidade infantil foi a maior entre os anos analisados, 89,11 óbitos infantis a cada mil habitante, enquanto no estado de Santa Catarina era de 10,20 e no Brasil era de 13,11 óbitos infantis para cada 1.000 habitantes.

32.7.4.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 5 anos

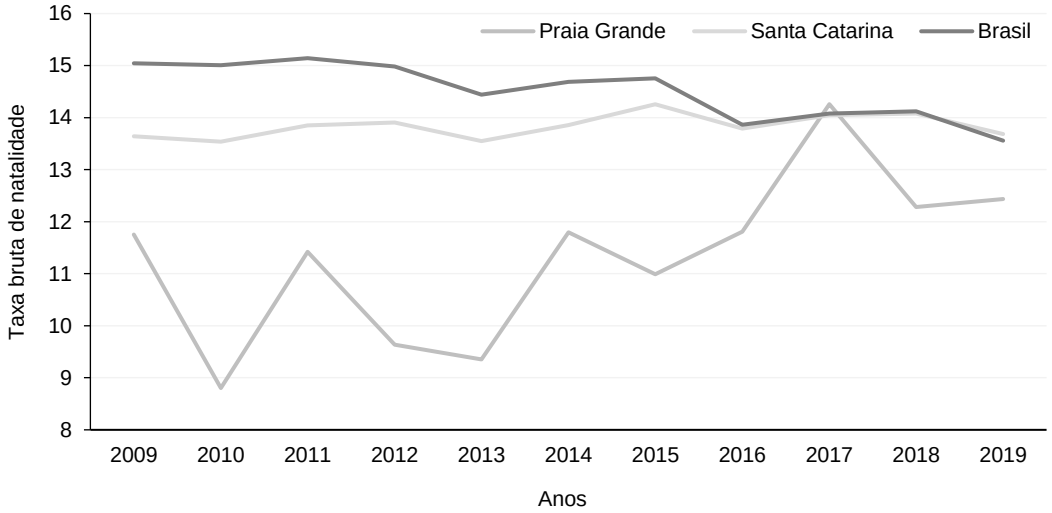
Segundo dados do SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional), no ano de 2020 houve registro de 2 crianças de 0 a 5 anos com peso muito baixo para idade, para peso baixo para idade nao houveram registros. Entretanto com o peso elevado houveram registros de 13 crianças no ano de 2020. As outras crianças encontram-se com o peso adequado.

32.7.4.7 Taxa de Natalidade de Praia Grande

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos (por mil habitantes) na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado.

Em Praia Grande, a taxa bruta de natalidade entre 2009 a 2019 se mantém oscilante ao longo dos anos, sendo mais baixa que no estado e no país. Em 2009, a taxa de natalidade em Praia Grande foi de 11,75 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto em Santa Catarina era de 13,64 e no Brasil era 15,05 nascidos vivos para cada mil habitantes. Em 201) o município apresentou sua menor taxa de 8,80 nascidos vivos para cada mil habitantes, enquanto no estado e no país eram de 13,54 e 15,00 nascidos vivos para cada mil habitantes, respectivamente. Nos anos seguintes a taxa de natalidade de Praia Grande permaneceu nesta média, e no ano de 2017, a taxa de natalidade de Praia Grande chegou no seu ápice de 14,26 nascidos vivos para cada mil habitante, bem similar a de Santa Catarina (14,05 nascidos vivos para cada mil habitante) e no Brasil (14,08 nascidos vivos para cada mil habitante). A Figura 315 mostra a Taxa bruta de Natalidade de Praia Grande, para cada mil habitantes.

Figura 315 - Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes do Brasil, do estado de santa Catarina e no município de Praia Grande.



Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do Datasus.

32.7.5 Características Educacionais de Praia Grande

De acordo com o art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL. CASA CIVIL, 1996), a educação escolar compõe-se de, educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio e educação superior.

32.7.5.1 .Educação Básica

Segundo os dados repassados pelo QEDU (2021), em Praia Grande existem 13 escolas ativas, destas, 09 pertencem a rede municipal de ensino, as quais atendem ao ensino infantil, ensino de educação básica fundamental e educação especial e 04 escolas que pertencem a rede estadual de ensino, atendendo desde ao ensino de educação básica fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos e educação especial.

Tabela 100 – Número de matrículas por rede de ensino de Praia Grande

Escolas	Rede de Ensino Municipal		Rede de Ensino Estadual		Total	
	Mat.	%	Mat.	%	Mat.	%
Ensino Infantil	463	43,56	0	0,00	**463**	**25,37**
Ensino Fundamental (series iniciais)	292	27,47	223	29,27	**515**	**28,22**
Fundamental (series finais)	221	20,79	223	29,27	**444**	**24,33**
Ensino Médio	0	0,00	211	27,69	**211**	**11,56**
EJA	0	0,00	86	11,29	**86**	**4,71**
Educação Especial	87	8,18	19	2,49	**106**	**5,81**
Total	**1063**	**100,0**	**762**	**100,0**	**1.825**	**100,0**

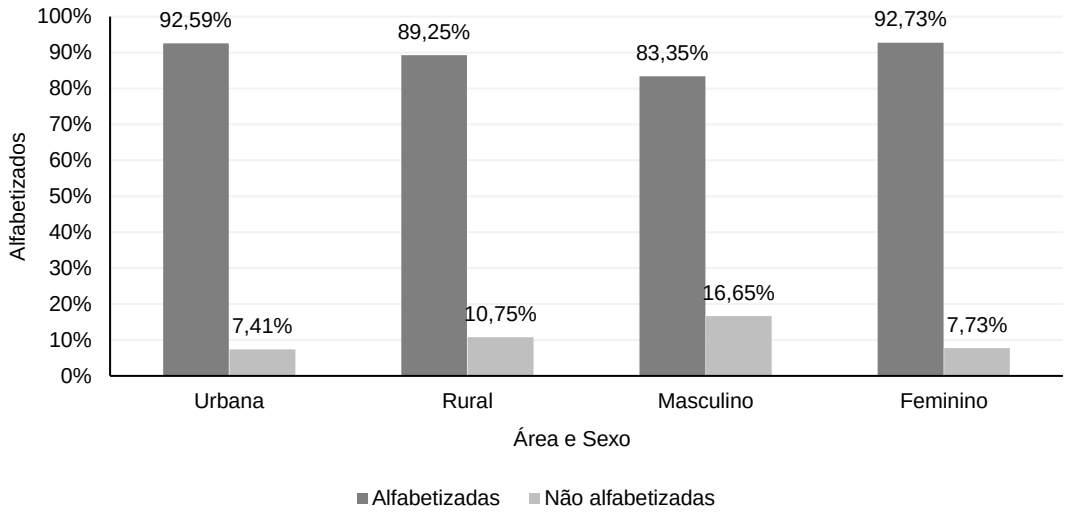
Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados do QEDU, 2021.

A Tabela 100 mostra o número de matrículas por tipo e rede de ensino, em Praia GraNde 47,83% dos estudantes estão matriculados na rede municipal de ensino, e 58,2% dos estudantes estão matriculados na rede municipal de ensino e 41,8% estão matriculados na rede estadual de ensino. Entre os níveis de ensino, 25,37% estão matriculados no ensino infantil, 28,22%estao matriculados no ensino fundamental séries iniciais, e séries finais 24,33% estão matriculados. Os demais dos estudantes em Praia Grande estão matriculados no ensino médio (11,56%) educação para jovens e adultos (4,71%) e educação especial (5,81%).

32.7.5.2 Taxa De Alfabetização

A taxa de alfabetização de Praia Grande é de 91,26%, ao todo são 5,759 residentes com 10 anos ou mais de idade no município que eram alfabetizados em 2010 (Figura 316).

Figura 316 - Pessoas alfabetizadas com 10 anos ou mais de idade, por área de residência e gênero, Praia Grande, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Quanto a área de residencia, a taxa de alfabetização é maior na zona urbana (92,59%), do que na zona rural (89,25%). Em relação ao gênero, a taxa de alfabetização é maior entre as mulheres (92,73%) do que nos homens (83,35%).

32.7.6 Características Econômicas de Praia Grande

A característica econômica brasileira apresenta um perfil sólido, sendo um grande exportador de uma variedade de produtos, o que fomenta o desenvolvimento econômico.

32.7.6.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos em determinada região, na sua forma final.

A Tabela 101 apresenta o PIB, deflacionados pelo IGP-DI (valor base março 2021) do município de Praia Grande, segundo os dados divulgados pelo (IBGE, 2017b) entre os anos de 2010 a 2018, bem como a variação percentual ano a ano.

Tabela 101 – Produto Interno Bruto de Praia Grande (deflacionados pelo IGP-DIA – valores base março 2020), 2010 a 2018.

Ano	Valor a preços correntes Real (2018) (R$ milhões)						
	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Impostos	PIB Total	Δ% PIB
2010	11.747,0	14.358,0	35.904,0	18.294,0	6.984,0	87.287,0	
2011	9.305,0	16.311,0	33.880,0	19.434,0	6.508,0	85.440,0	-2%
2012	13.391,0	39.285,0	57.115,0	21.913,0	15.038,0	146.742,0	72%
2013	15.021,0	18.151,0	48.210,0	25.127,0	8.126,00	114.635,0	-22%
2014	18.617,1	21.481,9	54.369,9	26.513,2	7.787,3	128.769,4	12%
2015	18.179,1	17.095,4	57.285,9	28.934,0	7.751,6	129.246,0	0%
2016	19.693,9	16.730,3	62.737,8	31.701,6	9.241,9	140.105,6	8%
2017	21.207,1	16.650,3	73.571,5	34.546,5	9.838,2	155.813,6	11%
2018	16.945,9	19.625,7	77.300,1	35.682,0	10.732,1	160.285,8	3%

Fonte: CPEA, 2021, a partir de dados divulgados pelo IBGE, 2018[6].

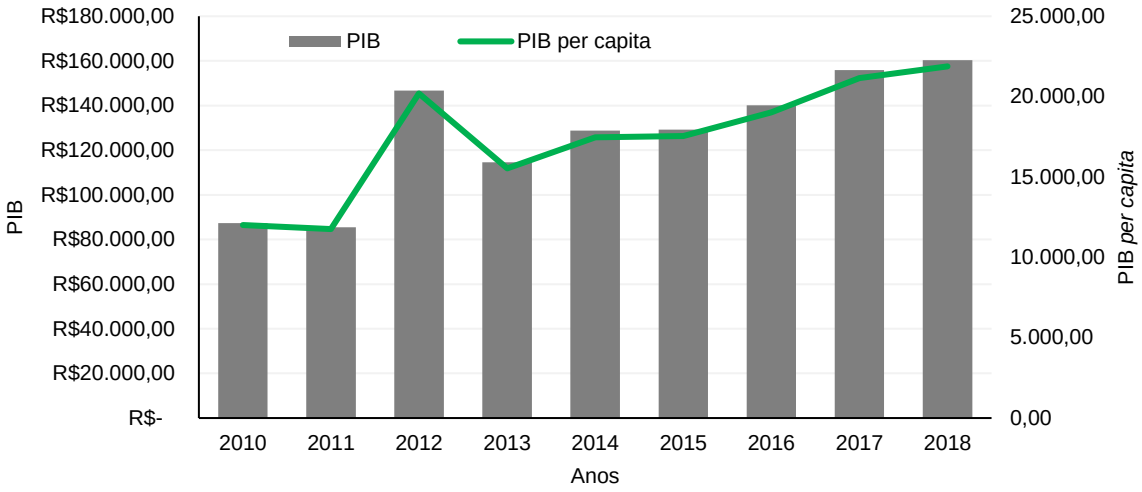
O PIB de Praia Grande é altamente sensível às variações do setor de industrial, agropecuário e de serviços. No ano de 2012, o PIB do município de Praia Grande cresceu 72% em relação ao ano anterior, a maior entre os anos analisados, sendo esta variação mais elevada no setor industrial (141%), serviços (69%) e agropecuário (44%). Nos anos seguintes o PIB de Praia Grande decresceu -22%, com impactos nos setores industrial (-54%) e de servços (-16%). Nos anos seguintes o PIB de Praia Grande começou a crescer novamente e no ano de 2017, teve um crescimento de (11%), e os impatos desse crescimento foi maior nos setores de serviços (17%), administracao pública 9% e agropecuário (8%).

O PIB per capita é uma simples relação entre o valor do Produto Interno Bruto deflacionado e a população total do município. Constata-se que o município apresenta crescimento constante do PIB per capita ao longo do intervalo 2010 a 2018, com destaque para os anos de 2010 e 2014 que cresceu 10,4% e 10,0%, sendo os maiores crescimentos entre os anos analisados.

[6] Os dados da série revisada têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais e os dados de 2018 estarão sujeitos a revisão na próxima divulgação.

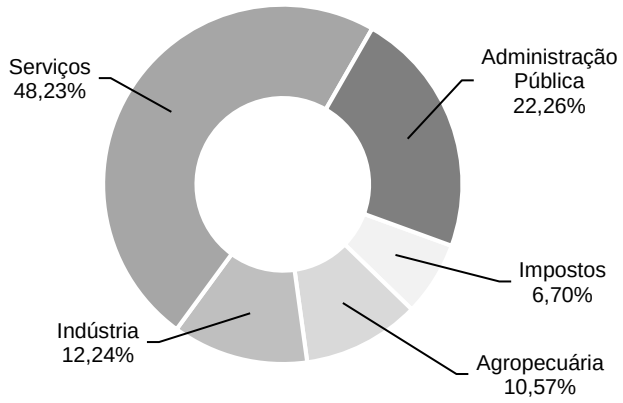
A Figura 317 ilustra o Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) do município de Praia Grande e o PIB per capta de 2010 a 2018.

Figura 317 - Produto Interno Bruto (a preço corrente real, R$ milhões) e per capta do município de Praia Grande, 2010 a 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Figura 318 - Distribuição do PIB por setor em Praia Grande, 2018.



Fonte: Produto Interno Bruto Municipal/IBGE.

Observa-se que o maior montante do valor adicionado é realizado pelo setor de serviços (48,23%), seguido pelo setor de administraçao pública (22,26%), setor de indústria (12,24%), agropecuária (10,57%) e Impostos (6,70%).

32.7.6.2 Indicadores De Renda

De acordo com IBGE (2019), os rendimentos domiciliares são obtidos pela soma dos rendimentos do trabalho e de outras fontes recebidos por cada morador no

mês de referência da pesquisa. Logo, o rendimento domiciliar per capita é a divisão dos rendimentos domiciliares, em termos nominais, pelo total dos moradores.

Segundo o IBGE (2018), em 2018, o salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 21.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 238 de 295 e 185 de 295, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2678 de 5570 e 1160 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 29.8% da população nessas condições, o que o colocava na posição 109 de 295 dentre as cidades do estado e na posição 4715 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

32.7.6.3 Pobreza

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município - Praia Grande - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R$ 428,91, em 2000, e de R$ 591,62, em 2010, a preços de agosto de 2010.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 6,44% da população do município eram extremamente pobres, 22,15% eram pobres e 50,90% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 2,35%, 8,28% e 24,45%.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 33,96%, em 2014, para 40,54%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 51,71%, em 2014, e 68,20%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar

per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 56,78%, em 2014, e 85,81%, em 2017.

32.7.6.4 Índice de Gini

É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. A Tabela 102 mostra a desigualdade no município de Praia Grande, conforme o Índice de Gini.

Tabela 102 – Desigualdade no município de Praia Grande.

Índice de Gini	2000	2010	Variação %
Praia Grande.	0,52	0,42	-19,23%
Santa Catarina	0,56	0,49	-14,29%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano.

A evolução da desigualdade de renda, pode ser descrita e analisada por meio do Índice de Gini, que entre 2000 e 2010 diminuiu 19,23%, seguindo a tendência do Estado catarinense (-14,29%), chegando mais próximo de 0, ou seja, mostrando uma menor desigualdade de renda, de 2000 para 2010.

32.7.6.5 Produção Agrícola de Praia Grande

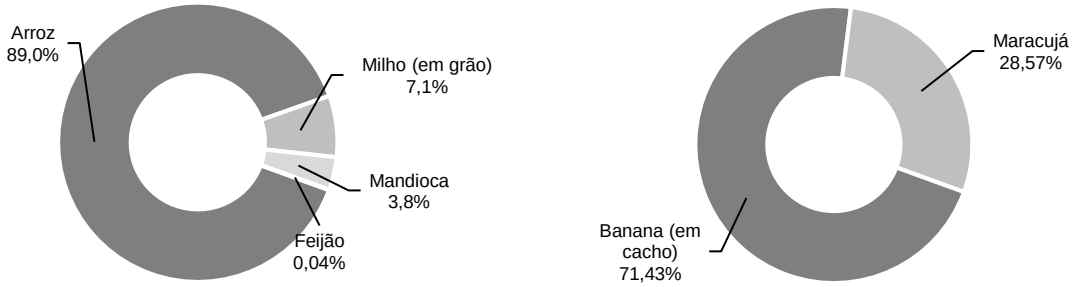
Neste tópico serão abordadas as principais características da atividade agrícola, pecuária, extração vegetal e silvicultura do município de Praia Grande. Para a análise foram utilizados os dados disponíveis no IBGE Cidades do ano de 2019 (último dado disponível).

Conforme exposto no item 1.4.7, onde define lavoura permanente e lavoura temporária, em 2019, em Praia Grande, 71,43% da lavoura permanente era de Banana (em cacho), com a produção de 2.700 toneladas e o restante (28,57%) era produção de Maracujá, com 1.080 toneladas. Na lavoura temporária a produção é mais diversificada, conforme mostra a Figura 263 - Produção lavoura permanente e temporária de Sombrio, 2018.Figura 319.

A lavoura temporária em Praia Grande, é representada pel arroz (89% da produção municipal), seguido de milho (em grão) com 7,1%, mandioca (3,8%) e feijão (em grão), 0,04%.

Em relação a pecuária, destacou-se aos bovinos 46,06%, seguido das galinhas, representando 46,06% da quantidade de cabeças (6.920). Equinos, Ovino, Caprino e Bubalino, somaram 2,97% da pecuária do município. Além da criação de pecuária, de acordo com os dados levantados do IBGE (2017a), Praia Grande produziu 429 toneladas de litros de leite, 136 kg de lã. Na aquicultura o município possui a produção de tilápias (59.900 kg). Na silvicultura e extrativismo, Praia Grande possui 180 hectares de plantação de eucaliptos. Além destes, também há 3.500m³ de lenha e 2.750 m³ de madeira em tora. Também houve registros de extração de alimentos com a produção de 2 toneladas.

Figura 319 - Produção lavoura permanente e temporária de Praia Grande, 2019.



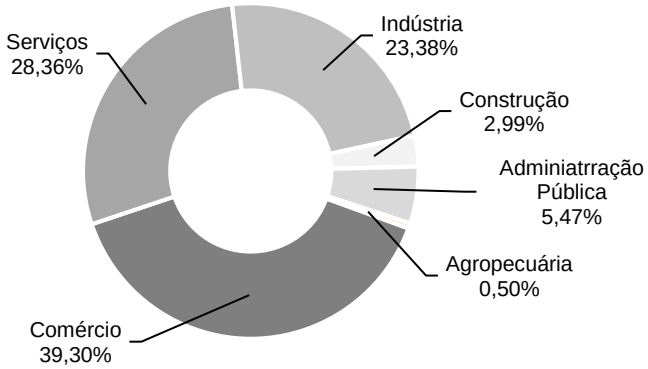
Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados do IBGE 2010

32.7.6.6 Estabelecimento de emprego de Praia Grande

De acordo com os dados do Ministério do Trabalho – RAIS/MTE (2020), o município de Praia Grande, em 2018, possuía 201 estabelecimentos. A Figura 320 mostra o número de estabelecimentos (%) por setor no município, conforme dados do RAIS/CAGEG.

O maior número de estabelecimentos é o setor de Comércio (79 estabelecimentos) representando 39,3% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Serviços, (57 estabelecimentos) e representando 28,4% do total de estabelecimentos no município, seguido do setor de Indústria de Tranformação (47 estabelecimentos) representando 24,4% do número de estabelecimentos. O setor de Administração pública (11 estabelecimentos), equivalente a 5,5 dos estabelecimentos do município, seguido de construção Civil (6 estabelecimentos) equivalente a 3%, de estebelecimentos do município, e Agricultura (1 estabelecimento) represetando 0,5% dos estabelecimentos de Praia Grande.

Figura 320 – Estabelecimentos por setor em Praia Grande 2018.



Fonte: CPEA, 2021, com base nos dados Rais/Caged – MTE

Em relação ao número de admissões e desligamentos em Praia Grande, em 2020 município fechou com saldo negativo de -24, sendo admitidos 320 pessoas nesse período e 356 desligamentos de pessoas. O setor que mais contratou foi a Indústria, que adimitiu 175 pessoas e desligou 159, fachando o setor com saldo positivo de 16. O setor de Comécio tiveram 76 pessoas administidas e 106 desligamentos, totalizando um saldo negativo de -30. Já o setor de Serviços adimitiu 66 pessoas e desligou 88, fechando com um saldo negativo de -22. O setor de Construção teve 3 pessoas administidas e as mesmas foram desligadas, totalizando um soldo de 0, neste período. O setor agropecuário em 2020 nao contratou e nem desligou ninguém, fechando neste período com um saldo positivo de 1 nesse período.

32.7.7 Características Habitacionais de Praia Grande

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da população de Praia Grande.

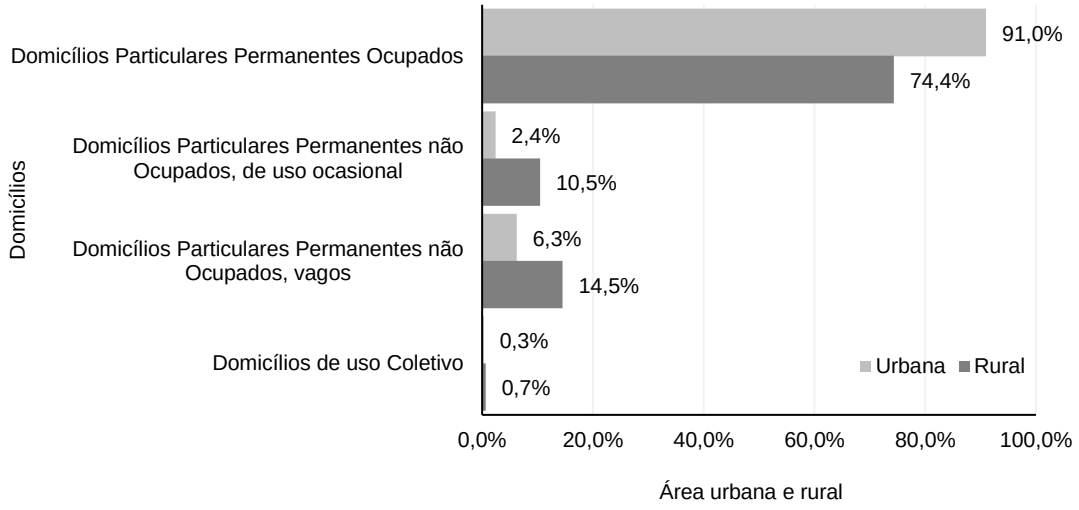
32.7.7.1 Perfil de ocupação domiciliar

Segundo o Censo Demográfico IBGE (2010), o município de Praia Grande possuía em 2010, 9.608 domicílios, sendo 75,2% situados na zona urbana e 24,8% na zona rural do município.

Para traçar um perfil de ocupação domiciliar, serão consideradas as seguintes situações domiciliares conforme o IBGE: (1) domicílios particulares permanentes ocupados; (2) domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional;

(3) domicílios particulares permanentes não ocupados vagos e (4) domicílios de uso coletivo. A Figura 321 apresenta a situação dos domicílios no município de Praia Grande em 2010.

Figura 321 - Domicílios por situação – Praia Grande, 2010.



Fonte: Setores Censitários/Censo Demográfico, IBGE (2010).

Do total de domicílios existente na área urbana de Praia Grande (1.640 domicílios), 91 %são domicílios particulares permanentes, 2,4% são domicílios de uso ocasional, 6,3% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento em que foi realizado o Censo de 2010 e 0,3% eram domicílios de uso coletivo. Na área rural, do total de domicílios existentes (1.349), 74,4% dos domicílios são domicílios particulares permanentes, 10,5% são domicílios de uso ocasional, 14% são domicílios que estavam totalmente vagos no momento da entrevista e 0,7% são domicílios de uso coletivo.

32.7.7.2 Saneamento

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Praia Grande é feito pelo SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto).

A captação, tratamento e distribuição de água potável em Praia Grande-SC, foi objeto de concessão em 1977. Na oportunidade, a CASAN, autarquia com abrangência estadual, na época geria praticamente todos os municípios de Santa Catarina que dispunham do serviço. Essa concessão previa um prazo de exploração de 30 anos. Em 2007 ocorreu o vencimento da mesma. A partir de então, a CASAN

continuou a operar o sistema sem que houvesse uma concessão formal. Diversas formas as tratativas objetivando nova concessão, todas resultando infrutíferas.

Nesse período, após 2007, ano do vencimento da concessão, o sistema de abastecimento de água em Praia Grande, vinha demonstrando sinais de insuficiência. Para suprir essa demanda, a Administração Municipal buscou recursos necessários a ampliação da capacidade do reservatório de água tratada. Foi construído um novo reservatório com capacidade de armazenamento de 200m³, que somado ao já existente, elevou a capacidade de reserva para 500m³. Esse novo reservatório, depois de concluído, passou a ser utilizado pela CASAN.

Em 2013, não havendo demonstração de interesse, por parte da Autarquia Estadual, em negociar uma nova concessão, houve por bem a Administração Municipal, reassumir o sistema. Para tanto, através do Decreto nr. 113, de 06 de junho de 2013, regulamentou o serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário e através da Lei 2.425/2013, de 29 de outubro de 2013, criou a Autarquia Municipal Samae Água dos Canyons, a quem cabe, desde então a administração do sistema.

32.7.7.2.1 Sistema de abastecimento de água

Dados do Censo Demográfico IBGE (2010) indicaram que 63,2% da forma de abastecimento de água do município é por meio da Rede Geral de abastecimento, 22,2% possuem poço ou nascente dentro da propriedade, 14,3% dos domicílios de Praia Grande possuem poço ou nascente fora da propriedade e 0,3% possuem outra forma de abastecimento de água do município.

Segundo o Atlas, Pnud (2017), sobre as condições de habitação da população, entre os anos de 2013 e 2017, houve crescimento no percentual da população residente em domicílios com abastecimento de água, abarcando, em 2017, 99,40%.

32.7.7.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico IBGE (2010), dos 2.484 domicílios particulares ocupados permanentes em Praia Grande, 77,0% do esgotamento dos domicílios são por fossa séptica, 17,6% do esgotamento é por meio de fossa rudimentar, 2,9% não possuem esgotamento sanitário e despejam seus rejeitos em

uma vala a céu aberto, rio ou lago e 0,5% possuem rede geral de esgoto ou pluvial. Foi identificado também que em 2010 haviam 22 domicílios sem banheiro e/ou sanitário sem sanitário.

Segundo o Atlas, Pnud (2017), em relação ao acesso à rede de esgotamento sanitário, nota-se que houve crescimento entre 2013 e 2017, com o serviço sendo disponibilizado para 34,45% da população em 2017.

32.7.7.2.3 Manejo de resíduos sólidos

Segundo os dados do IBGE (2010), dos 2.484 domicílios ocupados permanentes 87,2% dos domicílios possuem coleta de resíduos, 11,2% queimam os resíduos na sua própria propriedade, e outros tipos (jogado e enterrado, entre outros) somam 1,6%.

De acordo com Pnud (2017), no percentual da população em domicílios com coleta de resíduos sólidos, destaca-se que não houve alteração no período, alcançando 100,00% da população em 2017.

32.7.7.3 Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Praia Grande, tem a sua totalidade de atendimento das Unidades Consumidoras pela Cooperativa de Eletricidade Praia Grande – CEPRAG.

De acordo com os dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), 90,7% dos domicílios, em 2010, possuía energia elétrica de uso exclusivo, 8,3% possuíam energia elétrica, porém esta era dividida com outras residências, 0,6% possuiam energia elétrica, porém não possuíam medidor de energia e 0,3% não possuíam energia elétrica em 2010.

32.7.8 Turismo em Praia Grande

Praia Grande é conhecida como a Capital dos Canyons, vem se destacando muito no ecoturismo. Localizada aos pés de diversos canyons, como o Itaimbezinho e Malacara, apesar de estar no território catarinense, é cercada pelo solo gaúcho, a borda dos canyons divide os dois estados, sendo que a parte de baixo é catarinense e a de cima gaúcha. O território do município fica espremido quase todo no interior

dos canyons, entre suas bordas e o rio Mampituba, que fazem a divisa natural com o Rio Grande do Sul e oferece boas opções no turismo rural, com balneários, rios e cachoeiras espalhados pelo município e no interior dos Canyons.

Além dos Canyons, há também o Parque Nacional de Aparados da Serra e o Parque Nacional da Serra Geral. Estão em parte dentro do município e o restante em Cambará do Sul, na parte de cima dos canyons.

32.7.8.1 Trilhas e passeios

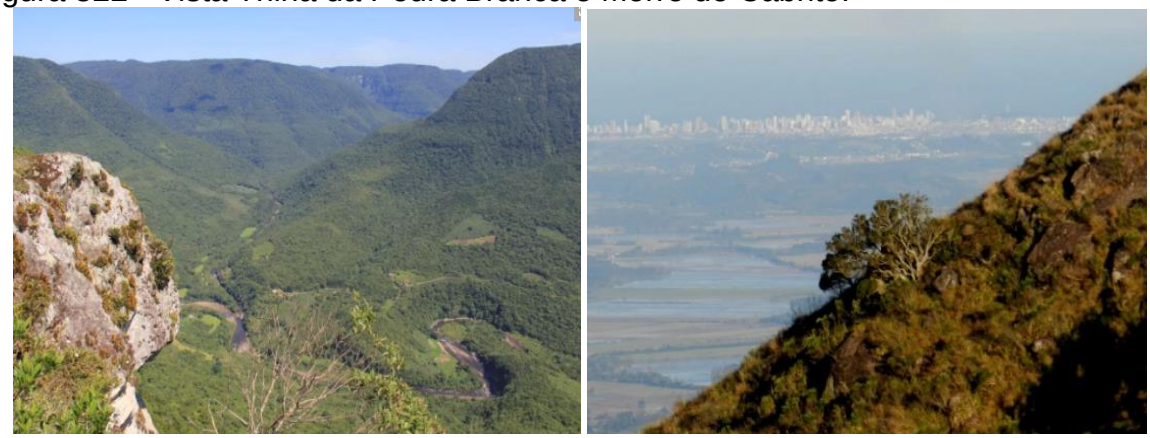
32.7.8.1.1 Trilha da Pedra Branca

Pedra Branca localiza-se no alto de uma montanha de mais de 800 metros de altura, no município de Mampituba/RS, bem na divisa com Santa Catarina. Seu acesso se dá pela cidade Catarinense de Praia Grande, a 22 km do centro, por estrada de chão, através de um caminho todo panorâmico que acompanha o rio Mampituba, em um dos vales mais bonitos da região dos Aparados da serra e Serra Geral até a Comunidade Quilombola de São Roque onde inicia a trilha a pé. O visual de cima da Pedra Branca é cinematográfico e se pode contemplar os canyons Josafaz, São Gorgonho e Faxinalzinho, além da visão do rio que vem dos canyons em direção ao oceano.

Um verdadeiro refúgio, cercado por montanhas, cortadas por vários rios, onde nasce o rio Mampituba que faz divisa do estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além da trilha, pode-se tomar banhos refrescantes nas águas cristalinas do rio.

A Trilha da Pedra Branca é realizada em meio a Mata Atlântica, de aproximadamente 1 hora e 30 minutos de subida íngreme, ou seja, necessitando em alguns pontos, apoiar-se em cordas, até chegar ao mirante principal, a Pedra Branca.

Figura 322 - Vista Trilha da Pedra Branca e Morro do Cabrito.



Fonte: Turismo.praiagrande.

32.7.8.1.2 Morro dos Cabritos

A Serra do Faxinal e o Morro dos Cabritos também proporcionam belas paisagens e vistas incríveis da região. A Serra do Faxinal se localiza entre os municípios de Praia Grande/SC e Cambará do Sul/RS e esconde belezas ainda pouco exploradas pelo turismo. O trajeto de 40 km, entre as cidades, cruza o Parque Nacional de Aparados da Serra e se torna uma rota panorâmica com muitas paisagens rurais, bucólicas e tranquilas, entremeadas de montanhas verdes, mata nativa e riachos.

Na Serra do Faxinal está o Morro dos Cabritos, de vegetação rasteira, um dos pontos mais altos, com visual de 360°, considerado um mirante natural. Apresenta uma trilha leve a moderada de 1,5 km (ida e volta) para chegar ao topo, de onde se pode avistar todo o Vale de Araranguá, o Vale do Rio do Boi, o Vale da Pedra Branca, a cidade de Torres/RS e parte da planície litorânea do extremo sul de Santa Catarina. Visual fantástico da trilha que pode ser feita junto com a trilha do Canyon dos Índios Coroados pela proximidade dos locais.

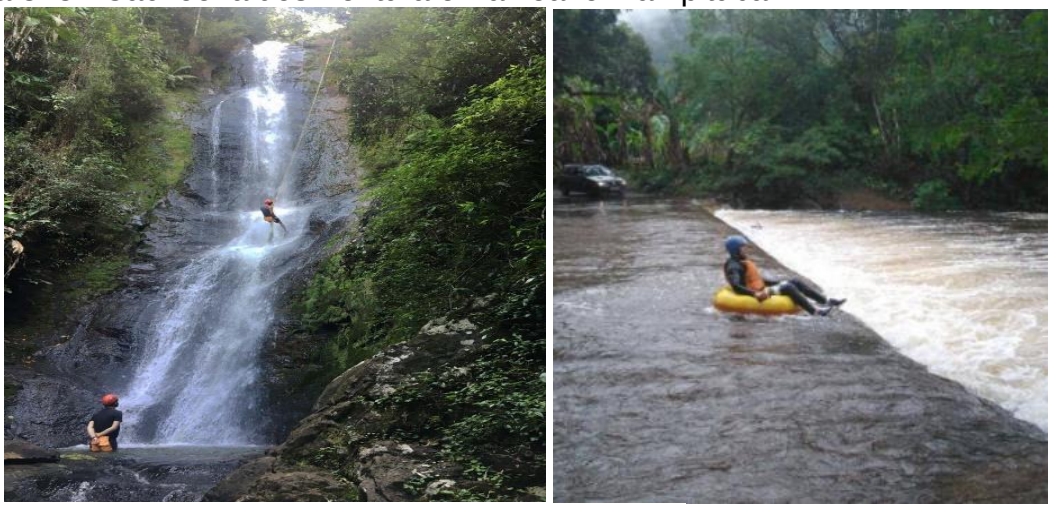
32.7.8.1.3 Trilha da Cachoeira do Ventura

Esta cachoeira fica na comunidade do Rio do Boi, a 8 km do centro de Praia Grande/SC, em uma propriedade particular que faz parte do turismo rural, a Rota dos Sabores. A cachoeira tem, aproximadamente, 30 metros de altura e é muito apreciada por quem gosta de aventura para a prática de rapel, no seu paredão, que em épocas de seca fica praticamente sem água. A trilha até a cascata apresenta um leve grau de

dificuldade e percorre-se 1,5 km por um caminho rodeado por mata atlântica secundária, potreiros e bananais. Os proprietários são muito hospitaleiros e, mediante reserva, eles fazem um gostoso café típico. Não é obrigatório o acompanhamento de guia e paga-se uma taxa de ingresso para fazer a trilha.

A cachoeira dos Ventura tem 35 m de altura, e fica na propriedade particular da família Ventura. É bastante procurada para prática do rapel em suas paredes rochosas. A cachoeira fica na comunidade do Rio do Boi, a 8 km do centro de Praia Grande SC. A trilha é autoguiada, tem 1,5 km de extensão (2 horas de ida e volta) e passa por um caminho rodeado por mata atlântica e bananais. A visitação acontece mediante pagamento de uma taxa na propriedade. A Figura 323 mostra a Cachoeira dos Ventura e o Balneário Mampituba.

Figura 323 - Cachoeira dos Ventura e Balneário Mampituba.



Fonte: viagens e caminhos

32.7.8.1.4 Balneário Mampituba

O Parque Municipal Poço do Bira, conhecido como Balneário Mampituba consiste em uma área de lazer situada a 50 metros do centro da cidade e às margens do rio, que divide os estados de SC e RS, o local é muito tranquilo e seguro para quem busca diversão e contato direto com a natureza, em família ou com amigos.

Os vários rios que percorrem o fundo dos vales dos canyons, grotões que formam as escarpas da serra denominada de Parque Nacional Aparados da Serra e Serra Geral, nos limites de Praia Grande/SC e a junção deles forma o Rio Mampituba, que se estende por cerca de 30 km até encontrar o mar no litoral de Torres/RS e Passo de Torres/SC.

Às margens do rio formou-se uma praia de seixo rolado e de águas muito cristalinas, que originou o nome da cidade. Além de servir de lazer à população local e muitos visitantes, o rio também abriga o seu mais tradicional festival, único na região sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul – o BOIACROSS, prática esportiva, competitiva ou por pura dirversão, que tem como finalidade descer as correntezas do rio Mampituba em câmaras de pneus de tratores ou caminhões. No verão, os moradores locais lotam o balneário a procura das águas refrescantes do rio. O local também possui uma área de camping e boa infraestrutura para melhor receber seus visitantes.

32.7.8.1.5 Cachoeira dos Borges

A conhecida Cachoeira dos Borges é uma cascata com uma belíssima queda d'água em um paredão de 60 metros de altura, formando uma cortina majestosa de água. A trilha até a cascata é considerada de nível médio de dificuldade, com aproximadamente 40 minutos de caminhada até a sua base. O trajeto é em meio a mata nativa, envolta em uma rica flora composta por grande variedade de plantas e flores. No percurso se encontram alguns obstáculos como rápidas subidas e descidas, mas nenhuma dificuldade que impeça a todos que quiserem acessar à cascata, onde podem apenas contemplar o belo cenário ou aproveitar para um refrescante banho. Fica localizada no município de Mampituba/RS, em área no entorno do Parque Nacional Aparados da Serra e no Vale do rio Invernada, a uma distância de 20 km do Centro de Atendimento do Turista, de Praia Grande/SC. No local de chegada há uma boa estrutura de hospedagem e alimentação, inclusive com aluguel de churrasqueiras.

Figura 324 - Cachoeira dos Borges e a Cascata Magia das Águas



Fonte: Viagens e caminhos.

32.7.8.1.6 Cascata Magia da Águas

A Cascata Magia da Águas é um belíssimo atrativo natural, localizado, em torno de 3 km do centro da cidade de Praia Grande/SC, dentro dos limites da pousada Itaimbé. É uma queda d'água de 40 metros de altura, em meio à natureza muito preservada, com água propícia a banho e muito procurada pelos aventureiros amantes do rapel. Para quem procura uma trilha de fácil acesso, bem cuidada e com muitos atrativos no seu percurso a pé, vai encontrar um caminho por entre os bananais, repleto de bromélias e vegetação nativa, uma gruta religiosa, pontezinhas charmosas e muitas quedas d'água menores, onde se pode tomar refrescantes banhos, em hidromassagens naturais, ao som das águas e do canto dos pássaros, até acessar, em menos de 1 km, a cascata, ao final da trilha.

32.7.8.1.7 O canyonismo

O Canyonismo é a "descida de cursos d'água usualmente em canyons, sem embarcação, com transposição de obstáculos aquáticos, horizontais ou verticais" Nesta descida o participante transpõe cachoeiras, saltos, tobogãs e outros obstáculos naturais utilizando diversas técnicas de exploração como rapel, flutuação, mergulho e saltos. O canyonismo consiste em seguir o percurso traçado por um curso d'água no

interior de um canyon, desde seu início até o seu final, o que pode incluir, ou não, descidas de cachoeiras.

No canyonismo o praticante segue pelo percurso do leito de um rio, utilizando as técnicas e equipamentos adequados para driblar todos os obstáculos que aparecerem, como cachoeiras, corredeiras e poços. A emoção e adrenalina são as maiores atrações para os praticantes que se apaixonam pela exploração de canyons. A Figura 325 mostra a imagem das atividades de Canyonismo e de Rapel.

Figura 325 - Canyonismo e Rapel.



Fonte: Viagens e caminhos.

32.7.8.1.8 Rapel

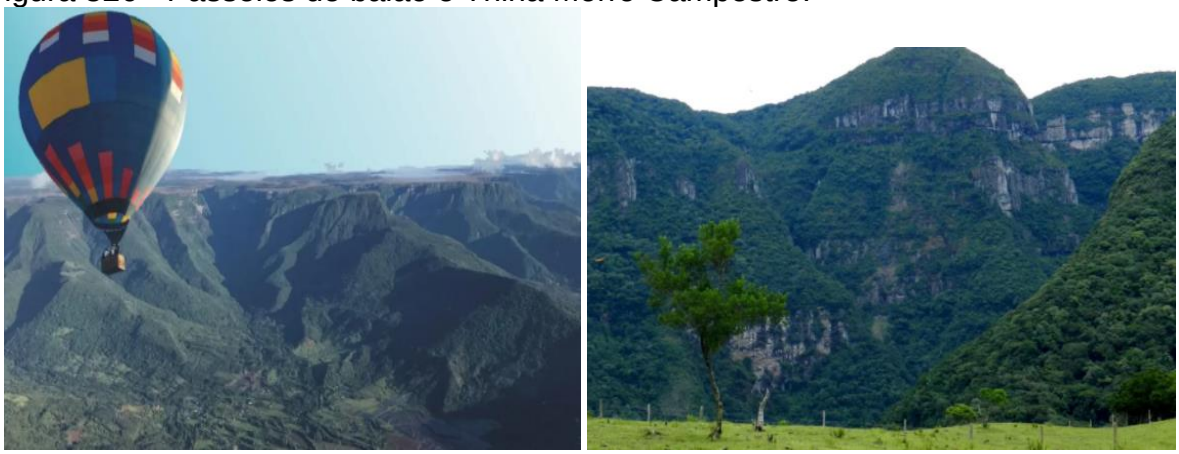
O termo rapel é conhecido pelo alpinismo (esporte que envolve a escalada das altas montanhas), no entanto, e aplica na descida através de uma corda dupla sustentada em um ponto na qual o escalador utiliza para deslizar-se rapidamente. Vale destacar que o rapel é praticado na maioria das vezes em superfícies irregulares ou complexas para uma descida vertical. Em Praia Grande, o rapel é realizado entre as cachoeiras e nos canyons, onde as empresas de turismo que oferecem esse esporte radical para pessoas de todas as idades e com total segurança e profissionalismo.

32.7.8.1.9 Passeios de balão

O balonismo é um esporte aéreo praticado com um balão de ar quente. O balonismo é reconhecido pela FAI (Federation Aeronautique Internacionale) como o desporto aéreo mais seguro, com índices de acidentes próximo a zero.

As saídas de passeio de balão são da cidade de Praia Grande/SC com vista panorâmica espetacular para as escarpas da serra e para os magníficos Canyons dos Parques Nacionais dos Aparados da Serra e Serra Geral, somado a um visual de 360º de toda a região, com vista para a planície litorânea e para a pequena cidade de Praia Grande, na divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O voo dura, aproximadamente, 1 hora e é um dos atrativos turísticos oferecidos aos visitantes que gostam de adrenalina. A Figura 326 ilustra os passeios de Balão e a vista do Morro Campestre.

Figura 326 - Passeios de balão e Trilha Morro Campestre.



Fonte: Turismo.praia grande.

32.7.8.1.10 Trilha do morro campestre

O Morro do Campestre está localizado estrategicamente junto à escarpa da Serra Geral, com altitude menor que a parte superior do planalto. Esta localização permite o visual privilegiado de 360º, possibilita contemplar os canyons Malacara, Índios Coroados e Molha Coco e avistar a planície costeira, as lagoas e as cidades litorâneas. “Campestre” é como a comunidade local denomina as pequenas áreas de campo nativo, rodeadas por perau e mata nativa. Para chegar ao Morro do Campestre, é necessário percorrer uma trilha que sobe a encosta do morro, caminhando alguns trechos por áreas abertas e outros em meio a mata nativa.

A caminhada inicia-se na comunidade de Vila Rosa e logo após os primeiros minutos de caminhada começa se desvendar o visual para o vale do rio Molha Coco e para planície. Ao longo da caminhada, é possível avistar o trajeto percorrido pelos tropeiros, durante o século passado. Conforme relatam os moradores mais velhos

deste lugar, eram inúmeras tropas que circulavam por estes caminhos de difícil acesso, transportando mercadorias e movimentando o comércio da época.

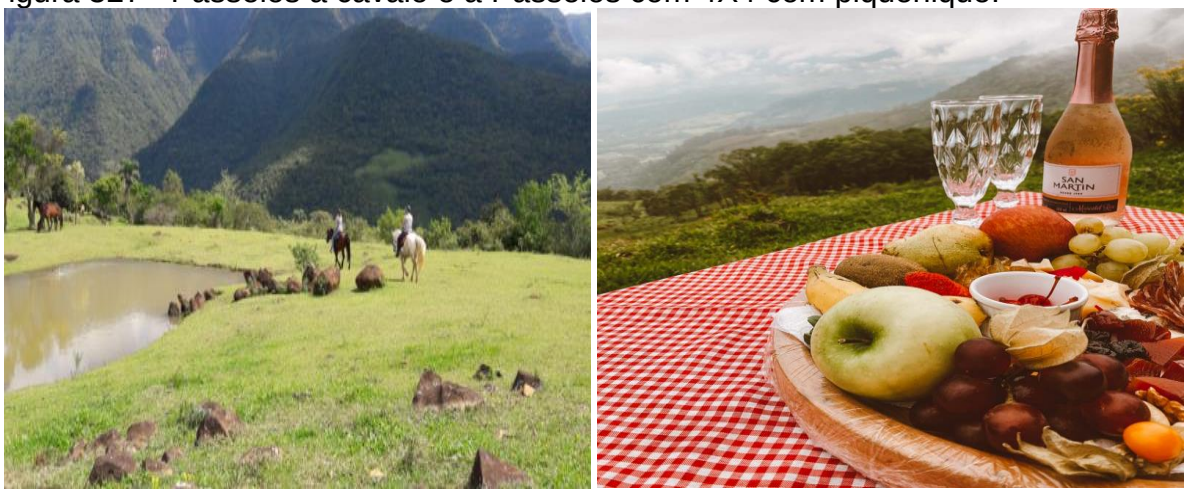
A caminhada segue, e após um trecho em meio a mata nativa, surge um local surpreendente. São 360º de puro visual, possibilitando contemplar os canyons Malacara, Índios Coroados e Molha Coco e avistar a planície costeira, as lagoas e cidades litorâneas.

32.7.8.1.11 Passeios a cavalo

Os passeios a cavalo oferecidos aos visitantes são panorâmicos e passam por antigas e históricas trilhas usadas pelos tropeiros já nos séculos XIX e XX, fazendo a ligação entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Como esses caminhos descem a serra, contornando seus precipícios e Canyons, o cenário é deslumbrante e a impressão que se tem é de comunhão total entre o ser humano e o cavalo com a grandiosidade da natureza. A Figura 327 mostra a imagem de passeios a cavalo e de passeios 4 x 4 com piquini.

Este passeio com carros 4 X 4 é perfeito para contemplar a natureza e fazer um picnic com visual para as montanhas. As empresas de turismo buscam os turistas nos hotéis e/ou pousadas e os levam para conhecer a zona rural de Praia Grande e proporcionam um belíssimo picnic.

Figura 327 - Passeios a cavalo e a Passeios com 4X4 com piquenique.



Fonte: Turismo.praia grande.

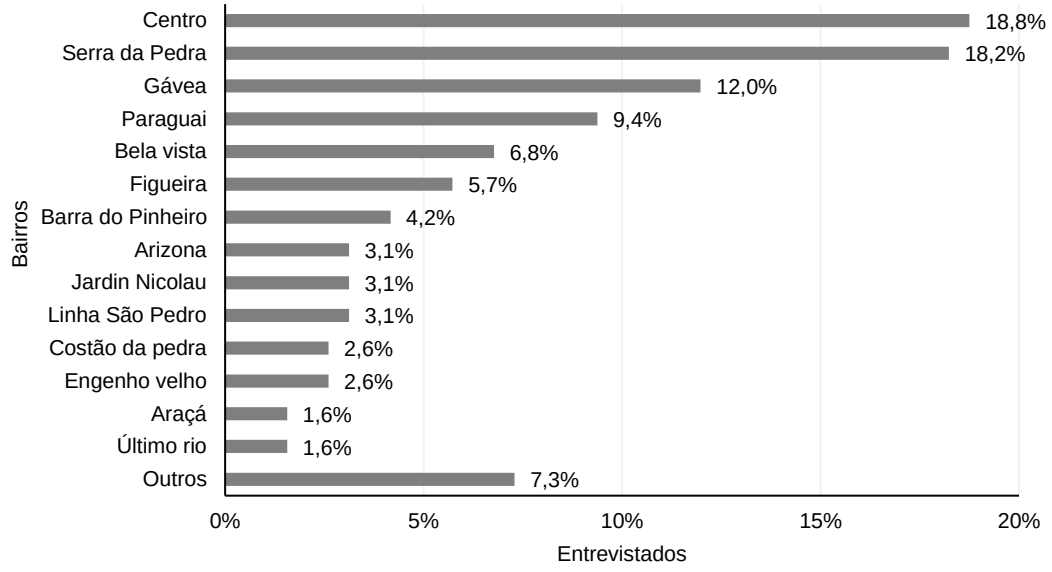
33 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO (aid)

Conforme os dados coletados, de forma direta, foram possíveis identificar o perfil populacional de Jacinto Machado.

33.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Segundo o IBGE (2010), em 2010 o município de Jacinto Machado possuía uma população total de 10.609 pessoas, e de acordo com as estimativas para o ano de 2020, população total seria de 10.376 habitantes. A Figura 328 apresenta o perfil dos entrevistados, de acordo com o bairro de moradia.

Figura 328 - Bairro de moradia dos entrevistados, no município de Jacinto Machado.



Fonte: CPEA, 2021.

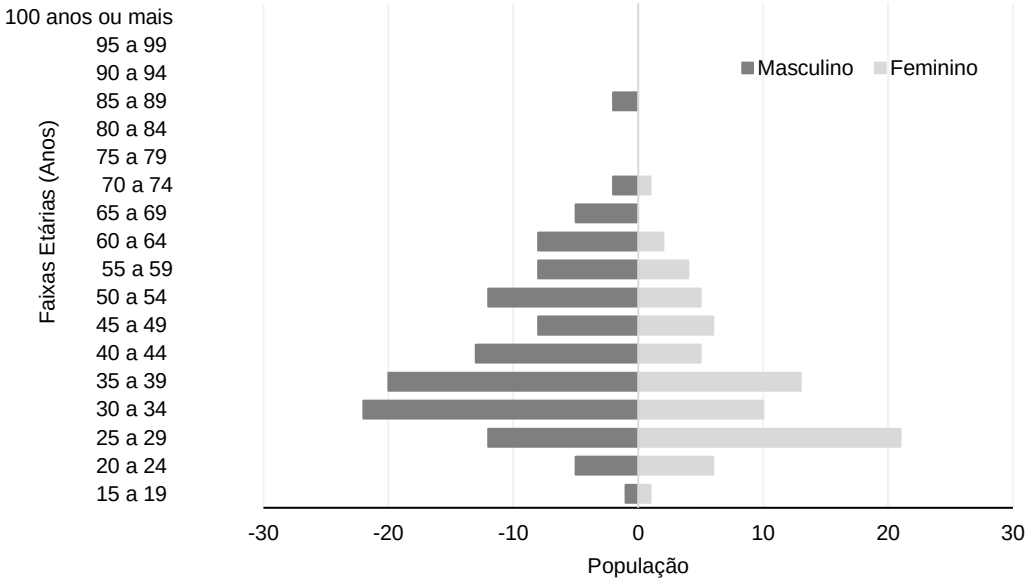
De acordo com as entrevistas realizadas, a maioria das pessoas residem no bairro Centro (18,8%), na comunidade Serra da Pedra (18,2%), no bairro Gávea (12%), no bairro Paraguai (9,4%), entre outros conforme mostra a Figura 328.

33.2 PERFIL DOS ENTREVISTADOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

O perfil dos entrevistados, apresentam dados de gênero, idade, escolaridade, ocupação e renda. Em relação ao gênero das famílias entrevistadas na área de estudo, apresenta uma distribuição equilibrada, seguindo a tendência conforme os dados divulgados pelo IBGE em 2010.

A Figura 329 apresenta a população da área de estudo, por gênero e idade, onde ilustra uma distribuição similar. A grande maioria da população entrevistada na área de estudo, apresenta idade entre 25 a 44 anos (60,4%). Acima de 75 anos, apenas 2 (duas) pessoas do gênero masculino, com idades entre 80 e 84 anos.

Figura 329 – Gênero e idade dos entrevistados

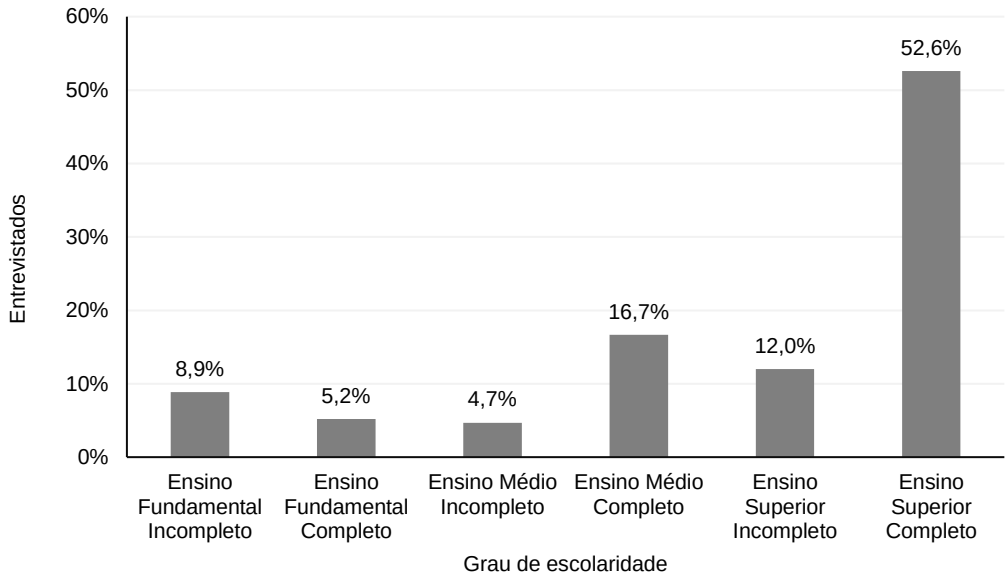


Fonte: CPEA, 2021.

A população da área de estudo, apresenta características similares com a população do município, entretanto apresenta-se uma pequena predominância do gênero masculino (61,5%).

Dentre a escolaridade dos entrevistados, a maioria possui ensino Superior Completo (52,6%), seguidos de Ensino Médio Completo (16,7%) e Ensino Superior Incompleto (12%), conforme mostra Figura 330. A população que participou deste estudo, possui uma predominância jovem, com idades entre 25 a 44 anos (60,4%), sendo a maioria casados (62%).

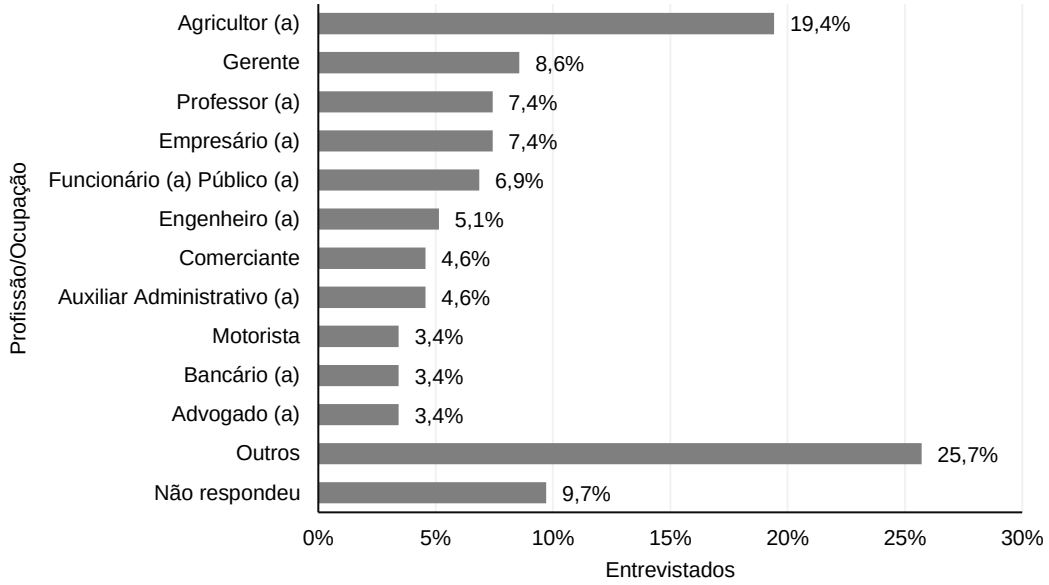
Figura 330 – Grau de escolaridade dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

Logo, questionou-se qual a profissão/ocupação dos entrevistados, conforme mostra Figura 331. Além destas profissões apresentadas na Figura 195, também foram citados outros, como: Aposentado (a); Administrador (a); Agente de Saúde; Agente de Turismo; Analista de sistemas; Arquiteto (a) e Urbanista; Assistente social; Autônomo (a); Balconista; Construtor civil; Contador (a); Costureira; Dentista; Desenvolvedor de sistemas; Diretor (a) executivo (a); Guia de turismo; Médico (a) Veterinário (a); Pedreiro (a); Psicólogo (a); Técnico (a) agrícola e Vendedor (a).

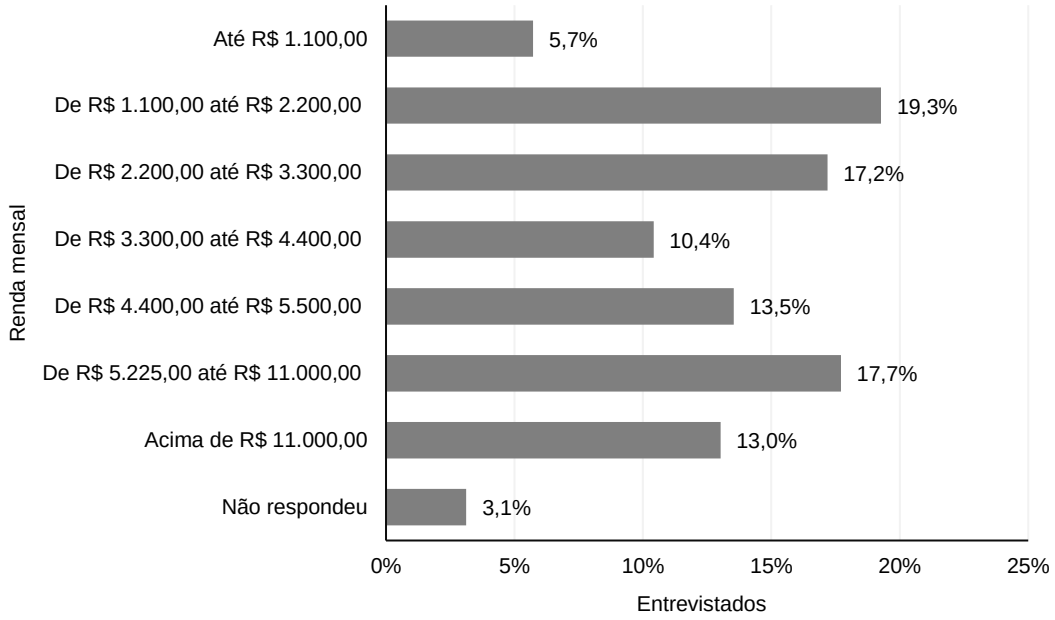
Figura 331 – Profissão e/ou ocupação dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

Desta forma, também foi indagado, qual a renda mensal dos entrevistados, conforme mostra a Figura 332.

Figura 332 – Renda Mensal dos entrevistados



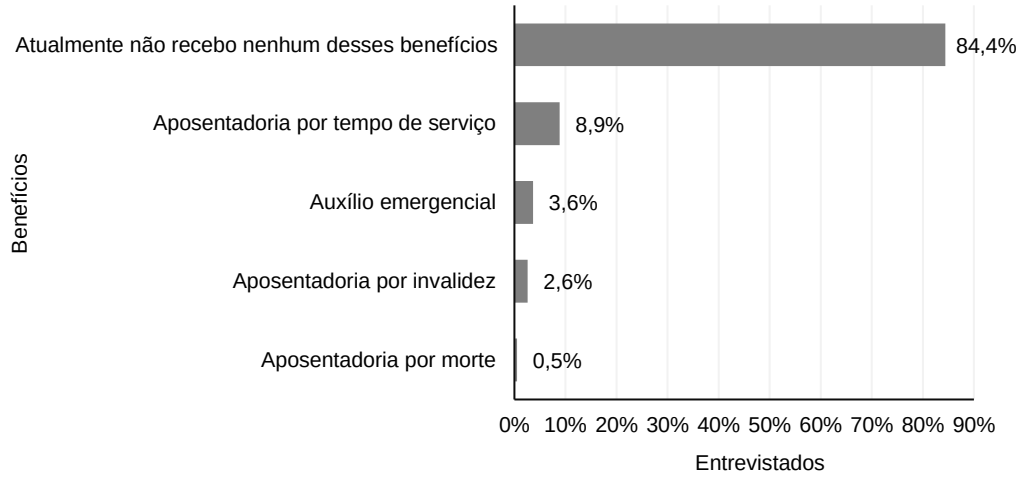
Fonte: CPEA, 2021.

A maioria dos entrevistados possuem renda mensal de 1 a 2 salários mínimos (R$ 1.100,00 a R$ 2.200,00), totalizando 19,3% dos entrevsitados, seguido de rendas acima de 5 a 10 salários mínimos (R$ 5.225,00 a R$ 11.000,00), totalizando 17,7%

dos entrevistados, e rendas de 2 a 3 salários mínimos (R$ 2.200,00 a R$ 3.300,00), totalizando 17,2% dos entrevistados. Isto mostra a diversificaçao do público dos entrevistados neste estudo.

Foi questionado aos entrevistados se eles recebem algum tipo e benefício social do governo, como aposentadoria por tempo de serviço, pensão por morte e/ou invalidez, ou auxílio emergencial.

Figura 333 – Recebimento de benefícios pelos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

A Figura 333 mostra que a maioria dos residentes da área de estudo não recebem nenhum benefício do governo federal e/ou estadual (84,4%). 8,9% dos entrevistados recebem aposentadoria por tempo de serviço, 3,6% recebem ou receberam no ano de 2021 o auxílio emergencial devido a pandemia COVID-19, 2,6% dos entrevistados recebem aposentadoria por invalidez e 0,5% recebem o benefício por morte do cônjuge.

33.3 CARACTERIZAÇÃO HABITACIONAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Este item busca traçar um quadro das condições gerais de habitação da área de estudo. A habitação destaca-se como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem os subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

33.3.1 Perfil De Ocupação Domiciliar da Área de Influência Direta

Neste tópico, serão apesentados o perfil de ocupação domicilar da área de estudo. Em 2010 a média de domicílios em Jacinto Machado era de 3,08 moradores por domicílio (IBGE, 2010).

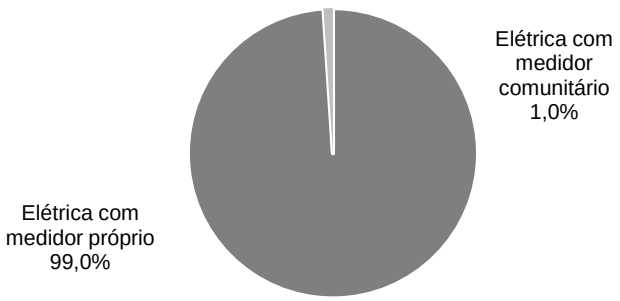
Na área de estudo, de acordo com os dados coletados em 2020, a média de habitantes por domicílio é de 3,01 pessoas, que comparado aos dados de 2010, do município, houve um decréscimo de -2,26%, seguindo a tendência nacional, onde o número de moradores por domicílio vem diminuindo a cada ano.

33.3.2 Perfil De Infraestrutura Domiciliar da Área de Influência Direta

Neste tópico, serão apresentadas as características dos domicílios existentes na área de estudo, como forma de ilumicação, abastecimento de água, destino do esgoto e/ou sanitário e coleta de resíduos sólidos

Na parte de iluminação, foi questionado se os entrevistados possuem em sua residência iluminação elétrica com medidor próprio, ou se compartilham com mais alguma família o medidor de energia, conforme mostra a Figura 334.

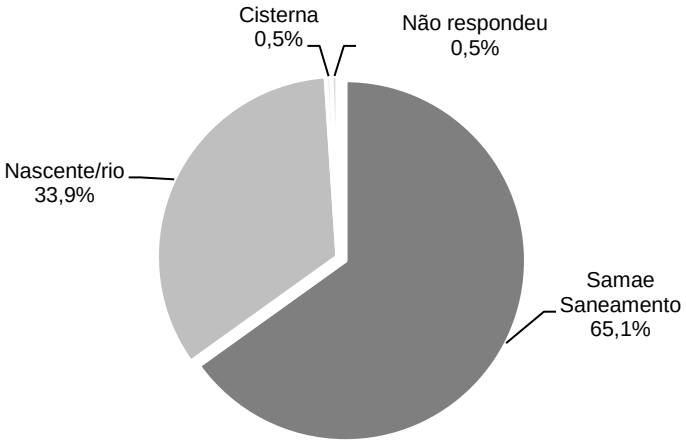
Figura 334 – Forma de iluminação da residência dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

Em seguida foi perguntado sobre a forma de abastecimento de água da residência dos entrevistados, conforme mostra a Figura 335.

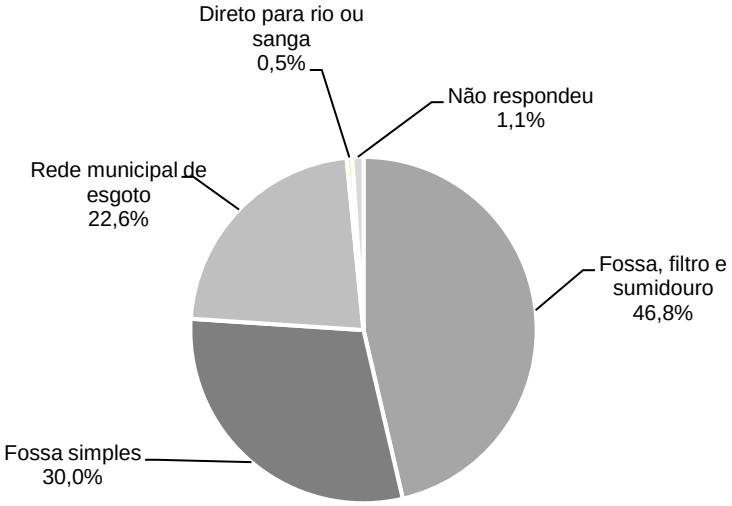
Figura 335 – Forma de abastecimento de água da residência dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

Em relação a forma de destinação do esgoto e/ou sanitário da residência dos entrevistados, a maioria dos entrevistados respondeu que utiliza fossa, filtro e sumidouro, conforme mostra a Figura 336.

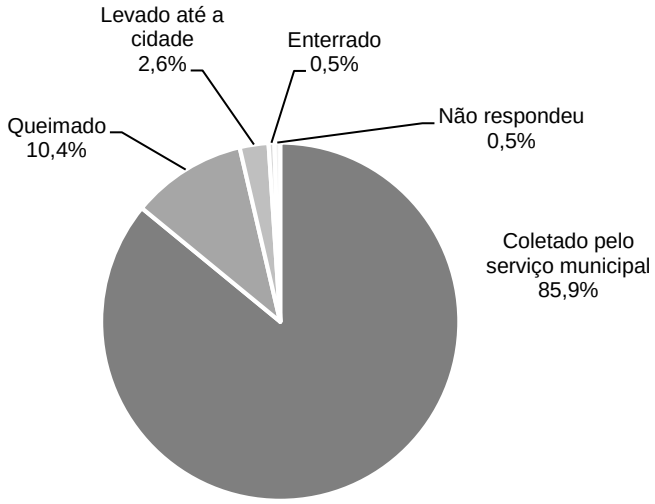
Figura 336 – Destinação do esgoto da residência dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

Em seguida questionou-se o destino dos resíduos sólidos da residência dos entrevistados, conforme mostra a Figura 337.

Figura 337 – Destinação dos resíduos sólidos da residência entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

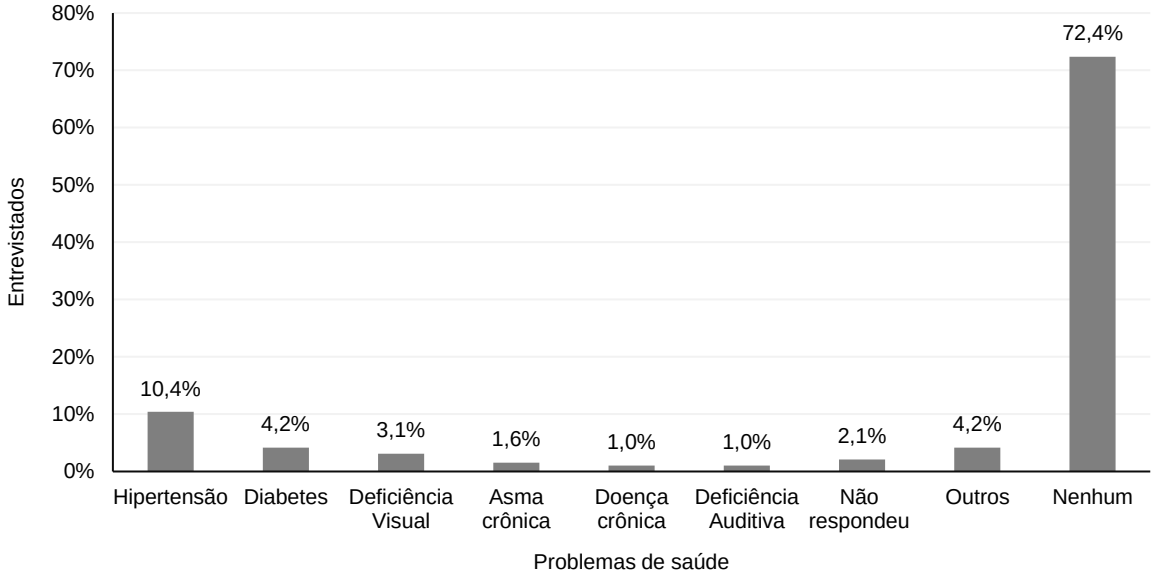
Dessa forma, pode-se concluir que a maioria dos entrevistados em sua residência possuem energia elétrica com medidor próprio (99,0%), com a forma de abastecimento de água pela a Rede geral de abastecimento da SAMAE (65,1%). A forma de destinação do esgoto sanitário de suas residências é por meio de fossa com filtro e sumidouro (46,1%), e os resíduos sólidos de suas residências são coletados pelo serviço municipal (85,9%).

33.4 SAÚDE DOS MORADORES DA ÁREA DE ESTUDO.

Este tópico visa abordar as questões relacionada à saúde dos residentes na área de estudo. A Figura 338, apresenta os problemas existentes dos moradores da área de estudo.

Dentre os problemas de saúde existentes na área de estudo, a grande maioria dos participantes, responderam não possuem nenhum problema de saúde (72,4%), 10,4% informaram que possuem problemas de hipertensão, 4,2% são diabéticos, 3,1% possuem deficiência visual, 1,6% sofrem de asma crônica, 1,0% possuem deficiênia auditiva, 2,1% nao responderam esta questão e outros tipos de problemas de saúde citados somaram 4,2%.

Figura 338 – Problemas de Saúde dos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

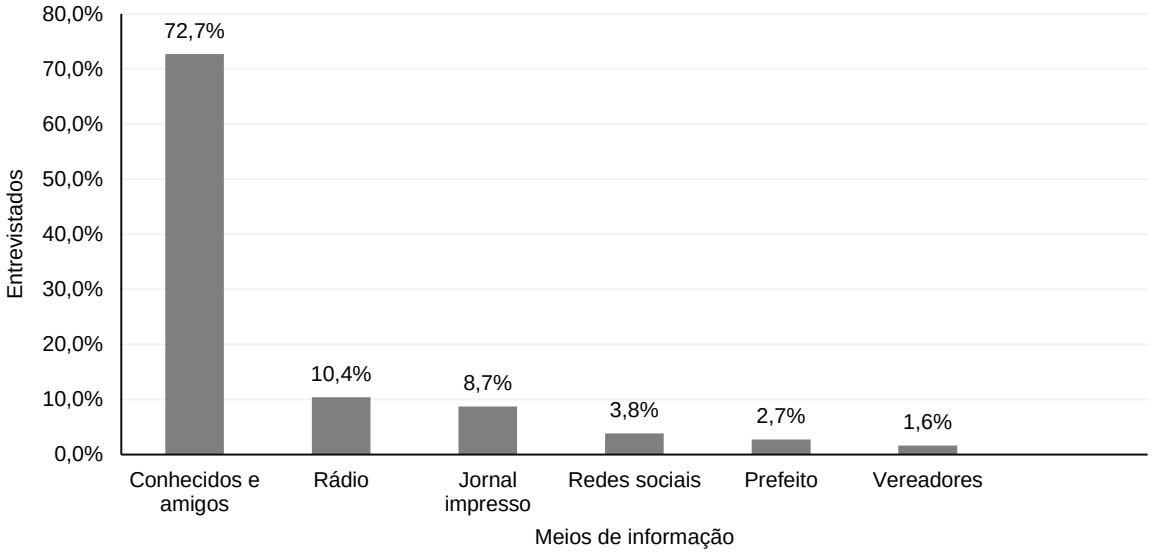
Dentre os outros problemas de saúde foram citados pelos entrevistados, como: Esquizofrenia, Mal de Parckison, Hérnia de disco, Doença autoimune, Deficiência Física e Arritimia cardíaca.

33.5 SERRA DO FUNDO GRANDE

Este tópico visa abordar as questões abertura da Serra do Fundo Grande. Sobre a abertura da Serra do Fundo Grande, primeiramente foi questionado se os entrevistados já tinham ouvido falar neste projeto, e 95,3% responderam que Sim, que já ouviram falar neste projeto. Logo questionou-se onde os entrevistados ouviram falar, conforme Figura 339.

A maioria dos entrevistados ouviram falar na abertura da Serra do Fundo Grande, por meio de conhecidos e amigos (72,7%), outros ouviram falar na rádio do município (10,4%), no jornal impresso do município (8,7%), nas redes sociais (3,8%), por meio do Prefeito (2,7%) ou Vereadores (1,6%) de Jacinto Machado, conforme mostra a Figura 339.

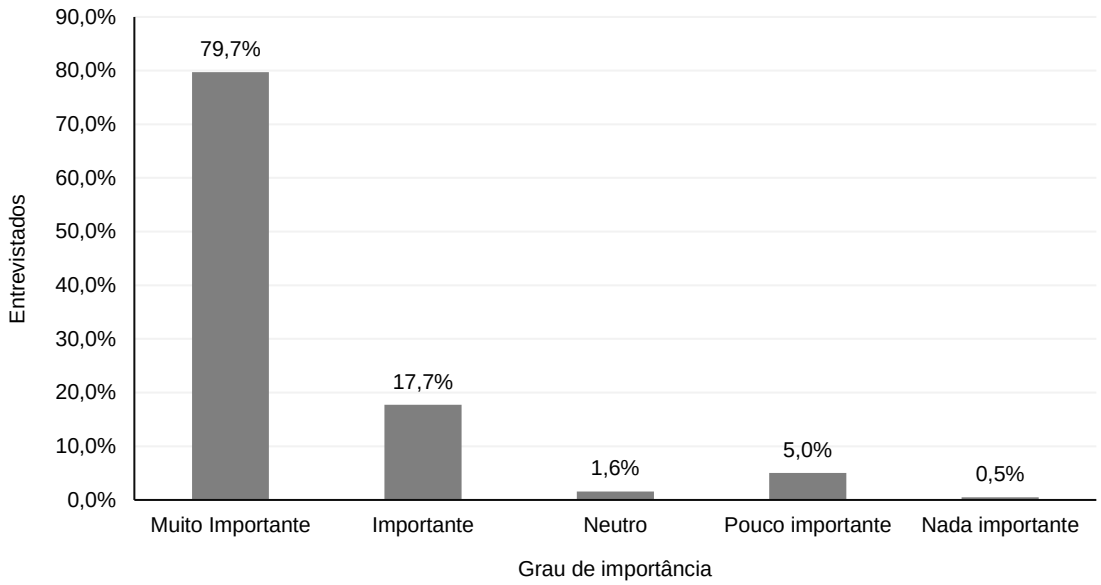
Figura 339 – Meio pelo qual os entrevistados ouviram falar sobre a abertura da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021.

Desta forma, questionou-se qual a importância para os entrevistados da construção desta rodovia, conforme mostra a Figura 340.

Figura 340 – Grau de importância sobre a abertura da Serra do Fundo Grande

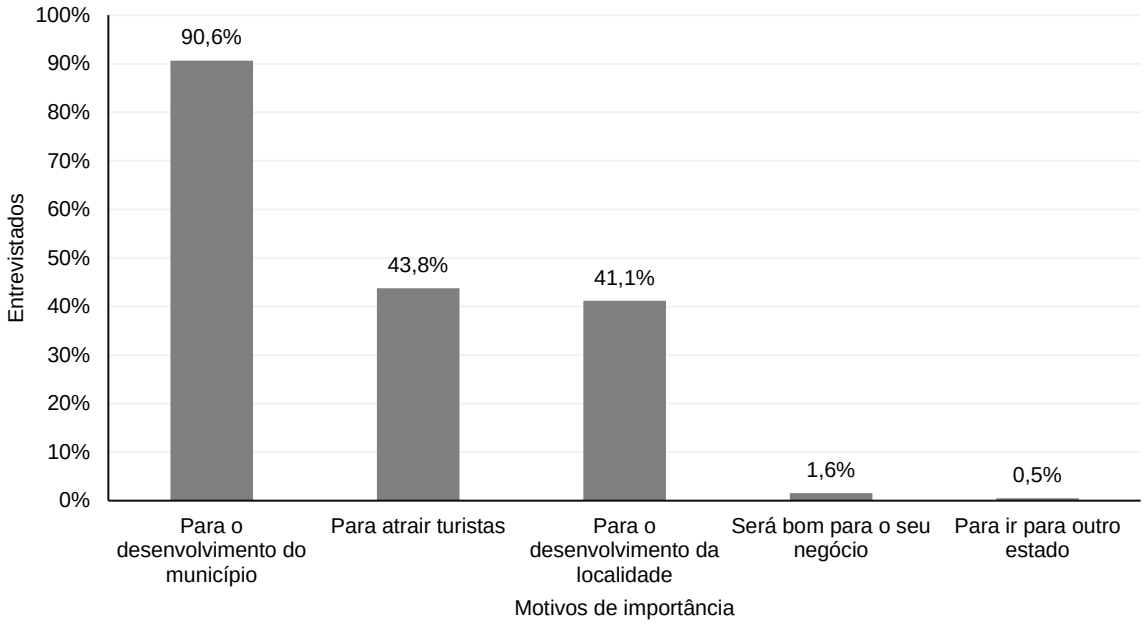


Fonte: CPEA, 2021.

A maioria dos entrevistados considera que a abertura da Serra do Fundo Grande, é muito importante (79,7%), outros responderam que é importante (17,7%), neutros (1,6%), pouco importante (5%) e 0,5% consideram que nao é nada importante a abertura da Serra do Fundo Grande.

Desta forma, para aqueles que responderam que é muito importante, importante e pouco importante, foi indagado o por que que os entrevistados acreditam na importância da abertura da Serra do Fundo Grande. Esta questão era de múltipla escolha, e os entrevistados poderam escolher até três alternativas. Sendo assim, as respostas ultrapassam 100,00%, conforme mostra na Figura 341.

Figura 341 – Motivos de importância sobre a abertura da Serra do Fundo Grande.

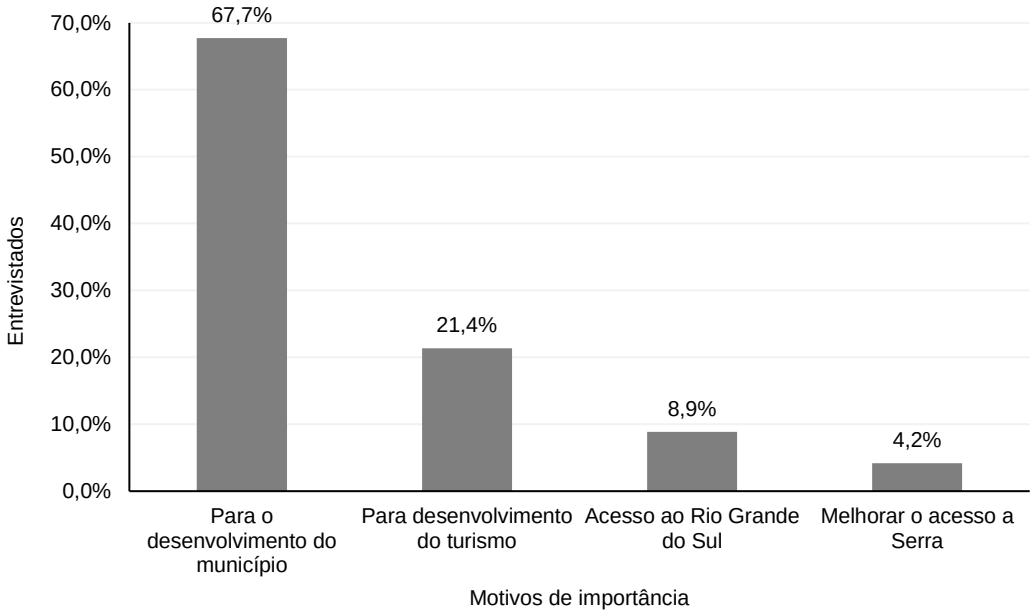


Fonte: CPEA, 2021.

Dentre os motivos citados, 90,6% dos entrevistados responderam que será importante para o desenvolvimento do município, 43,8% responderam que também será importante para atrair turistas, 41,1% responderam que será importante para o desenvolvimento da localidade, 1,6% responderam que é importante pois será bom para o seu negócio e 0,5% respondeu que será importante para ir para o outro estado (Rio Grande do Sul), com mais facilidade.

Em seguida foi questionado se os entrevistados aprovam a abertura da Serra do Fundo Grande e 98% responderam que Sim, que aprovam a abertura desta estrada. Sendo assim, para estes que aprovam, perguntou-se o motivo, de aprovaçao de abertura da Serra do Fundo Grande. Para tanto, devido as diversas números de respostas, criou-se categorias, conforme mostra, as respostas ultrapassam 100%, devido ao grande número de resposta por entrevistados

Figura 342 - Motivos pelos quais considera importante a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande.



Fonte: CPEA, 2021.

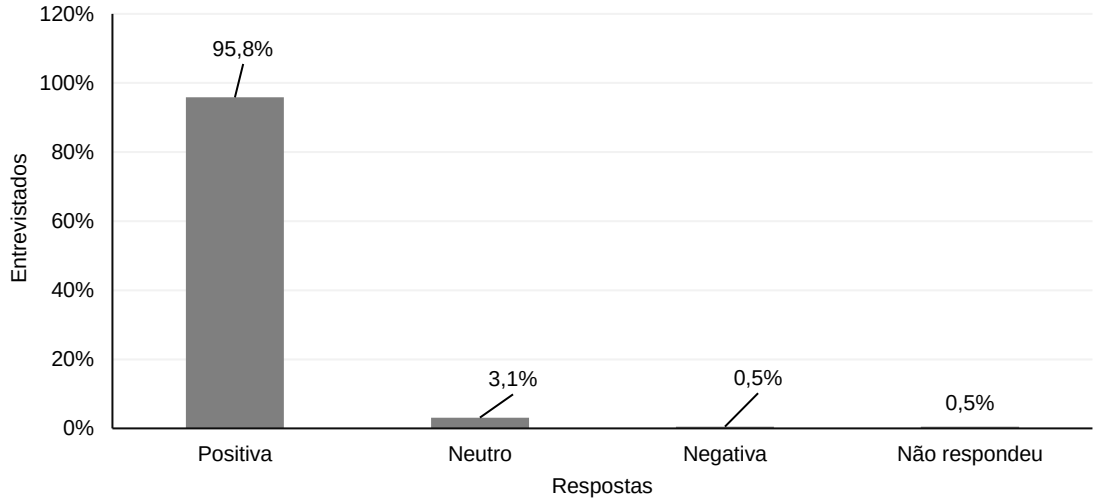
A maioria dos entrevistados respondeu que aprova a abertura da Serra do Fundo Grande, para o desenvolvimentodo município (67,7%), outros responderam que é para o desenvolvimento do turismo (21,4%), 8,9% responderam que é devido ao acesso ao Rio Grande do Sul, pois ficará mais fácil e 4,2% responderam que é para melhorar o acesso para ir até a Serra.

33.5.1 Afirmações sobre a Serra do Fundo Grande.

Neste bloco, foram feitas afirmações referentes a abertura da estrada da Serra do Fundo Grande aos entrevistados e questionado se eles acreditavam que esta afirmação seria de caráter Positivo, Neutro ou Negativo.

A primeira afirmação é se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande atrairá muitos turistas. Conforme mostra na Figura 343, 95,8% dos entrevistados considera esta afirmação positiva, 3,1% permaneceram neutros, 0,5% respondeu que esta afirmação é negativa e 0,5% não respondeu esta questão.

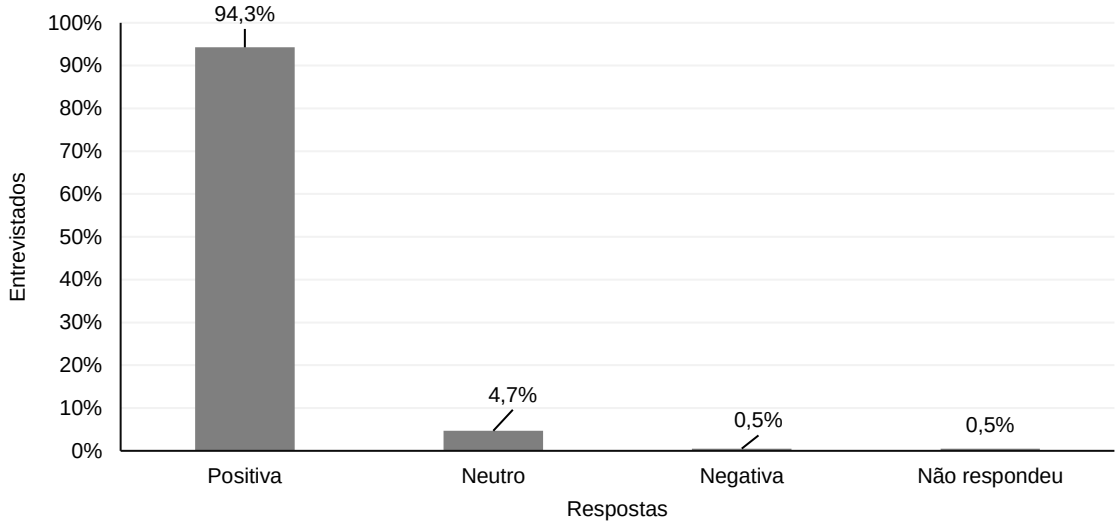
Figura 343 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A construção da Rodovia da Serra do Fundo Grande atrairá muitos turistas



Fonte: CPEA, 2021.

A próxima afirmação é se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande aumentará as vendas dos estabelecimentos privados do município.

Figura 344 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Aumentará as vendas dos estabelecimentos privados do município.

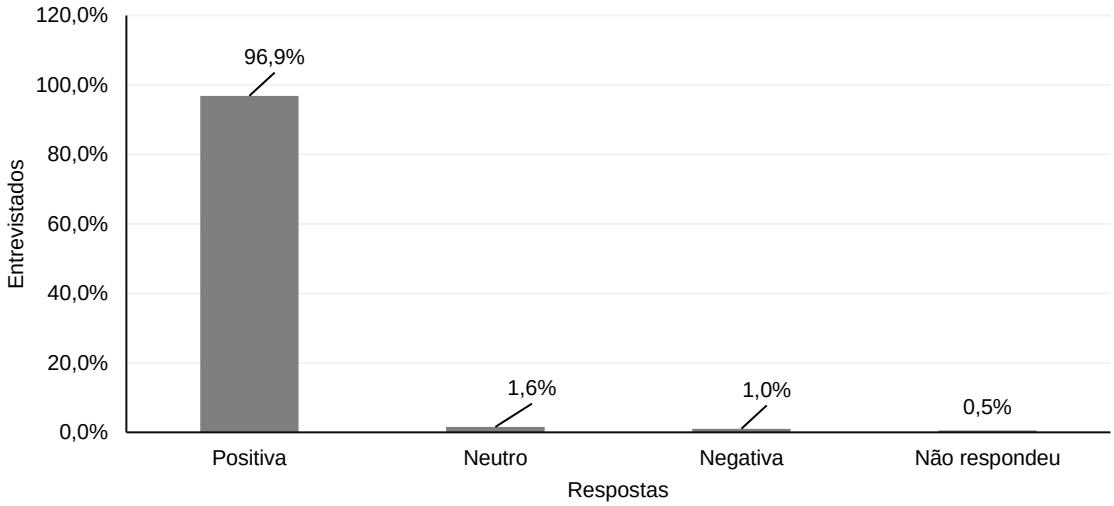


Fonte: CPEA, 2021.

Conforme mostra na Figura 344, 94,3% dos entrevistados considera esta afirmação positiva, 4,7% permaneceram neutros, 0,5% respondeu que esta afirmação é negativa e 0,5% não respondeu esta questão.

Seguindo, foi indagado se com a com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, será possível trazer mais recursos para o município de Jacinto Machado, conforme mostra a Figura 345.

Figura 345 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Será possível trazer mais recursos para o município.



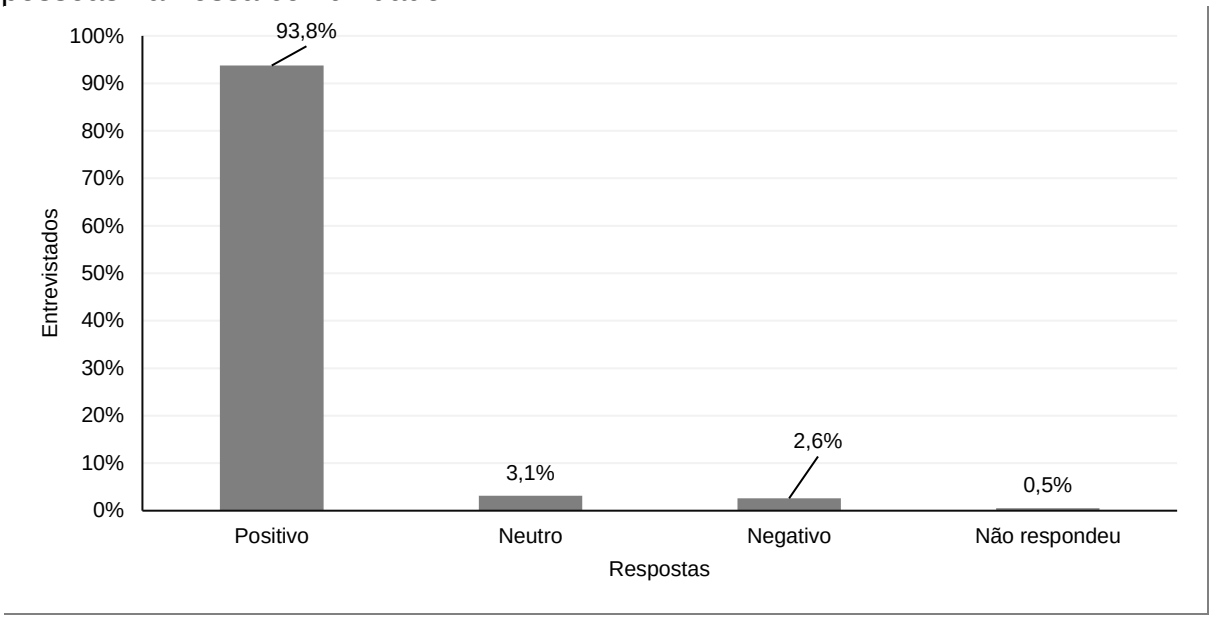
Fonte: CPEA, 2021.

E, 96,5% dos entrevistados responderam que esta afirmação é positiva, 1,6% permeneceram neutros, 1% considera esta afirmação negativa e 0,5% não respondeu.

Logo, foi perguntado aos entrevistados se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, aumentará o fluxo de pessoas na comunidade da Serra da Pedra, conforme mostra a Figura 346.

E, 93,8% responderam que esta afirmação é positiva, 1,6% permeneceram neutros, 2,6% considera que aumentar o fluxo de pessoas na comunidade negativo e 0,5% não respondeu.

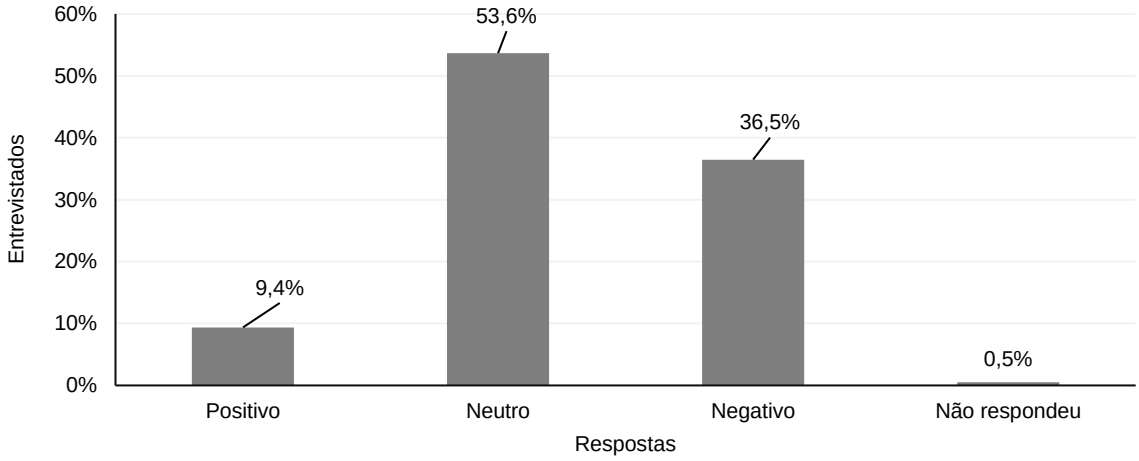
Figura 346 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: Aumentará o fluxo de pessoas na nossa comunidade.



Fonte: CPEA, 2021.

Seguindo foi perguntado aos entrevistados se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, afetará a vida animal, conforme mostra a Figura 347.

Figura 347 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande afetará a vida animal.

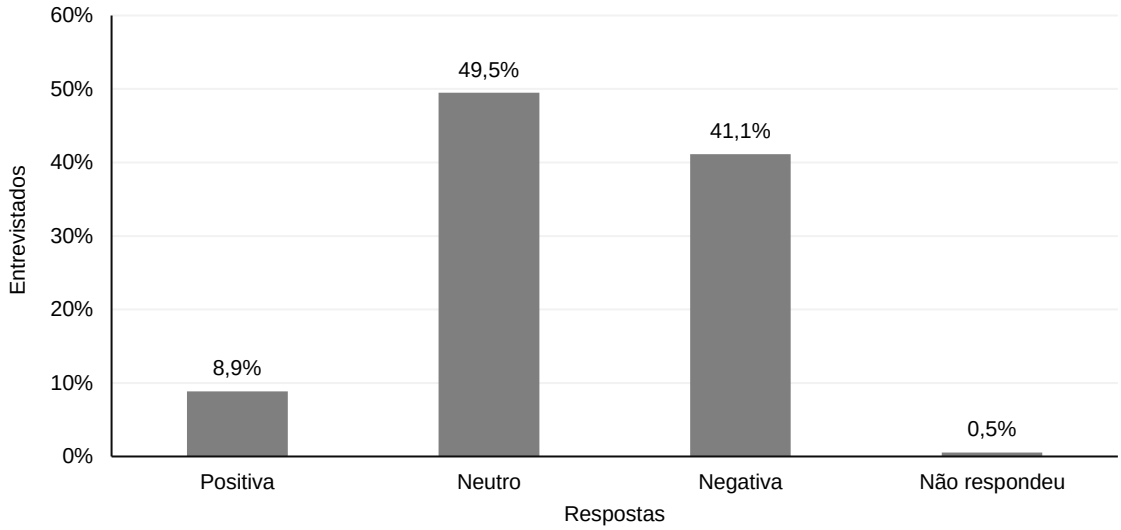


Fonte: CPEA, 2021.

E, nesta afirmação 9,4% responderam que é positivo, 53,6% permeneceram neutros, 36,5% considera que se afetará a vida animal esta afirmação é negativa e 0,5% não respondeu.

Seguindo, foi perguntado aos entrevistados se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, aumentará da poluição atmosférica, conforme mostra a Figura 348.

Figura 348 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará da poluição atmosférica



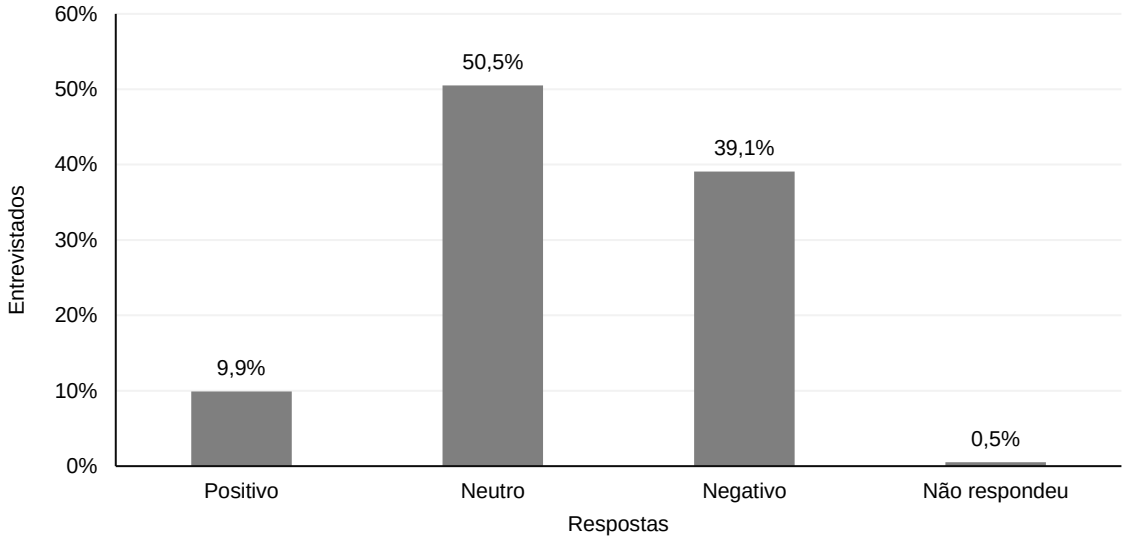
Fonte: CPEA, 2021.

E, nesta afirmação 8,9% responderam que é positiva, 49,5% permeneceram neutros, 41,1% considera que se aumentará a poluição atmosférica esta afirmação é negativa e 0,5% não respondeu.

Sendo assim, também foi perguntado aos entrevistados se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, aumentará da poluição sonora, conforme mostra a Figura 349.

E, nesta afirmação 9,9% responderam que é positivo, 50,5% permeneceram neutros, 39,1% considera que se aumentará a poluição sonora esta afirmação é negativa e 0,5% não respondeu, conforme mostra a Figura 349.

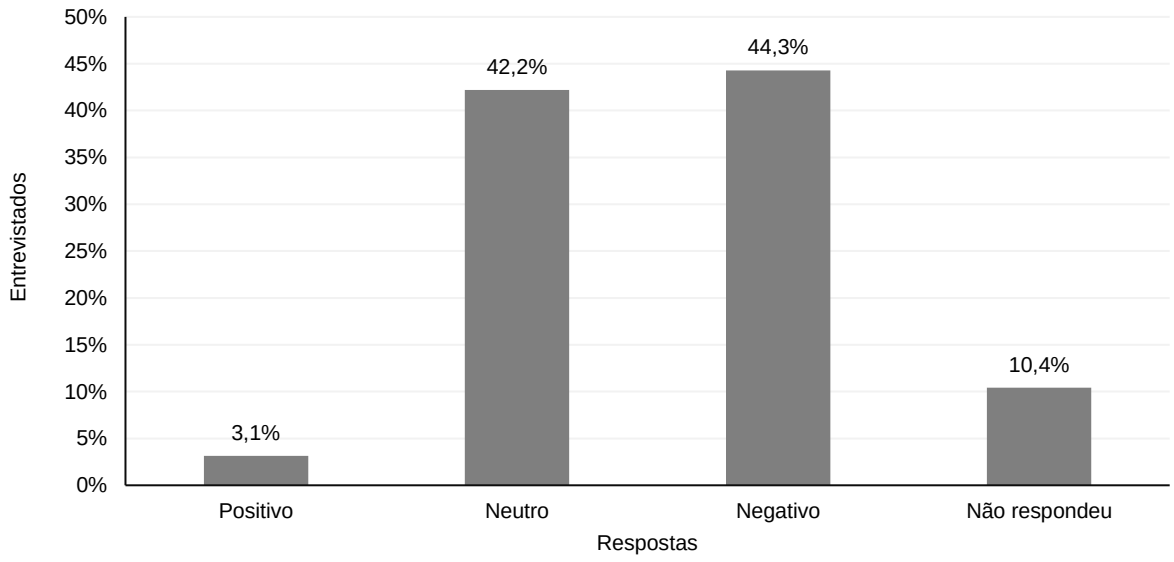
Figura 349 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará a poluição atmosférica.



Fonte: CPEA, 2021.

E para finalizar, foi perguntado aos entrevistados se com a contrução da Rodovia da Serra do Fundo Grande, aumentará o número de acidentes envolvendo veículos e animais, conforme mostra a Figura 350.

Figura 350 – Respostas dos entrevistados para a afirmação: A abertura da Estrada da Serra do Fundo Grande aumentará o número de acidentes envolvendo veículos e animais.



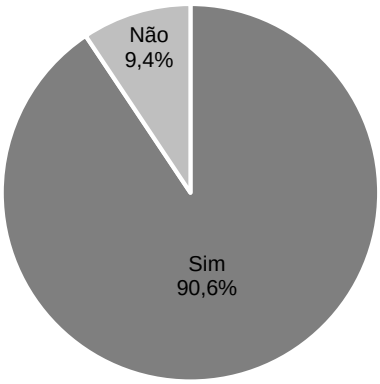
Fonte: CPEA, 2021.

E nesta afirmação 3,1% responderam que é positivo, 42,2% permeneceram neutros, 44,3% considera que se aumentará o número de acidentes envolvendo veículos e animais esta afirmação é negativa e 10,4% não respondeu.

33.5.2 Locais e atrativos turísticos em Jacinto Machado.

Este bloco, tem o objetivo de descobrir se os entrevistados conhecem e como visualizam os locais e atrativos turísticos de Jacinto Machado. Primeiro foi questionado se os entrevistados conhecem, locais de lazer e de práticas de atividades recreativas no município, como trilhas, acampamentos, locais para fazer piqueniques, conforme mostra a Figura 351.

Figura 351 – Respostas dos entrevistados para o questionamento: Conhece locais de lazer e de práticas de atividades recreativas no município?

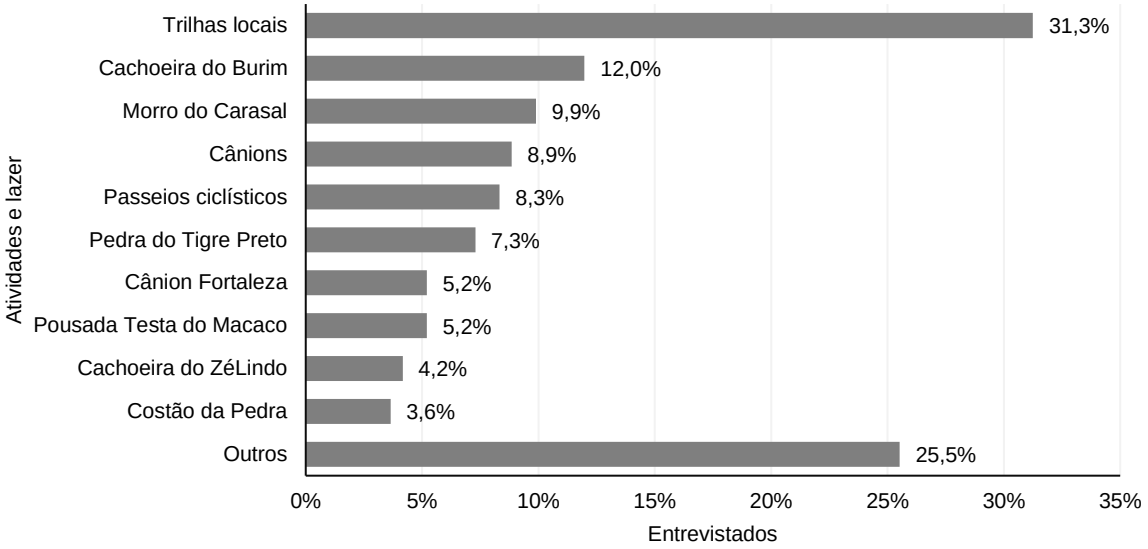


Fonte: CPEA, 2021.

A maioria dos entrevistados responderam que sim (90,6%), que conhecem locais de lazer e de práticas de atividades recreativas no município. Logo, para estes, questionou-se quais são as atividades e locais de lazer que os entrevistados conhecem.

Esta questão era resposta aberta, e os entrevistados poderam responder até 3 locais de atividades de espaço de lazer ou turismo que conhecem. Sendo assim, as respostas ultrapassam 100,00%, conforme mostra na Figura 352.

Figura 352 – Atividades e locais de lazer do município conhecido pelos entrevistados.



Fonte: CPEA, 2021.

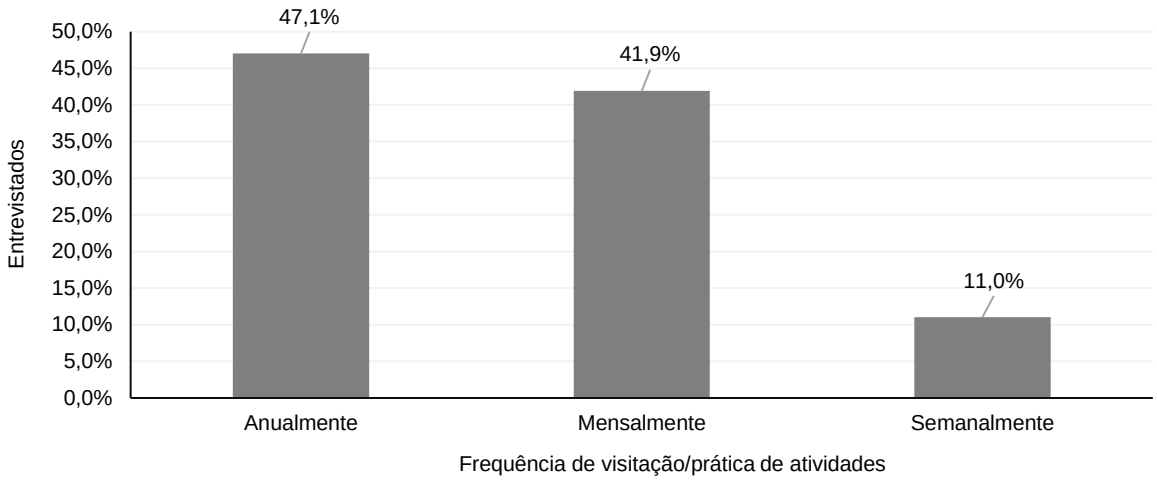
Segundo os entrevistados, há vários locais e atividades de lazer existentes no município, destas as mais citadas pelos entrevistados foram as Trilhas locais (31,3%), Cachoeira do Burim (12%), Morro do Carasal (9,9%), Canyons (8,9%), Passeios ciclísticos (8,3%), Pedra do Tigre Preto (7,3%), Canyon Fortaleza (5,2%), Pousada Testa do Macaco (5,2%), Cachoeira do Zélindo (4,2%) Costão da Pedra (3,6%) entre outros.

Dentre outros, por ordem de quantidade de citação, também foram citados: Pousada Recanto da Fortaleza, Canyon da Pedra, Trilhas do Engenho Velho, Turismo rural, Rapel, Paleotocas,Pousada do Engenho Velho, Pousada Lídio Mendes, Pousada Vida Artesanal, Serra, Trilha Canyon da Pedra, Trilhas off-road, Trilhas rurais, Cachoeira do Tigre preto, Canyon do Pinheirinho, Morro do Macaco, Passeios a cavalo, Pousada do Macaco; Pousada Mendes; Pousada Peazza; Pousada Ronzoni; Pousado do Costão; Sítio Monteiro; Trilha Tigre Preto.

Logo, foi indagado se os entrevistados que conhecem estes locais, se costumam frequentar estes locais ou praticar tais atividades, que foram citadas por eles anteriormente, e 79,3% responderam que sim, que conhecem estes locais e/ou costumam realizar atividades recreativas.

Dessa forma, questiou-se com que frequência eles visitam estes locais e/ou praticam as atividades recreativas, conforme mostra a Figura 353.

Figura 353 – Respostas dos entrevistados ao questionamento sobre a frequência com que visitam os locais e/ou praticam as atividades recreativas no município.

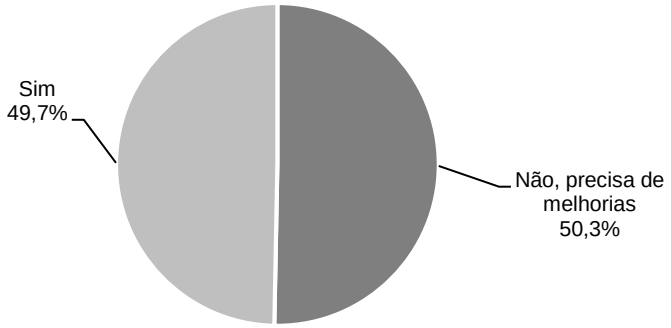


Fonte: CPEA, 2021.

Segundo os entrevistados, a maiora (47,1%) visitam os locais ou praticam as atividades de lazer anualmente, 41,9% responderam que a frequência é mensalmente e 11% respondem que visitam os locais ou praticam as atividades de lazer semanalmente.

Dessa forma, foi perguntado se os entrevistados consideram estes locais (recreativo) com infraestrutura adequada para receber turistas, conforme mostra a Figura 354.

Figura 354 – Resposta dos entrevistados ao questionamento: Considera estes locais (recreativo) com infraestrutura adequada para receber turistas?

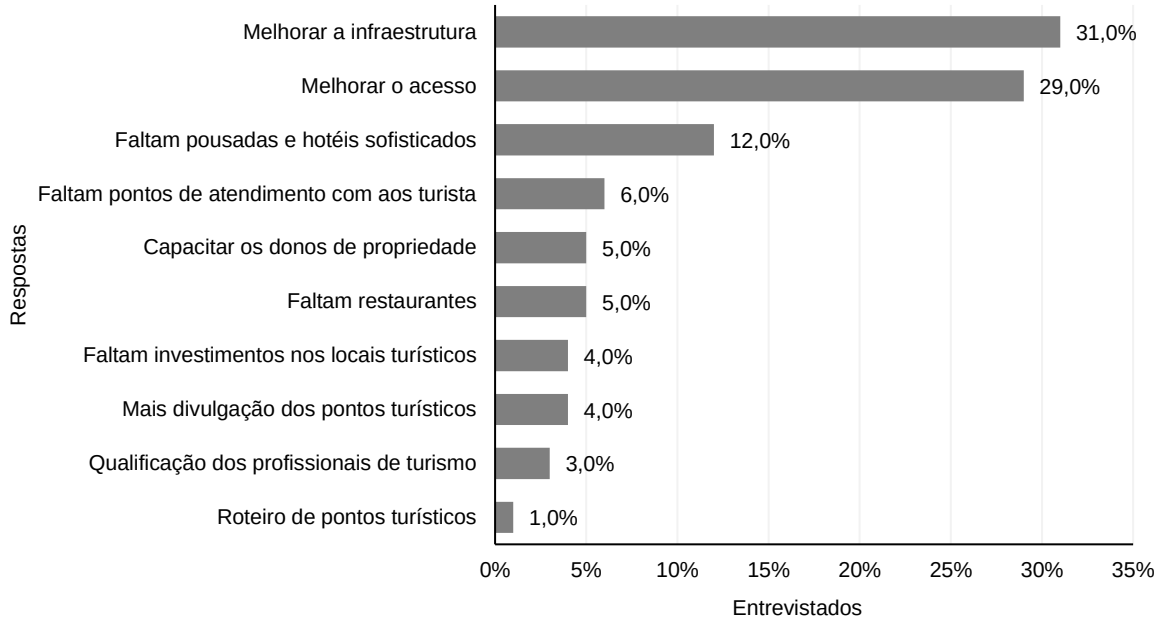


Fonte: CPEA, 2021.

Em relação a infratesrutura adequada destes locais para receber os turistas, 50,3% dos entrevistados responderam que estes locais precisam de melhorias e 49,7% respondeu que sim , que estes locais possuem infratestrutura adequada.

Devido as diversas números de respostas, criou-se categorias, conforme mostra a Figura 355. Sendo assim, as respostas ultrapassam 100,00%.

Figura 355 – Resposta dos entrevistados ao questionamento: O que estaria faltando para estes locais ficarem adequados para receber turistas?



Fonte: CPEA, 2021.

Segundo os entrevistados, 31% respondeu que estes locais precisam melhorar a infraestrutura nos pontos turísticos em potenciais e principalmente a infraestrutira sanitária. Entre estes, 29% dos entrevistados responderam que precisa melhorar ao acesso, tanto ao município, como aos lociais em potenciais turísticos, pois muitos locais não têm pavimentação, falta estradas com asfaltos, sinalização adequada e desenvolvimento das comunidades próximas a estes locais. Dos entrevistados, 12% responderam que o município não possui pousadas com estrutura sofisticada e nem hotéis para receber os turistas.

Do total, 6% responderam que faltam pontos de atendimento aos turistas, para passar as informações necessárias como locais de visitação, possíveis passeios, indicação de pousadas e hotéis entre outros, ou seja, precisa de mais investimento público e privado. 5% respondeu que precisa capacitar os donos destes locais em

potenciais turísticos, para que eles estejam preparados e possam atender os turistas com eficiência e qualidade. 5% também respondeu que faltam restaurantes, pois tem poucos pelo município, e principalmente restaurantes com comidas típicas da região e/ou do município. 4% responderam que faltam investimentos nos locais em potenciais turísticos e que estes locais precisam de mais divulgação, para que o turista possa querer vir conhecer. 3% responderam que falta qualificação dos profissionais de turismo do município, para que possa receber o turista adequadamente e 1% respondeu que o município também necessita de um roteiro estruturado dos pontos turísticos existentes, para isto o município deverá fazer um levantamento de todos os locais em potenciais turísticos existente e criar um roteiro para que o turista chegue no município se seja orientado aos locais que deverá conhecer e visitar.