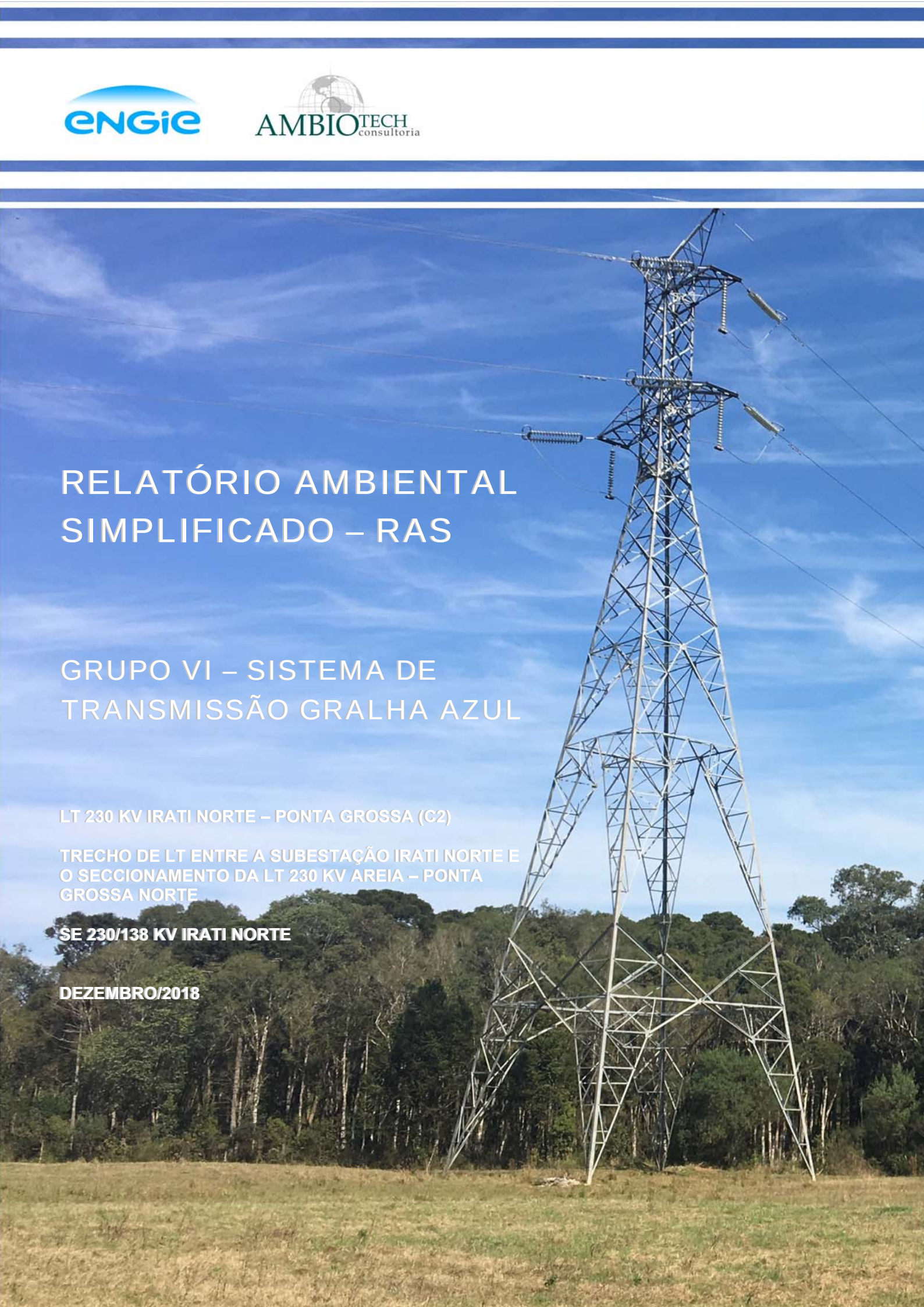


RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS

GRUPO VI – SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL

LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2)

TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE

SE 230/138 KV IRATI NORTE

DEZEMBRO/2018

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Coordenação Geral
Adriana Malinowski
Engenheira Civil, M.Sc.
CTF 5.042.718
CREA-PR 75.160/D

Coordenação Técnica
Daniel Macedo Neto

Engenheiro Ambiental, Dr.
CTF 2.646.989
CREA-PR 95.095/D

Supervisão Geral
Melina Nagata Beltrane
Engenheira Ambiental
CTF 7.075.943
CREA-PR 148.460/D

Coordenação Meio Físico e Pedologia
Luciana Cardon Deboni
Engenheira Agrônoma
CTF 2.829.817
CREA-PR 69.522/D

Estudos Paleontológicos
Francisco Macedo Neto
Biólogo
CTF 2.693.610
CRBio-MG 62.344-04

Estudos de Ruídos
David Queiroz Sant'Ana
Arquiteto, M.Sc.
CTF 4.903.445
CAU/BR A44998-9

Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia e Direitos Minerários
Ossama Mohamed Milad Harara

Geólogo, PHD
CTF 5.515.649
CREA-PR 104.777/D

Geoprocessamento

Sonia Burmester do Amaral
Geógrafa, M.Sc.
CTF 539.019
CREA-PR 28.698/D

_____

Coordenação Meio Biótico / Fauna

Vanessa Cardoso Antunes
Bióloga
CTF 894.667
CRBio-MG 51.498/01-D

_____

Avifauna e Mastofauna

Raphael Eduardo Fernandes Santos
Biólogo
CTF 324.792
CRBio-PR 45.317/07

_____

Mastofauna

Fernando Carvalho
Biólogo, Dr.
CTF 1938388
CRBio 63171-03/D

_____

Herpetofauna

Rafael Lucchesi Balestrin
Biólogo, Dr.
CTF 533.147
CRBio-25.423/RS

_____

Coordenação do Meio Biótico / Flora

Felipe Fiuza de Lima
Engenheiro Florestal, M.Sc.
CTF 6.094.140
CREA-PR 102.508/D

_____

Botânica

Felipe Eduardo Cordeiro Marinero
Biólogo, M.Sc.

_____

[Digite texto]

CTF 3.559.474

Coordenação do Meio Socioeconômico

José Renato Teixeira da Silva
Sociólogo
CTF 978.093
Registro no DRT-PR 261

_____

Meio Socioeconômico

Bruna Tays Silva
Cientista Politico, M.sc.
CTF 6.584.899

_____

Meio Socioeconômico

Claudia Santos
Socióloga, M.Sc.
CTF 7.172.766

_____

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **IX**

ÍNDICE DE FOTOS ..... **XIII**

ÍNDICE DE TABELAS ..... **XXIII**

ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **XXVII**

SIGLAS E ABREVIATURAS ..... **XXXI**

APRESENTAÇÃO **1**

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO **3**

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 3

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS 4

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA 6

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO **7**

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA 7

2.2 COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 9

2.2.1 Plano Nacional de Energia 2030 ..... **9**

2.2.2 Plano Decenal de Expansão da Energia 2026 ..... **9**

2.2.3 Programa de Expansão da Transmissão – PET 2017/2 ..... **10**

2.2.4 Plano de Ampliação e Reforços - PAR 2017/2019 ..... **10**

2.3 LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 11

2.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 14

2.4.1 Características Técnicas **15**

2.4.1.1 Subestação 230/138 kV Irati Norte 15

2.4.1.1.1 Edificações ***18***

2.4.1.1.2 Estruturas e Equipamentos ***20***

2.4.1.1.3 Canteiro de Obras ***23***

2.4.1.1.4 Cronograma da Obra ***24***

2.4.1.2 LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) 24

2.4.1.3 Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte 25

2.4.1.4 Descrição de Obra da LT e do Trecho de LT 27

2.4.1.4.1 Canteiro de Obras ***28***

2.4.1.4.2 Estruturas Previstas ***29***

2.4.1.4.3 Mão de obra ***30***

2.4.1.4.4 Abertura de Acessos 32
2.4.1.4.5 Limpeza da Faixa de Servidão, Áreas das Torres e Praças de Montagem 32
2.4.1.4.6 Instalação de Placas de Sinalização e Advertência 33
2.4.1.4.7 Lançamento dos cabos 34
2.4.1.4.8 Comissionamento 35
2.4.1.4.9 Cronograma da Obra 35
2.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE 35
2.6 EFLUENTES LÍQUIDOS 35
2.7 RESÍDUOS SÓLIDOS 37

3 ENQUADRAMENTO LEGAL 41
3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 41
3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 46
3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 49
3.3.1 Imbituva 49
3.3.2 Ipiranga 51
3.3.3 Irati 51
3.3.4 Ponta Grossa 53
3.4 LEGISLAÇÕES DE TEMAS ESPECÍFICOS 54
3.4.1 Recursos Hídricos 54
3.4.2 Resíduos Sólidos 54
3.4.3 Ruídos 55
3.4.4 Áreas Legalmente Protegidas 55
3.4.5 Fauna 57
3.4.6 Vegetação 57
3.4.7 Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico e Natural 58
3.4.8 Emissões Atmosféricas 59
3.4.9 Comunidades Tradicionais 60
3.4.10 Educação Ambiental 60
3.4.11 Efluentes Líquidos 61

4 ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 62
4.1 FATORES QUE INFLUENCIARAM NA ESCOLHA DO TRAÇADO 65
4.1.1 Alternativa 1 67
4.1.2 Alternativa 2 71
4.1.3 Alternativa 3 76
4.2 JUSTIFICATIVAS PARA A ESCOLHA DO TRAÇADO 78

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 82
5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 82
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 84
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 88

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 92
6.1 MEIO FÍSICO 92
6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas 92
6.1.2 Qualidade do Ar 101
6.1.3 Geologia 102
6.1.4 Geomorfologia 105
6.1.5 Aspectos Geotécnicos 109
6.1.6 Potencialidades Paleontológicas 111
6.1.7 Pedologia 115
6.1.8 Avaliação dos Direitos Minerários e dos Recursos Minerais 123
6.1.9 Cavidades Naturais 127
6.1.10 Recursos Hídricos e Qualidade da Água 129
6.1.10.1 Bacias Hidrográficas e Qualidade da Água 129
6.1.10.2 Unidades Aquíferas e Relação de Outorgas 134
6.1.11 Ruídos 138
6.1.11.1 Metodologia 139
6.1.11.2 Definição do Ponto Amostral 140
6.1.11.3 Calibração dos Medidores 142
6.1.11.4 Procedimento de Medição 142
6.1.11.5 Resultados – Medições 142
6.1.11.6 Mapeamento Acústico Computacional 144
6.2 MEIO BIÓTICO 148
6.2.1 Flora 148
6.2.1.1 Enquadramento Fitogeográfico 148
6.2.1.1.1 Floresta Ombrófila Mista 149
6.2.1.1.2 Estepe 153
6.2.1.2 Metodologia 155
6.2.1.2.1 Sistema Amostral – Levantamento da Vegetação Arbóreo, Arbustiva e Herbácea 156
6.2.1.2.2 Levantamento Florístico 161
6.2.1.2.3 Coleta, secagem, identificação botânica e grau de ameaça 162
6.2.1.2.4 Análise de dados 163
6.2.1.3 Resultados 165
6.2.1.3.1 Composição florística 165
6.2.1.3.2 Análise fitossociológica 175
6.2.1.3.3 Uso e ocupação do solo em APPs 185
6.2.1.3.4 Estágio sucessional das áreas – análise da paisagem 187
6.2.1.3.5 Espécies exóticas e ameaçadas de extinção 192
6.2.1.3.6 Componente herbáceo 194
6.2.3 Fauna 199
6.2.3.1 Definição dos pontos amostrais 200
6.2.3.2 Avifauna 206
6.2.3.2.1 Procedimentos Metodológicos 207

6.2.3.2.2 Resultados e Discussões 212
6.2.3.2.3 Considerações Finais 241
6.2.3.3 Herpetofauna 242
6.2.3.3.1 Procedimentos Metodológicos 244
6.2.3.3.2 Resultados e Discussões 254
6.2.3.3.3 Considerações Finais 270
6.2.3.4 Mastofauna 271
6.2.3.4.1 Procedimentos Metodológicos 272
6.2.3.4.2 Resultados e Discussões 280
6.2.3.4.3 Considerações Finais 294
6.2.4 Unidades de Conservação 295
6.2.4.1 Unidades de Conservação de Uso Sustentável 295
6.2.4.2 Unidades de Conservação de Proteção Integral 297
6.2.4.3 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 298
6.2.4.4 Considerações Finais 298
6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 299
1.3.1 Introdução 299
6.3.1 Aspectos Metodológicos 300
6.3.2 Área de Influência Socioeconômica Indireta (AII) 303
6.3.2.1 Processo Histórico de Ocupação do Território 303
6.3.2.1.1 Imbituva 304
6.3.2.1.2 Ipiranga 305
6.3.2.1.3 Ponta Grossa 306
6.3.2.1.4 Irati 307
6.3.2.2 Rede urbana regional 309
6.3.2.3 Aspectos demográficos na Área de Influência Socioeconômica Indireta – AII 312
6.3.2.4 Aspectos sociais e infraestrutura 318
6.3.2.4.1 Sistema viário, urbanismo e transporte 318
6.3.2.4.2 Saúde 321
6.3.2.4.3 Educação 326
6.3.2.4.4 Segurança pública 334
6.3.2.4.5 Lazer, cultura e religião na AII 336
6.3.2.4.6 Renda e Trabalho 346
6.3.2.4.7 Saneamento 351
6.3.2.4.8 Telecomunicações 354
6.3.2.4.9 Energia 356
6.3.2.4.10 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 358
6.3.2.4.11 Habitação 359
6.3.2.4.12 Comunidades tradicionais e assentamentos rurais 363
6.3.2.5 Aspectos Econômicos 364
6.3.2.5.1 Turismo na AII, aspectos econômicos 375
6.3.2.6 Organização Social, Cultural e Político-Institucional 381
6.3.2.6.1 Organização e Ações da Sociedade Civil 381
6.3.2.6.2 Ações governamentais 386
6.3.3 Área de Influência Socioeconômica Direta (AID) 389
6.3.3.1 AID em Imbituva 394

6.3.3.1.1 Condições de vida e produção na AID em Imbituva 400
6.3.3.2 AID em Ipiranga 402
6.3.3.2.1 Condições de vida e produção na AID em Ipiranga 404
6.3.3.3 AID em Irati 405
6.3.3.3.1 Condições de vida e produção na AID em Irati 408
6.3.3.4 AID em Ponta Grossa 409
6.3.3.4.1 Condições de vida e produção na AID em Ponta Grossa 411
6.3.4 Área de Afetação Socioeconômica Direta (ADA) 412
6.3.4.1 ADA em Imbituva 413
6.3.4.2 ADA em Ipiranga 417
6.3.4.3 ADA em Irati 419
6.3.4.4 ADA em Ponta Grossa 420
6.3.5 Uso e Ocupação do Solo do Entorno 422
6.3.6 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural 430
6.3.6.1 Pesquisas Arqueológicas da Região 431
6.3.6.2 Contexto arqueológico 433
6.3.6.2.1 Paleoíndios – Tradição Bituruna 433
6.3.6.2.2 Tradição Umbu 433
6.3.6.2.3 Tradição Humaitá 437
6.3.6.2.4 Tradição Itararé (Taquara-Itararé ou Sistema Regional Kaingang) 438
6.3.6.2.5 Tradição Tupiguarani 443
6.3.6.3 Contexto etno-histórico 445

7 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 448
7.1 CENÁRIO SEM O EMPREENDIMENTO 455
7.2 CENÁRIO COM O EMPREENDIMENTO 455
7.3 PASSIVOS AMBIENTAIS 456
7.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 458
7.4.1 Método de Prognose e Avaliação dos Impactos Ambientais 459
7.4.1.1 Descrição do Impacto 460
7.4.1.2 Atributos dos Impactos 460
7.4.1.2.1 Atributos dos impactos quanto à fase de ocorrência 460
7.4.1.2.2 Atributos dos impactos quanto à abrangência 461
7.4.1.2.3 Atributos do impacto quanto à natureza 462
7.4.1.2.4 Atributos do impacto quanto à forma de incidência 462
7.4.1.2.5 Atributos do impacto quanto à possibilidade de ocorrência 462
7.4.1.2.6 Atributos do impacto quanto ao prazo de ocorrência 463
7.4.1.2.7 Atributos do impacto quanto à duração 463
7.4.1.2.8 Atributos do impacto quanto à importância 463
7.4.1.2.9 Atributos do impacto quanto à possibilidade de reversão 464
7.4.1.2.10 Atributos do impacto quanto a sua possibilidade de mitigação 464
7.4.1.2.11 Atributos do impacto quanto à possibilidade de potencialização 465
7.4.1.2.12 Atributos do impacto quanto a sua magnitude 465
7.4.1.2.13 Tabela Resumo dos Atributos 466

7.4.1.3 Programas ou Medidas Recomendadas 468
7.4.2 Impactos Relacionados ao Meio Físico 468
7.4.2.1 Ocorrência de Processos Erosivos 468
7.4.2.2 Alteração da Qualidade do Solo 471
7.4.2.3 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos 473
7.4.2.4 Alteração na Qualidade do Ar 476
7.4.2.5 Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos e Efluentes 478
7.4.2.6 Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos 480
7.4.2.7 Aumento nos Níveis de Ruídos 481
7.4.3 Impactos Relacionados ao Meio Biótico 483
7.4.3.1 Redução da Cobertura Vegetal 483
7.4.3.2 Fragmentação e Alteração de Hábitats 485
7.4.3.3 Acidentes com Indivíduos da Fauna 487
7.4.3.4 Aumento da Pressão Sobre Áreas de Importância Ecológica 490
7.4.4 Impactos Relacionados ao Meio Socioeconômico 492
7.4.4.1 Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos 492
7.4.4.2 Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica 494
7.4.4.3 Dinamização da Economia Local 496
7.4.4.4 Geração de Empregos e Capacitação de Mão de Obra 497
7.4.4.5 Interferências no Cotidiano da População do Entorno 499
7.4.4.6 Interferência no Uso e Ocupação do Solo 501
7.4.4.7 Ocorrência de Acidentes de Trabalho 503
7.4.4.8 Aumento da Arrecadação Tributária dos Municípios 505
7.4.4.9 Alteração da Paisagem 506
7.4.4.10 Aumento da Pressão Sobre Serviços Públicos 508
7.4.4.11 Geração de Expectativas 510
7.5 SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 511
7.6 MATRIZ DE IMPACTOS 517
7.7 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO 519
7.7.1 Programa de Gestão Ambiental da Obra 520
7.7.2 Programa Ambiental para a Construção (PAC) 521
7.7.2.1 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos 522
7.7.2.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 524
7.7.2.3 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes 525
7.7.2.4 Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas 526
7.7.2.5 Subprograma de Sinalização Viária 527
7.7.3 Programa de Controle da Supressão Vegetal 528
7.7.4 Programa de Reposição Florestal 529
7.7.5 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna 530

7.7.6 Programa de Sensibilização Socioambiental 531
7.7.7 Programa de Comunicação Social 532
7.7.8 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 533
7.7.9 Programa de Saúde e Segurança 534
7.7.10 Programa de Desmobilização das Obras 535
7.8 ANÁLISE AMBIENTAL 536
7.8.1 Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento 537
7.8.2 Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento 538
8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 540
9 CONCLUSÕES 541
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 543
APÊNDICE 1 – MAPA DE GEOLOGIA 565
APÊNDICE 2 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA 566
APÊNDICE 3 – MAPA DE DECLIVIDADE 567
APÊNDICE 4 – MAPA DE HIPSOMETRIA 568
APÊNDICE 5 – MAPA DE UNIDADES AQUÍFERAS 569
APÊNDICE 6 – MAPA DE PRODUÇÃO MINERAL 570
APÊNDICE 7 – MAPA DE PEDOLOGIA 571
APÊNDICE 8 – MAPA FITOGEOGRÁFICO 572
APÊNDICE 9 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 573
APÊNDICE 10 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 574
APÊNDICE 11 – MAPA DE COMUNIDADES TRADICIONAIS 575
APÊNDICE 12 – MAPA DE AGLOMERADOS RURAIS E VILAS 576
ANEXO 1 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IMBITUVA 577
ANEXO 2 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IPIRANGA 579
ANEXO 3 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IRATI 581

ANEXO 4 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA 583

ANEXO 5 – AUTORIZAÇÃO DE COLETA E CAPTURA 585

ANEXO 6 – LISTA DE ESPÉCIES DE AVES SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO 588

ANEXO 7 – ESPÉCIES DE ANUROS COM POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO 617

ANEXO 8 – ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA PROVÁVEL NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO 628

ANEXO 9 – LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 636

ANEXO 10 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART 645

ANEXO 11 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF 647

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 13

FIGURA 2 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA SE 230/138 KV IRATI NORTE 24

FIGURA 3 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA A LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) 24

FIGURA 4 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA O TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE 26

FIGURA 5 – RESUMO DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 28

FIGURA 6 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA 31

FIGURA 7 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO E DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE 35

FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – TRAÇADO DAS LTS 64

FIGURA 9 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PARA SE 65

FIGURA 10 – ALTERNATIVA 1 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO 68

FIGURA 11 – ALTERNATIVA 1 – ÁREA DA SUBESTAÇÃO, LINHA DE TRANSMISSÃO E SECCIONAMENTO 69

FIGURA 12 – ALTERNATIVA 1 – BENFEITORIAS PRÓXIMAS DO TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO 70

FIGURA 13 – ALTERNATIVA 1 – LINHA DE TRANSMISSÃO PRÓXIMA A BENFEITORIAS 71

FIGURA 14 – ALTERNATIVA 2 – LOCALIZAÇÃO DA SE, DESTAQUE PARA O SECCIONAMENTO 73

FIGURA 15 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LT E SECCIONAMENTO 74

FIGURA 16 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO SOBREPÕE BENFEITORIAS 75

FIGURA 17 – ALTERNATIVA 2 – LINHA DE TRANSMISSÃO SOB BENFEITORIAS 76

FIGURA 18 – ALTERNATIVA 3 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO E SECCIONAMENTO 77

FIGURA 19 – ALTERNATIVA 3 – LOCALIZAÇÃO DA SE, DESTAQUE PARA O SECCIONAMENTO 78

FIGURA 20 – COMPARAÇÃO ENTRE A ALTERNATIVA 2 E A ALTERNATIVA 3 – EVITANDO SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 80
FIGURA 21 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 84
FIGURA 22 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO (FLORA) 85
FIGURA 23 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) MEIO BIÓTICO (FAUNA) 86
FIGURA 24 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) SOCIOECONÔMICA 88
FIGURA 25 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) MEIO FÍSICO E BIÓTICO 89
FIGURA 26 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) SOCIOECONÔMICA 91
FIGURA 27 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 93
FIGURA 28 – LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS 114
FIGURA 29 - LOCALIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS EXISTENTES COM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO 128
FIGURA 30 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI E INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 131
FIGURA 31 – SUB-BACIAS INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO 132
FIGURA 32 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL NA ÁREA DA SE 230/138 KV IRATI NORTE 141
FIGURA 33 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO AMOSTRAL 143
FIGURA 34 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DO LOTE – SITUAÇÃO ATUAL 146
FIGURA 35 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DO LOTE – SITUAÇÃO FUTURA (OPERAÇÃO) 147
FIGURA 36 – ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO 149
FIGURA 37 – ESQUEMA DE COMPARTIMENTALIZAÇÃO DA FAIXA DE AMOSTRAGEM DENTRO DA ADA 155
FIGURA 38 – PARCELA INSTALADA EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO 156
FIGURA 39 – PARCELA INSTALADA EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL 156
FIGURA 40 – MODELO ESQUEMÁTICO PARCELAS (ARBÓREA) E SUB-PARCELAS (ARBUSTIVA E HERBÁCEA) 157
FIGURA 41 – TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO, DETALHANDO A FRAGMENTAÇÃO EM FUNÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS E TAMBÉM A REGIÃO PRÓXIMA AO VÉRTICE 9 (MAIOR FRAGMENTO EXISTENTE DO EMPREENDIMENTO) 192
FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS 201

FIGURA 43 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 1 203
FIGURA 44 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 2 204
FIGURA 45 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 3 205
FIGURA 46 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 4 206
FIGURA 47 – MESORREGIÕES CENTRO-ORIENTAL E SUDESTE PARANAENSE 303
FIGURA 48 – LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS URBANOS PARANAENSES POR MESORREGIÕES, CONFORME A CARACTERIZAÇÃO DA REDE URBANA BRASILERA ADOTADA PELO IBGE 310
FIGURA 49 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA 390
FIGURA 50 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IMBITUVA 395
FIGURA 51 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IPIRANGA 403
FIGURA 52 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IRATI 407
FIGURA 53 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM PONTA GROSSA 410
FIGURA 54 – PONTAS DE PROJÉTIL LÍTICAS ASSOCIADAS À TRADIÇÃO UMBU, ENCONTRADAS NO PLANALTO CURITIBANO 434
FIGURA 55 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO 436
FIGURA 56 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO 436
FIGURA 57 – MATERIAL LÍTICO DA TRADIÇÃO HUMAITÁ. A: ZOÓLITO (PERFIL); B-J: TALHADORES; K: BATEDOR-TRITURADOR COM DEPRESSÃO ESFÉRICA POLIDA; L, N: BATEDORES-TRITURADORES; M, O: RASPADORES 437
FIGURA 58 – RECONSTITUIÇÕES DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ A PARTIR DE FRAGMENTOS DE BORDAS ENCONTRADOS EM SÍTIOS DO PLANALTO CURITIBANO 439
FIGURA 59 – FORMAS RECONSTRUÍDAS DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ 442
FIGURA 60 – RECIPIENTES CERÂMICOS COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO TUPIGUARANI NO ESTADO DO PARANÁ 444

FIGURA 61 – VASILHAME CERÂMICO DA TRADIÇÃO TUPIGUARANI, UTILIZADO PARA SEPULTAMENTO 445
FIGURA 62 – “MAPPA CHOROGRAPHICO DA PROVÍNCIA DO PARANÁ COM NOMINAÇÕES KAINGANG” 446

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – VISTA DA ÁREA DA FUTURA SUBESTAÇÃO 230/138 KV IRATI NORTE 15

FOTO 2 – VISTA POR ONDE PASSARÁ LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) 15

FOTO 3 – VISTA POR ONDE PASSARÁ LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) PRÓXIMO À SE 525/230 KV PONTA GROSSA 15

FOTO 4 - VISTA PARA ONDE PASSARÁ O TRECHO DA LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE 15

FOTO 5 – EXEMPLO DE LANÇAMENTO DE CABOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO 34

FOTO 6 – EXEMPLO DE ESTRUTURA DE EMPANCADURA PARA LANÇAMENTO DE CABOS 34

FOTO 7 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES 104

FOTO 8 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES 104

FOTO 9 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES 104

FOTO 10 – AFLORAMENTO EM CORTE DE ESTRADA 104

FOTO 11 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V15 DA LT 107

FOTO 12 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V15 DA LT 107

FOTO 13 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V11 DA LT 107

FOTO 14 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO RIO TIBAGI 107

FOTO 15 – ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE IRATÍ – NA AREA DA FUTURA SE IRATI NORTE E NAS PROXIMIDADES DO V1 DA LT E DO SECCIONAMENTO 108

FOTO 16 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE IRATÍ – NA AREA DO SECCIONAMENTO DA LT 108

FOTO 17 – RELEVO PLANO A ONDULADO DO PLANALTO RESIDUAL DA FORMAÇÃO TERESINA - NAS PROXIMIDADES DO V3 DA LT 108

FOTO 18 – RELEVO PLANO A ONDULADO DO PLANALTO RESIDUAL DA FORMAÇÃO TERESINA - NAS PROXIMIDADES DO V3 DA LT 108

FOTO 19 – PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO PROXIMO AO V8 DA LT 118

FOTO 20 – PAISAGEM ASSOCIADA AO PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO 118

FOTO 21 – PERFIL DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO - CORTE DE ESTRADA 119

FOTO 22 – PAISAGEM DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO - PROXIMIDADES DO SECCIONAMENTO DA LT 119

FOTO 23 – PERFIL DE CAMBISSOLO HÁPLICO, PROXIMO AO V 16 DA LT 120

FOTO 24 – PAISAGEM ASSOCIADA AO CAMBISSOLO HÁPLICO - SITUADO EM CORTE DE ESTRADA 120

FOTO 25 – DETALHE DA PRESENÇA DE CEROSIDADE EM BLOCO ESTRUTURAL DO NITOSSOLO BRUNO 121

FOTO 26 – PAISAGEM ASSOCIADA NITOSSOLO BRUNO 121

FOTO 27 – PAISAGEM DE VÁRZEA ASSOCIADA GLEISSOLO MELÂNICO – VÉRTCIE 4 DA LT 122

FOTO 28 – PAISAGEM ASSOCIADA GLEISSOLO MELÂNICO VÉRTCIE 4 DA LT 122

FOTO 29 – LOCAL DE CRUZAMENTO DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) COM O RIO TIBAGI 133

FOTO 30 – LOCAL DE CRUZAMENTO DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) COM O RIO TIBAGI 133

FOTO 31 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII 134

FOTO 32 – RIO TIBAGI SOB PONTE DA BR-373 134

FOTO 33 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII 134

FOTO 34 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII 134

FOTO 35 – FRAGMENTO DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO COM A PRESENÇA DA *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* 150

FOTO 36 – FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL, LOCALIZADO NAS MARGENS DE UM CÓRREGO (IMBITUVA-PR) 153

FOTO 37 – ESTACA INSTALADA NOS VÉRTICES DA UNIDADE AMOSTRAL 159

FOTO 38 – EQUIPE INSTALANDO UNIDADE AMOSTRAL 159

FOTO 39 – ALINHAMENTO DA PARCELA COM AUXÍLIO DO TABLET 159

FOTO 40 – INSTALAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL 159
FOTO 41 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MEDIÇÃO DO CAP 160
FOTO 42 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MEDIDAS 160
FOTO 43 – REGISTRO DAS INFORMAÇÕES COLETADAS EM CAMPO 161
FOTO 44 – LEVANTAMENTO HERBÁCEO, MEDIÇÃO, CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍVÍDUOS 161
FOTO 45 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES 162
FOTO 46 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES 162
FOTO 47 – AMOSTRAS SENDO PREPARADAS EM PRENSA DE CAMPO TEMPORÁRIA 162
FOTO 48 – ESTUFA UTILIZADA PARA A CORRETA SECAGEM DAS AMOSTRAS 162
FOTO 49 – IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES NO MBM 163
FOTO 50 – COMPARAÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS COM EXCICATAS DO MBM 163
FOTO 51 – *RUGOLOA PILOSA* (POACEAE), FREQUENTE EM ÁREAS DE DEGRADADAS 173
FOTO 52 – *COCCOCYPSELUM LANCEOLATUM* (RUBIACEAE) HERBÁCEA REPTANTE CONTENDO FRUTOS AZULADOS 173
FOTO 53 – *W. CYATHIFORMIS* NO ESTRATO HERBÁCEO 173
FOTO 54 – DETALHE DA FLOR DE *W. CYATHIFORMIS* EXIBINDO SUAS BRÁCTEAS RÓSEAS 173
FOTO 55 – *BILBERGIA NUTANS* CONTENDO FLORES VISTOSAS. 174
FOTO 56 - *CAMPYLONEURUM AUSTROBRASILIANUM* CONTENDO SOROS 174
FOTO 57 – *PYROSTEGIA VENUSTA* CONTENDO BOTÕES FLORAIS ALARANJADOS 174
FOTO 58 – *MANETTIA PARAGUARIENSIS* COM FLORES DE COROLA BICOLOR MUITO ATRATIVA PARA BEIJA-FLOR 174
FOTO 59 – *PSYCHOTRIA SUTERELLA* CONTENDO FRUTOS 175
FOTO 60 – *ESCALLONIA BIFIDA* COMUM EM BORDAS DE CAPÃO OU ÁREAS ABERTAS 175
FOTO 61 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 182
FOTO 62 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 182
FOTO 63 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 183
FOTO 64 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 183

FOTO 65 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS 187

FOTO 66 – INTERIOR DE FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM BAIXA DENSIDADE DE INDIVIDUOS POR HECTARE 188

FOTO 67 – INTERIOR DE FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM BAIXA DENSIDADE DE INDIVIDUOS POR HECTARE 188

FOTO 68 – ASPECTO GERAL EXTERNO DE FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS 189

FOTO 69 – ASPECTO DO INTERIOR DA FLORESTA EM FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS..... 189

FOTO 70 – A ESQUERDA, UM EXEMPLAR DE *SCHEFFLERA MOROTOTONI* EM FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS 189

FOTO 71 - DOSSEL DE FRAGMENTOS REMANESCENTES COM DIVERSIDADE DE ESPÉCIES..... 189

FOTO 72 – DOSSEL DE FRAGMENTOS ANTROPIZADOS, COEXISTINDO ESPÉCIES PIONEIRAS E CLÍMAX 190

FOTO 73 – ASPECTO INTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (EM FUNÇÃO DA ANTROPIZAÇÃO) 190

FOTO 74 – ÁREAS DE AGRICULTURA FRAGMENTANDO A VEGETAÇÃO, A QUAL AINDA POSSUI CONECTIVIDADE ATRAVÉS DE FLORESTAS RIPÁRIAS 191

FOTO 75 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 196

FOTO 76 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 196

FOTO 77 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO COM PRESENÇA DE *H. GLUTINOSA* 198

FOTO 78 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 198

FOTO 79 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA1 207

FOTO 80 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA2 207

FOTO 81 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA3 208

FOTO 82 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA4 208

FOTO 83 – CORÓ-CORÓ (*MESEMBRINIBIS CAYENENSIS*) FOTOGRAFADO NA AID 217

FOTO 84 – GAVIÃO-TESOURA (*ELANOIDES FORFICATUS*) FOTOGRAFADO NA AID 217

FOTO 85 – CORUJUNHA-DO-MATO (*MEGASCOPS CHOLIBA*) FOTOGRAFADA NA AID 217

FOTO 86 – CORUJA-LISTRADA (*STRIX HYLOPHILA*) FOTOGRAFADA NA AID 217

FOTO 87 – PICA-PAU-DOURADO (P*ICULUS AURULENTUS*) FOTOGRAFADO NA AID 218

FOTO 88 – PAPA-LAGARTA-DE-EULER (*COCCYZUS EULERI*) FOTOGRAFADO NA AID..... 218

FOTO 89 – ARAPAÇU-VERDE (*SITTASOMUS GRISEICAPILLUS*) FOTOGRAFADO NA AID..... 218

FOTO 90 – ARAPAÇU-GRANDE (D*ENDROCOLAPTES PLATYROSTRIS*) FOTOGRAFADO NA AID 218

FOTO 91 – GUARACAVA-CINZENTA (M*YIOPAGIS CANICEPS*) FOTOGRAFADO NA AID 219

FOTO 92 – SABIÁ-DO-CAMPO (M*IMUS SATURNINUS*) FOTOGRAFADO NA AID..... 219

FOTO 93 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO PH1, CORDENADAS UTM 535800/7196943 245

FOTO 94 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO PH1, CORDENADAS UTM 535847/7196961 245

FOTO 95 – PEQUENO BANHADO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 535931/7197075..... 245

FOTO 96 – PILHA DE LENHA APODRECIDA NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 535014/7206783 245

FOTO 97 – CONSTRUÇÃO ABANDONADA NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 534866/7206026 246

FOTO 98 – FLORESTA COM XAXIM NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540131/7218517 246

FOTO 99 – TAQUARAL NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540176/7218457 246

FOTO 100 – FLORESTA CILIAR NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 540131/7218517 246

FOTO 101 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 536201/ 7197072..... 250

FOTO 102 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 535172/7207101..... 250

FOTO 103 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376..... 250

FOTO 104 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 556752/7223292..... 250

FOTO 105 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376..... 251

FOTO 106 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 556752/7223292..... 251

FOTO 107 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376..... 251

FOTO 108 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 556752/7223292..... 251

FOTO 109 – ADULTO DE *OLOLYGON CATHARINAE* REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 260

FOTO 110 – ADULTO DE P*ROCERATHOPHRYS* BOIE REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 260

FOTO 111 – ADULTO DE *PHYLLOMEDUSA TETRAPLOIDEA* REGISTRADO PELO MÉTODO DE PV NA AII (PONTO PH1)..... 261

FOTO 112 – ADULTO DE *APLASTODISCUS PERVIRIDIS* REGISTRADO NA AID 262

FOTO 113 – ADULTO DE *HYPSIBOAS BICHOFFI* REGISTRADO NA AID 262

FOTO 114 – ADULTO DE *MICRURUS ALTIROSTRIS*..... 265

FOTO 115 – ADULTO DE *RHINELLA SCHNEIDERI* 265

FOTO 116 – ASPECTO GERAL DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE MAMÍFEROS VOLANTES E NÃO VOLANTES PARA O EMPREENDIMENTO..... 273

FOTO 117 – ASPECTO GERAL DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE MAMÍFEROS VOLANTES E NÃO VOLANTES PARA O EMPREENDIMENTO..... 273

FOTO 118 – AMOSTRAGEM DE BUSCA ATIVA DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE 275

FOTO 119 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADAS DE (*MAZAMA* SP.), PARANÁ, SUL DO BRASIL 275

FOTO 120 – AMOSTRAGEM COM CÂMERAS-TRAP 275

FOTO 121 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) FORRAGEANDO..... 275

FOTO 122 – SHERMAN INSTALADA NO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS 276

FOTO 123 – TOMAHAWK INSTALADA A NÍVEL DO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS 276

FOTO 124 – PROCEDIMENTOS DE BIOMETRIA PARA MENSURAR MEDIDAS EM MM DA MORFOLOGIA EXTERNA DE ROEDOR OBTIDAS PARA IDENTIFICAÇÃO 277

FOTO 125 – PESAGEM DE UM INDIVIDUO JUVENIL DE (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) 277

FOTO 126 – REDE DE NEBLINA INSTALADA PARA CAPTURA DE MORCEGOS 278

FOTO 127 – DETALHE DE MORCEGO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA..... 278

FOTO 128 – PROCEDIMENTO DE BIOMETRIA REALIZADOS NOS ANIMAIS CAPTURADOS. DETALHE PARA MEDIDAS EM MM DO ANTEBRAÇO DE S*TURNIRA LILIUM*..... 279

FOTO 129 – VERIFICAÇÃO DA MORFOLOGIA DENTÁRIA DOS INCISIVOS DE *STURNIRA LILIUM*.... 279

FOTO 130 – ESPÉCIME DE *MIMON BENNETTII* CAPTURADO..... 283

FOTO 131 – ESPÉCIME DE *STURNIRA LILIUM* CAPTURADO 283

FOTO 132 – ESPÉCIME DE *EPTESICUS DIMINUTUS* CAPTURADO 283
FOTO 133 – ESPÉCIME DE *EPTESICUS BRASILIENSIS* CAPTURADO 283
FOTO 134 – ESPÉCIME DE *MYOTIS FURINALIS* CAPTURADO 284
FOTO 135 – ESPÉCIME DE *EPTESICUS TADDEII* CAPTURADO 284
FOTO 136 – ESPÉCIME DE *MYOTIS LEVIS* CAPTURADO 284
FOTO 137 – ESPÉCIME DE *MYOTIS NIGRICANS* CAPTURADO 284
FOTO 138 – PEGADAS DE *LEOPARDUS GUTTULUS REGISTRADO* 285
FOTO 139 – ESPÉCIME DE *LEPUS EUROPAEUS* REGISTRADO 285
FOTO 140 – PEGADAS DE *NASUA NASUA* ENCONTRADA 285
FOTO 141 – ESPÉCIME DE *AKODON* CF. *MONTENSIS* CAPTURADO 285
FOTO 142 – ESPÉCIME DE *MAZAMA* SP. REGISTRADO 286
FOTO 143 – ESPÉCIME DE *DASYPUS* SP. REGISTRADO 286
FOTO 144 – ESPÉCIME DE *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* REGISTRADO 286
FOTO 145 – ESPÉCIME DE *CANIS LUPS FAMILIARIS* REGISTRADO 286
FOTO 146 – PORTAL DE ENTRADA DO MUNICÍPIO DE IMBITUVA 304
FOTO 147 – ESCOLA ESTADUAL SANTO ANTONIO EM IMBITUVA 330
FOTO 148 – PARÓQUIA DE SÃO MIGUEL 337
FOTO 149 – IGREJA MATRIZ DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – IMBITUVA 339
FOTO 150 – ESTABELECIMENTO COMERCIAL NA COMUNIDADE ARROIO GRANDE EM IMBITUVA 391
FOTO 151 – IGREJA NA COMUNIDADE BARRO PRETO, EM IMBITUVA 396
FOTO 152 – ESTRADA REVESTIDA COM PEDRAS NO ENTORNO DA COMUNIDADE ARROIO GRANDE EM IMBITUVA 397
FOTO 153 – ESTRUTURA PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE TABACO EM ESTABELECIMENTO NA COMUNIDADE ARROIO GRANDE, EM IMBITUVA 398
FOTO 154 – ASPECTO DE RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE FAXINAL DOS PENTEADOS, MUNICÍPIO DE IMBITUVA 400
FOTO 155 – ASPECTO DA SEDE DA COMUNIDADE PINHO, LOCALIZADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IRATI 408

FOTO 156 – ASPECTO DE LOGRADOURO PRINCIPAL NA SEDE DO DISTRITO UVAIA, MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, EM MAIO DE 2018 411

FOTO 157 – ÁREA DE TERRAS E ESTRUTURAS UTILIZADAS PELA FUMICULTURA EM ARROIO GRANDE, IMBITUVA..... 414

FOTO 158 – RESIDÊNCIA EM ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO A SER DIRETAMENTE AFETADO NA COMUNDADE ARROIO GRANDE..... 415

FOTO 159 – ASPECTO DE ESTRADA RURAL PARA ACESSO A PROPRIEDADE A SER DIRETAMENTE AFETADA NO ENTORNO DA COMUNIDADE ARROIO GRANDE, EM IMBITUVA 416

FOTO 160 – ÁREA EM ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO A SER ATINGIDO PELA FUTURA SUBESTAÇÃO IRATI NORTE NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA..... 417

FOTO 161 – OPERAÇÃO DE MÁQUINA AGRÍCOLA NA FAZENDA SÃO SEBASTIÃO, EM IPIRANGA..... 418

FOTO 162 – RESIDÊNCIA DE EMPREGADO DA FAZENDA OLHO D'ÁGUA EM IPIRANGA 419

FOTO 163 – VISTA GERAL DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA SE 230/138 KV IRATI NORTE 420

FOTO 164 – ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO EM QUE SE CULTIVA LAVOURA TEMPORÁRIA A SER ATINGIDO POR LT NO DISTRITO DE UVAIA, PONTA GROSSA... 421

FOTO 165 – ASPECTO DE ESTRADA NO DISTRITO UVAIA, NO ENTORNO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS DE FORMA DRETA PELA LT 230 KV IRATI NORTE - PONTA GROSSA 422

FOTO 166 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE..... 424

FOTO 167 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE..... 424

FOTO 168 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE. À ESQUERDA FRAGMENTO A SER INTERCEPTADO PELO TRECHO DE LT..... 425

FOTO 169 – FRAGMENTO A SER INTERCEPTADO PELO TRECHO DE LT 425

FOTO 170 – LOCAL DE SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE (EXISTENTE)..... 425

FOTO 171 – TORRE Nº 240 DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE (EXISTENTE)..... 425

FOTO 172 – V1 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO SE IRATI NORTE..... 426

FOTO 173 – V1 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V2 426

FOTO 174 – V2 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V1 426

FOTO 175 – V2 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 426
FOTO 176 – ENTRE V2 E V3 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V2 426
FOTO 177 – ENTRE V2 E V3 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 426
FOTO 178 – V4 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 427
FOTO 179 – V4 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V5 427
FOTO 180 – V5 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V4 427
FOTO 181 – V5 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V6 427
FOTO 182 – ENTRE O V5 E O V6 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, CRUZAMENTO COM PR-522 428
FOTO 183 – ENTRE O V5 E O V6 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, CRUZAMENTO COM BR-373 428
FOTO 184 – ACESSO PRÓXIMO AO V7 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA 428
FOTO 185 – ACESSO PRÓXIMO AO V7 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA 428
FOTO 186 – V8, VISADA SENTIDO V7 428
FOTO 187 – V8, VISADA SENTIDO V9 428
FOTO 188 – V9, VISADA SENTIDO V8 429
FOTO 189 – V9, VISADA SENTIDO V10 429
FOTO 190 – ENTRE V9 E V10, CRUZAMENTO COM BR-373 429
FOTO 191 – ENTRE V9 E V10, CRUZAMENTO COM RIO TIBAGI, VISTA DA MATA CILIAR 429
FOTO 192 – V11, VISADA SENTIDO V10 429
FOTO 193 – V11, VISADA SENTIDO V12 429
FOTO 194 – V13, VISADA SENTIDO V12 430
FOTO 195 – V13, VISADA SENTIDO V14 430
FOTO 196 – V14, VISADA SENTIDO V13 430
FOTO 197 – V14, VISADA SENTIDO V15 430
FOTO 198 – V15, VISADA SENTIDO V14 430

FOTO 199 – V15, VISADA SENTIDO FUTURA SUBESTAÇÃO A SER CONSTRUÍDA EM PONTA GROSSA 430

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS DOS VÉRTICES DA LT E DO TRECHO DE LT (UTM, SIRGAS 2000, 22J) 14

TABELA 2 – RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA 25

TABELA 3 – RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA O TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE 26

TABELA 4 - TIPOS DE RESÍDUOS ESPERADOS NAS OBRAS 38

TABELA 5 – CRITÉRIOS ANALISADOS NAS TRÊS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS ESTUDADAS 79

TABELA 6 - PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA PARA OS MUNICÍPIOS DE IRATI, PONTA GROSSA, IMBITUVA E IPIRANGA 95

TABELA 7 - HIERARQUIA DAS CLASSES DE DECLIVIDADE E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO 105

TABELA 8 - HIERARQUIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RELEVO E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO 106

TABELA 9 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO EM ESTUDO 109

TABELA 10 - REGISTRO PALEONTOLÓGICO EXISTENTE NA ÁREA DE ENTORNO DO EMPREENDIMENTO 112

TABELA 11 – RESUMO DO POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO 115

TABELA 12 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 123

TABELA 13 – PROCESSOS MINERÁRIOS NA AII 124

TABELA 14 – CAVIDADES NATURAIS EM UM RAIO DE 35 KM 128

TABELA 15 - RELAÇÃO DE OUTORGAS EXISTENTES NA AII E AID 136

TABELA 16 - NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS PERMITIDOS SEGUNDO ZONEAMENTO 139

TABELA 17 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO MEDIDO 141

TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 1 143

TABELA 19 - COORDENADAS DAS PARCELAS INSTALADAS NA ADA 158

TABELA 20 - LISTA DE ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO. HÁBITOS: ARV- ÁRVORE; ARB- ARBUSTOS; HERB- HERBÁCEA; LIA- LIANA; EPI- EPÍFITA 165

TABELA 21 - PRINCIPAIS INFORMAÇÕES REFERENTES À AMOSTRAGEM, ESTRUTURA HORIZONTAL E DIVERSIDADE DAS COMUNIDADES VEGETAIS ESTUDADAS 176

TABELA 22 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 177

TABELA 23 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 179

TABELA 24 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 181

TABELA 25 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 184

TABELA 26 - USO DO SOLO NA APP NA ADA 186

TABELA 27 - ESPÉCIES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA 193

TABELA 28 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 195

TABELA 29 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 197

TABELA 30 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS CENTRAIS DOS SÍTIOS AMOSTRAIS 201

TABELA 31 – ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS PELO MÉTODO DE CONTAGENS EM PONTOS FIXOS 220

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS OU QUASE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM NA REGIÃO QUE COINCIDE COM A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 228

TABELA 33 - LISTA DE ESPÉCIES MIGRATÓRIAS/SAZONAIS E SEUS RESPECTIVOS LOCAIS DE ORIGEM 234

TABELA 34 - ESTUDOS SINCRÔNICOS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL UTILIZADOS COMO FONTE 248

TABELA 35 - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS COM BASE NAS AMOSTRAGENS REALIZADAS SINCRONICAMENTE PARA O SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL 258

TABELA 36 - LISTA GERAL DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS DE CAMPO 262

TABELA 37 - NÚMERO DE ESPÉCIES (S), ESPÉCIMES (N) E ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNOM-WIENER (H') E SIMPSON (J') OBTIDOS EM CADA PONTO AMOSTRAL 269

TABELA 38 - LISTA DOS TÁXONS REGISTRADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 281

TABELA 39 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES CINEGÉTICAS LISTADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 287

TABELA 40 - LISTA DOS AGENTES ETIOLÓGICOS LISTADOS PARA AS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ... 290

TABELA 41 – PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E SITUAÇÃO DO SETOR – PONTA GROSSA/IRATI/IMBITUVA/IPIRANGA/PR (2000-2010) 316

TABELA 42 – POPULAÇÃO DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA DISTRIBUÍDA POR FAIXA ETÁRIA - 2010..... 318

TABELA 43 – PANORAMA DOS PADRÕES DE URBANIZAÇÃO 319

TABELA 44 - PIB DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES COM MAIOR RODUÇÃO EM 2015 367

TABELA 45 - DEZ MAIORES PRODUTORES DE FUMO EM 2016 NO ESTADO DO PARANÁ 371

TABELA 46 - PRODUÇÃO NACIONAL DE FUMO, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO EM 2016. 372

TABELA 47 - DEZ MAIORES PRODUTORES DE CEBOLA EM 2016 NO ESTADO DO PARANÁ 373

TABELA 48 - PRODUÇÃO NACIONAL DE CEBOLA, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO EM 2016. 373

TABELA 49 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO (2010-2016).... 377

TABELA 50 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS VAGAS DE EMPREGOS GERADAS PELOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO (2010-2016) 379

TABELA 51 - QUANTIDADE DE EMPREGOS FORMAIS GERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - IPIRANGA/IMBITUVA/IRATI/PONTA GROSSA - PR (2014) 384

TABELA 52 - REPASSES PARA AS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL – IRATI/PONTA GROSSA/PR (2009-2016)..... 385

TABELA 53 - REPASSES PARA AS ASSOCIAÇÕES DE PAIS E AMIGOS DO EXCEPCIONAIS IRATI/PONTA GROSSA/PR DE 2011 A 2014 (R$ DEFLACIONADO)..... 386

TABELA 54 – NÚMERO E TAMANHO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS E EXTENSÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO, POR MUNICÍPIO 394

TABELA 55 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA 401

TABELA 56 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IPIRANGA 405

TABELA 57 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IRATI 409

TABELA 58 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA 412

TABELA 59 - USO DO SOLO NA ADA 423

TABELA 60 – DATAÇÕES DE SÍTIOS UMBU NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005: 34) 435

TABELA 61 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CERÂMICA DA TRADIÇÃO TAQUARA-ITARARÉ ENCONTRADA NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005) 440

TABELA 62 - ANÁLISE INTEGRADA DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO 449

TABELA 63 - DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA ANÁLISE DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS 465

TABELA 64 - TABELA RESUMO DOS ATRIBUTOS CONSIDERADOS 467

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 94

GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI 96

GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA..... 97

GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ..... 97

GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO 98

GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 99

GRÁFICO 7 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO..... 100

GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA NAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 101

GRÁFICO 9 - DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIES AMOSTRADAS NO LEVANTAMENTO EM FUNÇÃO DA FAMÍLIA BOTÂNICA..... 171

GRÁFICO 10 - RESUMO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR HÁBITO ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO 172

GRÁFICO 11 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBÓREA DE VEGETAÇÃO..... 180

GRÁFICO 12 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 183

GRÁFICO 13 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO..... 185

GRÁFICO 14 – USO DO SOLO EM APPS DENTRO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 186

GRÁFICO 15 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 196

GRÁFICO 16 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO..... 198

GRÁFICO 17 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO..... 241

GRÁFICO 18 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO 268

GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS OBTIDO PARA OS PONTOS AMOSTRAIS 270

GRÁFICO 20 - CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (OBSERVADA E ESTIMADAS) PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 287

GRÁFICO 21 - PROPORÇÕES DAS POPULAÇÕES MESOSOREGIONAIS EM RELAÇÃO AO ESTADO DO PARANÁ E DOS CENTROS EM RELAÇÃO ÀS SUAS MESORREGIÕES EM 2016 311

GRÁFICO 22 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO EM PONTA GROSSA - 1970 E 2015 313

GRÁFICO 23 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA E IRATI - 1970 A 2016 314

GRÁFICO 24 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO AO LONGO DO TEMPO IRATI, PONTA GROSSA, IMBITUVA E IPIRANGA (1970-2016) 317

GRÁFICO 25 - FROTA DE VEÍCULOS TOTAL (2000, 2017) 320

GRÁFICO 26 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR NÍVEL ADMINISTRATIVO, NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017 322

GRÁFICO 27 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE ATENDIMENTO, NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017 324

GRÁFICO 28 - NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES POR TIPO DE TRATAMENTO EM CADA 100 MIL HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017 325

GRÁFICO 29 - PROPORÇÃO DE ALUNOS MATRICULADOS NO ENSINO REGULAR POR NÍVEL DE AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017 327

GRÁFICO 30 - NÚMERO DE MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017 328

GRÁFICO 31 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO EM IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA POR AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017 329

GRÁFICO 32 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE ALUNOS E DOCENTES POR NÍVEL DE ENSINO REGULAR EM 2017 331

GRÁFICO 33 - TAXA DE EVASÃO ESCOLAR ENTRE 2014 E 2015 EM IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA 332

GRÁFICO 34 - NÚMERO DE MATRÍCULAS E CONCLUINTES POR SEXO EM 2016 334

GRÁFICO 35 - NÚMERO DE VÍTIMAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2016 335

GRÁFICO 36 - CRIMES CONTRA A PESSOA NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA (2014- 2017)..... 336

GRÁFICO 37 - RENDA DOMICILIAR PER CAPITA ENTRE 1991 E 2010 NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA 346

GRÁFICO 38 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA..... 348

GRÁFICO 39 - POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA (PIA), ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA) E OCUPADA, POR TIPO DE DOMICÍLIO E SEXO – 2010..... 349

GRÁFICO 40 - RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR DE ATIVIDADE - 2010 350

GRÁFICO 41 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONFORME AS CATEGORIAS DE ATENDIMENTO – (2010, 2017)..... 352

GRÁFICO 42 - ATENDIMENTO DE ESGOTO CONFORME AS CATEGORIAS - (2010, 2017)..... 353

GRÁFICO 43 - NÚMERO DE AGÊNCIAS DE CORREIOS – 2016..... 355

GRÁFICO 44 - EMISSORAS DE RÁDIO E TELEVISÃO – 2017 356

GRÁFICO 45 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016)..... 357

GRÁFICO 46 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010 NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, PONTA GROSSA E IRATI..... 359

GRÁFICO 47 - NUMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA 360

GRÁFICO 48 - NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES - CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO (2000, 2010) 361

GRÁFICO 49 - COMPOSIÇÃO DO PIB NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2015..... 365

GRÁFICO 50 - CRESCIMENTO DO PIB DE PONTA GROSSA E IRATI, A PREÇOS CORRENTES, ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2015 366

GRÁFICO 51 - CRESCIMENTO DO PIB DE IMBITUVA E IPIRANGA, A PREÇOS CORRENTES, ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2015. 368

GRÁFICO 52 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DO PIB NOS MUNICÍPIOS DA AII, ENTRE OS ANOS 2000 E 2015..... 369

GRÁFICO 53 - PIB MUNICIPAL PER CAPITA DOS MUNICÍPIOS DA AII 370

GRÁFICO 54 - COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS MUNICIPAIS DOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016. 371

GRÁFICO 55 - PROPORÇÃO DE ESTABELECIMENTOS POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA NOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016. 374

GRÁFICO 56 - PROPORÇÃO DE EMPREGOS GERADOS POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA NOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016 375

GRÁFICO 57 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SETOR (2010-2016) 378

GRÁFICO 58 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS VAGAS DE EMPREGOS GERADAS PELOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SETOR (2010-2016) 380

GRÁFICO 59 - TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL SEGUNDO ATIVIDADE ECONÔMICA EM IPIRANGA E IMBITUVA (2014) 382

GRÁFICO 60 - TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL SEGUNDO ATIVIDADE ECONÔMICA EM PONTA GROSSA E IRATI (2014) 383

GRÁFICO 61 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS CONFORME A SUPERFÍCIE EM HECTARES 392

GRÁFICO 62 - SUPERFÍCIE ACUMULADA EM HECTARES DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS, POR FAIXAS DE SUPERFÍCIE, EXPRESSA EM VALORES RELATIVOS E ABSOLUTOS 393

GRÁFICO 63 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA 424

GRÁFICO 64 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO 514

GRÁFICO 65 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO 515

GRÁFICO 66 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 1 516

GRÁFICO 67 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 2 516

SIGLAS E ABREVIATURAS

AB	Abrigo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área Diretamente Afetada
AIA	Avaliação dos Impactos Ambientais
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AL	Ambiente Alagado
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
AP	Antes do Presente
APA	Área de Proteção Ambiental
APCB	Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade
APP	Área de Preservação Permanente
ARESUR	Áreas Especiais de Uso Regulamentado
ASR	Amostragem em Sítios Reprodutivos
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BA	Busca Ativa
BDE	Base de Dados do Estado
Bi	Horizonte B incipiente
BO	Borda Florestal
CA	Campo
CAP	Circunferência à Altura do Peito
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBR	Índice Suporte California
CC	Carcaça
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CEEBJA	Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos
CEPA	Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas
CERH/PR	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CHa	Cambissolo Húmico Alumínico
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos

COD	Cadastro de Obras Diversas
COHAPAR	Companhia de Habitação do Paraná
COMAR	Comando Aéreo Regional
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPET	Conselho Permanente de Educação para o Trânsito
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CR	Criticamente em Perigo
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CRQ	Conselho Regional de Química
CT	Câmera Trap
CTF	Cadastro Técnico Federal
CXbd	Cambissolo Háplico Tb distrófico
DA	Densidade Absoluta
DAP	Diâmetro à altura do peito
DD	Dados Insuficientes
DDS	Diálogos Diários de Segurança
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DO	Deslocamentos Ocasionais
DoA	Dominância Absoluta
DoR	Dominância Relativa
DR	Densidade Relativa
DSC	Diagnóstico Socioambiental Participativo
DST	Doenças Sexualmente Transmissíveis
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ELAT	Grupo de Eletricidade Atmosférica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EN	Em perigo
EO	Encontro Ocasional
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Estrada
ET	Entrevista
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FA	Frequência Absoluta
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial

FCA	Ficha de Caracterização de Atividade
FCP	Fundo de Combate a Pobreza
FL	Floresta
FLONA	Floresta Nacional
FNIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FOM	Floresta Ombrófila Mista
FR	Frequência Relativa
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GMS	Grupo Motor Gerador
GPS	Sistema de Posicionamento Global
H	Altura
ha	Hectar
HN	Hemisfério Norte
HS	Hemisfério Sul
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICNIRP	Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não-Ionizante
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPA	Índice Pontual de Abundância
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISO	International Organization for Standardization
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
IVI	Índice de Valor de Importância
LBd	Latossolos Bruno Distrófico
Lc	Não Considerado
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação

LP	Licença Prévia
LT	Linha de Transmissão
MBM	Museu Botânico Municipal de Curitiba
MI	Espécies Migratórias
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MV	Migrantes de Verão
NBd	Nitossolo Bruno Distrófico rúbrico
NBR	Norma Brasileira
NT	Quase Ameaçado
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PAC	Programa Ambiental para a Construção
PAE	Plano de Atendimento a Emergências
PAIF	Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família
PAR	Plano de Ampliação e Reforços
PBA	Projeto Básico Ambiental
PC	Procura com Carro
PDE	Plano Decenal de Expanção
PDE	Programa de Desemvolvimento Educacional
PEA	População Economicamente Ativa
PEAD	Programa Emergencial de Auxílio Desemprego
PET	Programa de Expansão da Transmissão
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PI	Parcelas e Sub-parcelas do Estágio Inicial
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PM	Parcelas e Sub-parcelas do Estágio Médio
PNE	Plano Nacional de Energia
PNEA	População Não Economicamente Ativa
PO	População Ocupada
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PROCONVE	Programa de Controle de Poluição do Ar Por Veículos Automotores
PRONAPA	Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas
PRONAR	Programa Nacional de Controle de Poluição do AR
PV	Procura Visual
PVC	Policloreto de Vinil

RAP	Relatório Ambiental Prévio
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDPA	Relatório de Destalhamento dos Programas Ambientais
RE	Relato de Morador
RINDAT	Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas
RLA	Requerimento de Licença Ambiental
RLdh	Neossolo Litólico Distro-úmbrico
RLI	Renovação de Licença de Instalação
RLO	Renovação de Licença de Operação
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straβen
RN	Rede de Neblina
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RO	Registro Ocasional
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SE	Subestação
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Paraná
SGB	Serviço Geológico do Brasil
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIN	Sistema Interligado Nacional
SINE	Sistema Nacional de Empregos
SISPEHIS	Sistema de Informações sobre Necessidades Habitacionais do Paraná
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
SPHAN	Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
SPT	*Standard Penetration Test*
SRTM	Missão Topográfica Radar Shuttle
SUREHMA	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
SUS	Sistema Único de Saúde
TEP	Toneladas Equivalentes de Petróleo
TCRF	Termo de Compromisso para a Restauração de Floresta
TSA	Transformador de Serviço Auxiliar
UC	Unidade de Conservação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UHE	Usina Hidrelétrica
UPA	Unidades de Pronto Atendimento
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VU	Vulnerável

APRESENTAÇÃO

Este trabalho apresenta o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Empreendimento composto pela Subestação (SE) 230/138 kV Irati Norte, pela Linha de Transmissão (LT) 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e pelo trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte.

A apresentação deste estudo compõe o processo de licenciamento ambiental do empreendimento e atende as diretrizes do Termo de Referência (TR) disponibilizado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010 e Resolução CONAMA nº 237/97, que estabelece rito simplificado para o licenciamento ambiental de "*empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos: sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações)*".

A nova SE, a nova LT e o novo trecho de LT, doravante denominados conjuntamente de "Empreendimento", estão projetados para os municípios de Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa, localizados nas regiões sudeste (Imbituva, Ipiranga e Irati) e centro oriental paranaense (Ponta Grossa).

Em termos de planejamento, o RAS é a consolidação dos estudos técnicos necessários para a viabilização do empreendimento, com o objetivo específico de analisar a sua viabilidade ambiental junto ao órgão licenciador (Instituto Ambiental do Paraná). A emissão da Licença Prévia aprova a concepção e localização do empreendimento e estabelece as condicionantes ambientais necessárias para a sua instalação, a partir das recomendações e conclusões dos estudos ambientais apresentados no RAS.

Na etapa seguinte, com base nos estudos e programas ambientais aqui apresentados e nas condicionantes a serem estabelecidas pelo órgão licenciador na Licença Prévia, deverá ser elaborado o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), cuja aprovação autoriza efetivamente a construção do Empreendimento, através da emissão da(s) respectiva(s) Licença(s) de Instalação.

Desta forma, este estudo servirá de base para todo o processo de licenciamento ambiental do Empreendimento, pois, além de orientar a emissão das licenças Prévia e de Instalação; contempla também os programas de controle e monitoramento ambiental cujos relatórios de execução deverão ser considerados para emissão da Licença de Operação.

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Engie Transmissão de Energia Ltda.

CNPJ: 27.093.940/0001-29 - ***Inscrição Estadual:*** Isenta

NIRE*:* 42.2.0556106-8

Cadastro Técnico Federal – CTF: 7090851

Endereço: Rua Paschoal Apóstolo Pitsica, 5064, Agronômica, CEP 88.025-255, Florianópolis-SC

Telefone: 48 3364-9588 ***Fax:*** 48 3364-9588

Representante Legal

Nome: Carlos Fernando Bandeira Holme

CPF: 335.626.600-49

Endereço: Rua Paschoal Apóstolo Pitsica, 5064, Agronômica, CEP 88.025-255, Florianópolis-SC

E-mail: carlos.holme@engie.com

Telefone: (48) 3221-7004

Profissional para Contato

Nome: Karen Cristine Schroder

CPF: 019.470.479-30

Endereço: Rua Paschoal Apóstolo Pitsica, 5064, Agronômica, CEP 88.025-255, Florianópolis-SC

E-mail: karen.schroder@engie.com

Telefone: 48-3221-7089

A Empresa ENGIE TRANSMISSÃO DE ENERGIA LTDA (ENGIE), concessionária vencedora do Lote 01 do Leilão de Transmissão ANEEL nº 02 de 2017, intitulado Sistema

de Transmissão Gralha Azul, é uma empresa privada Subsidiária da ENGIE Brasil Energia, empresa anteriormente denominada TRACTEBEL Energia S.A., com sede operacional em Florianópolis/SC.

A ENGIE Brasil Energia opera uma capacidade instalada de 9.178,8 MW em 31 usinas, o que representa cerca de 6% da capacidade do Brasil, sendo a maior geradora privada de energia do país, tendo ainda 1.068 MW em construção.

O Grupo possui 90% de sua capacidade instalada proveniente de fontes limpas, renováveis e com baixas emissões de gases de efeito estufa, posição que tem sido reforçada pela construção de novas usinas eólicas e solares no Nordeste e por uma das maiores hidrelétricas do país, Jirau (3.750 MW), localizada no rio Madeira, da qual a ENGIE Brasil Energia detém participação de 40%.

O Grupo também atua na área de geração solar distribuída e oferece serviços relacionados à energia, engenharia e integração de sistemas, atuando no desenvolvimento de sistemas de telecomunicação e segurança, iluminação pública e mobilidade urbana para cidades inteligentes, infraestruturas e a indústria de óleo e gás, além de estar iniciando os serviços de transmissão de energia Elétrica.

Em 08 de março de 2018, a ENGIE assinou o Contrato de Concessão de Serviço Público de Transmissão de Energia Elétrica nº 01/2018 - ANEEL, firmado com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para implantação e operação dos empreendimentos do Sistema de Transmissão Gralha Azul.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

Dados da Empresa Consultora

Razão Social: Ambiotech Consultoria LTDA

CNPJ: 04.004.535/0001-91 - ***Inscrição Estadual:*** isenta

Cadastro Técnico Federal – CTF: 2041269

Endereço: Rua Desembargador Vieira Cavalcanti nº 169, São Francisco CEP 80.510-090, Curitiba-PR

Telefone: (41) 3023-6622 - ***Fax:*** (41) 3023-6622

Representante Legal da Ambiotech Consultoria

Nome: Artur Cezar da Veiga Carvalho

CPF: 253.994.629-15

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5118678

Coordenação Geral do RAS e Pessoa de Contato

Nome: Adriana Malinowski

CPF: 921.323.919-04

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5042718

Endereço: Rua Desembargador Vieira Cavalcanti nº 169, São Francisco CEP 80.510-090, Curitiba-PR

E-mail: adrianamalinowski@ambiotech.com.br

Telefone: (41) 3023-6622 - ***Fax:*** (41) 3023-6622

A Ambiotech atua desde 2000 na elaboração de estudos ambientais, implantação e na fiscalização de programas ambientais de usinas hidrelétricas, linhas de transmissão, subestações, parques eólicos, ferrovias, rodovias, portos e aterros sanitários. Dentre suas atividades destaca-se a elaboração de estudos ambientais, tais como: Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA); Relatório Ambiental Simplificado (RAS); Relatório Ambiental Prévio (RAP); Projeto Básico Ambiental (PBA); Relatório Detalhamento de Programas Ambientais (RDPA); entre outros estudos; gestão de processos de licenciamento ambiental em órgãos municipais, estaduais e federais; monitoramento e resgate de fauna e flora; todas as atividades inerentes ao licenciamento arqueológico; recomposição florestal com mudas nativas; implantação de programas ambientais durante a instalação do empreendimento e sua operação; atividades de Engenharia do Proprietário Ambiental; *due diligence* como ferramenta para tomada de decisão; entre outras atividades ligadas a meio ambiente. Cabe destacar aqui a experiência da Ambiotech no licenciamento ambiental de inúmeras linhas de transmissão no estado do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, entre outros Estados. Demais atividades desenvolvidas pela empresa podem ser apreciadas em *www.ambiotech.com.br*.

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação Profissional	Função no RAS	Nº de Registro em Conselho de Classe	Nº de Registro no CTF/IBAMA
Adriana Malinowski	Engenheira Civil, M.Sc.	Coordenação Geral	CREA-PR 75.160/D	5.042.718
Daniel Macedo Neto	Engenheiro Ambiental, Dr.	Coordenação Técnica	CREA-PR 95.095/D	2.646.989
Melina Nagata Beltrane	Engenheira Ambiental	Clima e Condições Meteorológicas	CREA-PR 148.460/D	7.075.943
Luciana Cardon Deboni	Engenheira Agrônoma, Especialista	Coordenação de Meio Físico e Pedologia	CREA-PR 69.522/D	2.829.817
Francisco Macedo Neto	Biólogo Especialista em Paleontologia	Estudos Paleontológicos	CRBio-MG 62.344-04	2.693.610
David Queiroz Sant'Ana	Arquiteto e Urbanista, M.Sc.	Ruídos	CAU/BR A44998-9	4.903.445
Ossama Mohamed Milad Harara	Geólogo, PhD	Geologia, Geomorfologia e Direitos Minerários	CREA-PR 104.777/D	5.515.649
Sonia Burmester do Amaral	Geógrafa, M.Sc.	Geoprocessamento	CREA-PR 28.698/D	539.019
Vanessa Cardoso Antunes	Bióloga, Especialista	Coordenação de Meio Biótico/Fauna	CRBio-MG 51.498/01-D	894.667
Raphael Eduardo Fernandes Santos	Biólogo, Especialista	Avifauna e Mastofauna	CRBio-PR 45.317/07	324.792
Rafael Lucchesi Balestrin	Biólogo, Dr.	Herpetofauna	CRBio-RS 25.423/07	533.147
Fernando Carvalho	Biólogo, Dr	Mastofauna	CRBio 63171-03/D	1.938.388
Felipe Fiuza de Lima	Engenheiro Florestal, M.Sc.	Coordenação de Meio Biótico/Flora	CREA-PR 102.508/D	6.094.140
Felipe Eduardo Cordeiro Marinero	Biólogo, M.Sc.	Botânica	CRBio-PR 50.946/07	3.559.474
José Renato Teixeira da Silva	Sociólogo, M.Sc.	Coordenação de Meio Socioeconômico	Registro no DRT 261/PR	978.093
Bruna Tays Silva	Cientista Político, M.Sc.	Meio Socioeconômico	-	6.584.899
Cláudia Santos	Socióloga, M.Sc.	Meio Socioeconômico	-	7.172.766

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Denominação oficial: Subestação 230/138 kV Irati Norte, Linha de Transmissão 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e trecho de Linha de Transmissão entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da Linha de Transmissão 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte.

Tipo: Transmissão de Energia Elétrica em Alta Tensão.

Localização: Zona rural dos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa.

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

A implantação do Empreendimento composto pela SE 230/138 kV Irati Norte, LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte faz parte do planejamento de reforços e expansão do setor elétrico brasileiro.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia, revisa periodicamente os Planos de Expansão da Energia do país estabelecendo horizontes decenais de oferta, demanda e confiabilidade no atendimento aos consumidores. Quando da elaboração do Plano Decenal de Expansão da Energia 2019, foi recomendada a necessidade de expansão da interligação elétrica entre as regiões sul e sudeste/centro-oeste do Paraná ao longo do período 2015-2023 (RAIZ AMBIENTAL, 2016).

A região centro-sul do Paraná apresenta vários empreendimentos de geração e transmissão de energia como UHEs, PCHs, CGHs, SEs e LTs. Porém, os estudos da EPE apontaram a possibilidade do sistema elétrico apresentar falhas nos próximos anos, devido a problemas como subtensão, baixo fator de potência e sobrecarga nas subestações e linhas de transmissão existentes nesta região do Paraná (EPE, 2015).

Constatada a possibilidade de falhas, foram iniciados estudos técnicos na busca pela melhor solução para o sistema elétrico. A primeira etapa dos estudos técnicos foi a elaboração do Relatório R1 - Relatório de Viabilidade Técnico-Econômica “Estudo de

Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Região Centro-Sul (EPE, 2015), o qual elencou alternativas para o atendimento elétrico ao mercado local, garantindo condições de qualidade e confiabilidade requeridas pelo Sistema Interligado Nacional (SIN). A melhor alternativa, ou seja, o melhor conjunto de obras, foi apontado neste Relatório R1 e em suas notas técnicas posteriores (EPE, 2017).

O Relatório R2 - Detalhamento da Alternativa de Referência, que analisa em detalhes os aspectos mais técnicos da alternativa escolhida, foi elaborado em 2017 em complemento ao relatório R1. Em 2016, foi elaborado o Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental - Relatório R3 Centro-Sul Paraná, que propôs localizações para as subestações e analisou corredores para as linhas de transmissão, levando em consideração questões socioambientais.

O Relatório R4 – Caracterização da Rede Existente - definiu os requisitos do sistema circunvizinho, de forma a assegurar o adequado compartilhamento entre as instalações existentes e a nova obra. Este relatório foi elaborado também em 2016.

Após a elaboração e aprovação dos relatórios R1, R2, R3 e R4, o conjunto de obras da alternativa escolhida integrou o Lote 1 do Leilão de Transmissão 2017/02, realizado em dezembro de 2017 pela ANEEL.

Portanto, as obras se justificam pela necessidade de reforço e expansão do sistema elétrico local na região centro-sul do Paraná. A nova SE 230/138 kV Irati Norte objetiva promover o atendimento elétrico ao mercado. Já a LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e o trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte têm por finalidade a integração da nova SE 230/138 kV Irati Norte ao Sistema Interligado Nacional.

Considerando o cenário atual de demanda por energia elétrica na região centro-sul do Paraná, bem como os cenários futuros que projetam aumento dessa demanda (EPE, 2017), o Empreendimento passa a ser de vital importância para o escoamento regional de energia.

2.2 COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

São exibidos na sequência alguns planos e programas governamentais que apresentam compatibilidade com a implantação do Empreendimento. Tais planos e programas revelam cenário positivo para novos empreendimentos de transmissão de energia elétrica no Brasil, constituindo verdadeira necessidade para sustentar a retomada do crescimento econômico esperado para o país.

2.2.1 Plano Nacional de Energia 2030

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE) foi elaborado a partir de estudos desenvolvidos pela EPE, e trata da consolidação de projeções de demanda energética que visam a subsidiar todo o planejamento para suprimento dessa demanda tendo como horizonte o ano de 2030.

Para tal ano, o PNE trabalha com uma demanda de 482,8 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep), gerada por uma população de 238,6 milhões de habitantes. A eletricidade passa de 18% em 2005, para 20% em 2030 do consumo estratégico nacional por fonte.

A projeção de consumo total para a fonte eletricidade é de 1.086,0 TWh em 2030, considerando um ritmo anual de crescimento do consumo de 4,3% ao ano no período 2005-2030. Para isso, a capacidade instalada nacional deverá crescer 3.500 MW ao ano no mesmo período, atingindo 156,3 GW em 2030.

O Empreendimento em tela apresentam-se como obra de reforço estrutural local, vital para o escoamento da energia gerada e atendimento da demanda. Considerando a interligação do SIN, pode-se afirmar que as obras contribuirão, localmente, para sustentar o crescimento do consumo de energia elétrica esperado para o país.

2.2.2 Plano Decenal de Expansão da Energia 2026

Também elaborado pela EPE, o Plano Decenal de Expansão da Energia (PDE) apresenta um planejamento integrado de oferta e demanda para o período 2017-2026.

O PDE apresenta periodicamente relatórios de avaliação da expansão da geração de energia no Brasil, integrando indicadores ambientais, socioeconômicos, separados por fonte de geração – hidrelétrica, termelétrica, entre outras. Todas as avaliações são realizadas com base em um cenário de demandas estimado para o ano 2026, o qual prevê um aumento de consumo na rede de 256,9 (10^6 tep em 2016) para 309,1 (10^6 tep em 2026).

Ainda que projetado um cenário de moderado aumento de consumo, serão necessárias obras de expansão e reforço para a rede básica de transmissão (instalações com tensão igual ou superior a 230 kV), onde se enquadra o Empreendimento em questão.

Ressalta-se que o PDE 2022 (elaborado em 2013) já identificou problemas relacionados ao atendimento elétrico da região centro-sul do estado do Paraná, o que demonstra a compatibilidade do Empreendimento com as projeções decenais de expansão da energia no Brasil.

2.2.3 Programa de Expansão da Transmissão – PET 2017/2

O Programa de Expansão da Transmissão (PET) vem sendo elaborado e atualizado pela EPE desde 2006, contendo todas as obras de expansão do SIN definidas a partir dos estudos de planejamento da própria EPE.

Para a região geoelétrica Sul do Brasil, que envolve os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, o PET prevê a construção de 3.167 km de novas LTs em investimentos que superam 3,8 bilhões de reais, além de 13 novas subestações, com investimentos na ordem de 1,7 bilhões de reais.

Na versão do PET elaborada no segundo semestre de 2017, as obras da SE Irati Norte e das LTs que farão sua integração ao SIN, aparecem como obras da região Sul que devem ser concluídas até o ano de 2022.

2.2.4 Plano de Ampliação e Reforços - PAR 2017/2019

O Plano de Ampliação e Reforços (PAR), elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), apresenta a visão do ONS sobre as ampliações e reforços da rede básica, necessários para preservar a segurança e o desempenho da rede, garantir o

funcionamento pleno do mercado de energia elétrica e possibilitar o livre acesso a todos os interessados em atuar na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Esse Plano é elaborado anualmente levando em conta propostas de novas obras, solicitações de acesso, variações nas previsões de carga, atrasos na implantação de instalações de geração e transmissão, bem como as informações oriundas do planejamento e da programação da operação elétrica e energética e da operação em tempo real.

O PAR 2017 - 2019, apresentou as ampliações e os reforços da rede básica, necessários para preservar ou atingir o adequado desempenho da rede, garantir o funcionamento pleno do mercado de energia elétrica e possibilitar o livre acesso aos agentes, no horizonte 2019.

Segundo o PAR 2017 – 2019, as ampliações e reforços propostos e previstos até 2019 contam com o acréscimo de 10.836 km de linhas de transmissão (com a tensão variando de 230 a 525 kV) e de 50.106 MVA de capacidade de transformadores. Esses valores são resultantes de acréscimos de 136 linhas e de 166 novas unidades transformadoras. Para este conjunto de obras proposto, estima-se, referencialmente, um investimento global da ordem de 16 bilhões de reais.

Considerando que o PAR, em sua versão 2015-2017, identificou problemas relacionados ao atendimento elétrico da região centro-sul do estado do Paraná, e que a versão 2017-2019 mantém o franco cenário positivo para novos empreendimentos de transmissão, nota-se a compatibilidade do Empreendimento em relação às demandas do ONS.

2.3 LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

O Empreendimento é projetado para a zona rural dos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa, estando distante dos núcleos urbanos cerca de 3,7 km, 13 km, 9,8 km e 10 km, respectivamente. A Figura 1 apresenta a localização do Empreendimento, áreas urbanas, malha viária e sedes municipais.

Para acessar o terreno previsto para a SE 230/138 kV Irati Norte a partir de Curitiba, deve-se tomar a BR-277 sentido Irati, num trajeto de 150 km. No trevo principal de acesso

à Irati, toma-se a BR-153 sentido Imbituva por 12 km e, em seguida, acesso secundário à esquerda por mais 3,6 km. Para acessar o traçado do trecho de LT 230 kV deve-se utilizar de acessos internos às propriedades rurais próximas à SE 230/138 kV Irati Norte. Já para percorrer os vãos e vértices da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa, pode-se valer, além de acessos rurais e de GPS de navegação, da própria BR-153 até Imbituva, PR-522 nos arredores de Imbituva e BR-373 entre Imbituva e Ponta Grossa.

De Curitiba até Ponta Grossa, passando pelo terreno previsto para a SE, pelo trecho de LT e por pontos ao longo da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2), o deslocamento rodoviário soma aproximadamente 240 km.

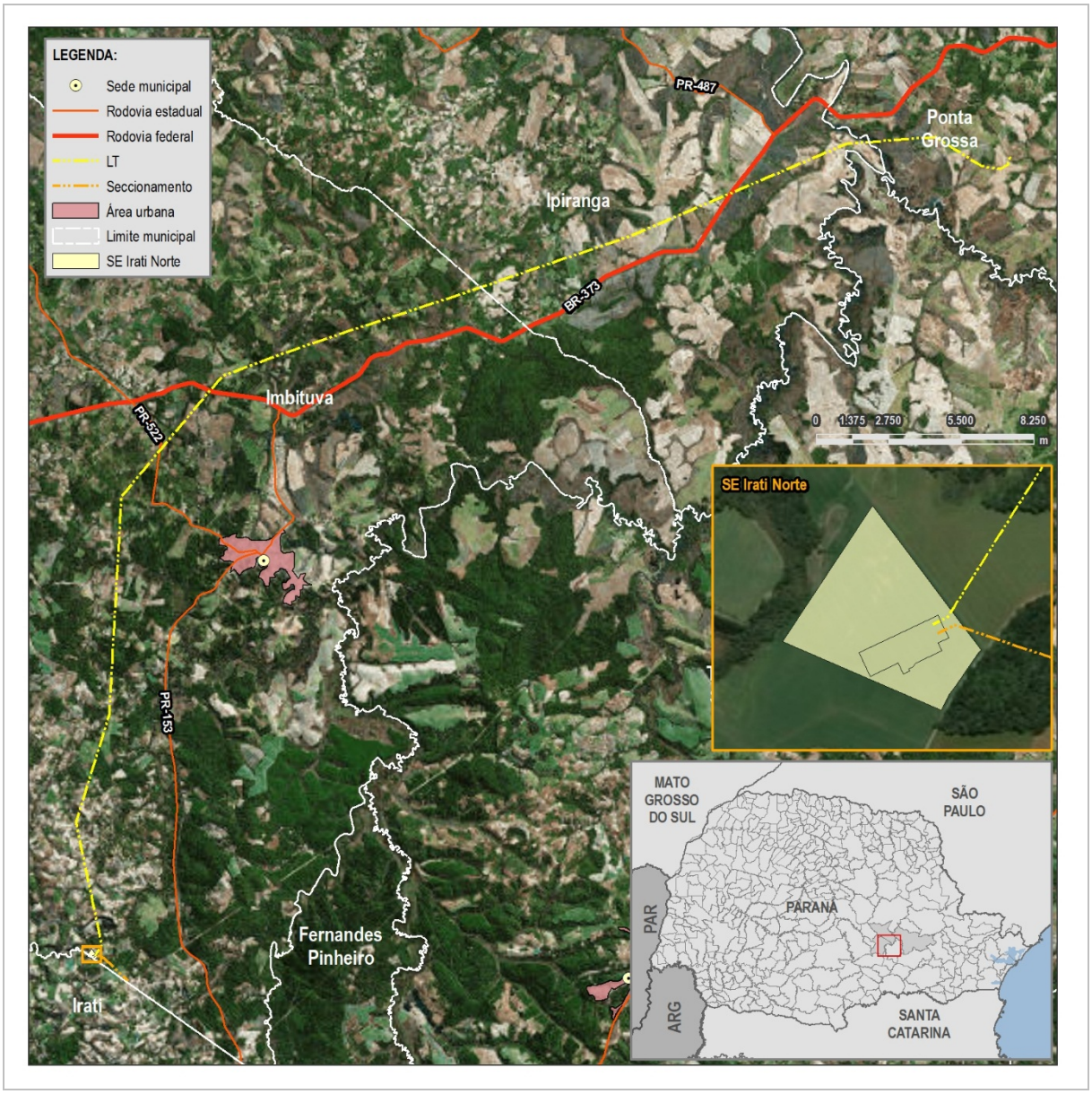


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A SE 230/138 kV Irati Norte é prevista para o terreno com coordenadas centrais de referência 533.536 e 7.194.267 (UTM, SIRGAS 2000, 22J).

As coordenadas dos vértices da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e do trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - COORDENADAS DOS VÉRTICES DA LT E DO TRECHO DE LT (UTM, SIRGAS 2000, 22J)

Vértice	LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa		Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte	
	Coordenada E	Coordenada S	Coordenada E	Coordenada S
Pórtico	533.642	7.194.249	533.651	7.194.230
V1	533.696	7.194.275	533.727	7.194.267
V2	533.907	7.194.637	534.008	7.194.139
V3	532.927	7.199.301	534.510	7.193.504
V4	534.202	7.203.439	534.895	7.193.331
V5	534.661	7.211.700	-	-
V6	538.485	7.216.268	-	-
V7	540.927	7.217.177	-	-
V8	543.097	7.217.913	-	-
V9	547.467	7.219.356	-	-
V10	554.004	7.221.596	-	-
V11	562.241	7.225.107	-	-
V12	565.608	7.225.364	-	-
V13	567.386	7.224.247	-	-
V14	568.094	7.224.147	-	-
V15	568.377	7.224.318	-	-
V16	568.446	7.224.572	-	-
Seccionamento	568.395	7.224.659	534.931	7.193.278

Temas ligados à localização do Empreendimento tais como unidades de conservação, fitofisionomias, cursos d'água, bacias hidrográficas, entre outros, são apresentados em capítulos específicos ao longo deste RAS.

2.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O traçado da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) interliga a futura SE 525/230 kV Ponta Grossa até a SE 230/138 kV Irati Norte. O trecho da LT 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte C1 interliga a SE 230/138 kV Irati Norte até uma linha de transmissão já existente.

O intervalo entre a Foto 1 e a Foto 4 mostra áreas onde o Empreendimento será implantado.

FOTO 1 – VISTA DA ÁREA DA FUTURA SUBESTAÇÃO 230/138 KV IRATI NORTE
FOTO: AMBIOTECH, 2018

FOTO 2 – VISTA POR ONDE PASSARÁ LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2)
FOTO: AMBIOTECH, 2018

FOTO 3 – VISTA POR ONDE PASSARÁ LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) PRÓXIMO À SE 525/230 KV PONTA GROSSA
FOTO: AMBIOTECH, 2018

FOTO 4 - VISTA PARA ONDE PASSARÁ O TRECHO DA LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE
FOTO: AMBIOTECH, 2018

2.4.1 Características Técnicas

2.4.1.1 Subestação 230/138 kV Irati Norte

A SE Irati Norte está localizada na região Central Paranaense, nos municípios de Irati e Imbituva. Tal Subestação possuirá um setor 230 kV e um setor 138 kV, com entrada do

Seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte C1 na SE Irati Norte e da Linha de Transmissão de 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2).

A SE Irati Norte será constituída por dois setores, um em 230 kV e outro em 138 kV, sendo os principais componentes a serem instalados no setor 230kV:

- ✓ 07 Tranformadores Monofásicos 230/138/13,8kV - 50 MVA;
- ✓ 06 Disjuntores 230 kV;
- ✓ 17 Transformadores de Potencial Capacitivo 230 kV;
- ✓ 18 Transformador de Corrente 230 kV;
- ✓ 22 Seccionadores 230 kV;
- ✓ 31 Isoladores de pedestal 230 kV;
- ✓ 16 Para-raio 230 kV;
- ✓ 02 Transformador de Serviço Auxiliar 13800-380/220 Vca – 225 kVA; e
- ✓ 02 Grupo Moto-Gerador 380-220 Vca - 120 kVA.

Já a relação dos principais equipamentos a serem instalados no setor 138 kV são:

- ✓ 07 Disjuntores 138 kV;
- ✓ 20 Transformadores de Potencial Capacitivo 138 kV;
- ✓ 21 Transformador de Corrente 138 kV;
- ✓ 26 Seccionadores 138 kV;
- ✓ 23 Isoladores de pedestal 138 kV; e
- ✓ 19 Para-raio 138 kV.

Para construção do canteiro de obras e estoque de materiais e equipamentos será necessária uma área de aproximadamente 10.000 m². Na terraplenagem será realizada a compensação dos volumes de materiais de cortes e aterros e, caso identificada a necessidade, será definida uma área licenciada na região para retirada de material de empréstimo, atendendo todas as normas e parâmetros ambientais. Da mesma forma, o

bota-fora e descarte de materiais será realizado em uma área licenciada na região, atendendo todas as normas e parâmetros ambientais.

As estruturas provisórias necessárias à implantação do Empreendimento estarão localizadas no canteiro de obras, o qual será constituído de:

- ✓ Escritório administrativo;
- ✓ Almoxarifado;
- ✓ Refeitório;
- ✓ Área de vivência;
- ✓ Guarita;
- ✓ Banheiros e vestiários;
- ✓ Central de Concreto;
- ✓ Bacia de Decantação;
- ✓ Laboratório;
- ✓ Depósito de cimento;
- ✓ Oficina de montagem eletromecânica;
- ✓ Ferramentaria;
- ✓ Centrais de armação e carpintaria;
- ✓ Pátio de formas e ferragem;
- ✓ Pátio para estoque de materiais e equipamentos;
- ✓ Baias de coleta seletiva de resíduos;
- ✓ Reservatório de água de 10.000 litros; e
- ✓ Fossas e sumidouro.

Dentre as estruturas permanentes do Empreendimento pode-se citar: casa de comando, sistema de drenagem, iluminação de pátio, cercas e portões, malha de terra, fundações para pórticos, transformadores e demais equipamentos.

Para a construção da SE a sequência de ações envolve: supressão vegetal, terraplenagem, montagem de canteiro de obras, abertura e concretagem das fundações de pórticos, instalação dos transformadores e demais equipamentos de pátio, parede corta-fogo, execução das fundações e estruturas da casa de comando. Além disso, está prevista a construção de sistema de drenagem pluvial e caixas de passagem, malha de aterramento, canaletas e dutos de cabos, cercas e portões, arruamentos, montagem das estruturas de barramentos e equipamentos e montagem de painéis. Finalizadas estas etapas, é realizado o lançamento de cabos aéreos, o lançamento de cabos de força, o controle, a medição, o comissionamento e a energização.

Prevê-se o quantitativo máximo de 75 trabalhadores no local, podendo variar de acordo com a demanda e a previsão de permanência dos mesmos na obra por um período de 18 meses.

Após a conclusão dos trabalhos de construção, será procedida a desmobilização do canteiro e a limpeza da obra. As áreas internas e externas ao pátio, as calçadas, os bueiros e caixas de passagem serão limpas, bem como as suas adjacências. Além disso, todo o entulho será removido e destinado para um local licenciado.

2.4.1.1.1 Edificações

Para a Subestação está prevista a construção de casas de comando para abrigar as instalações da ENGIE e da ELETROSUL. As casas de comando possuirão os seguintes ambientes:

- ✓ Sala de Painéis;
- ✓ Sala de Baterias;
- ✓ Copa;
- ✓ Banheiros; e
- ✓ Depósito da ENGIE.

Todas as edificações serão em um único pavimento. Nos itens seguintes são descritos detalhes previstos, a título de ilustração, na concepção do projeto básico desta edificação.

- ✓ **Estrutura -** Pilares, vigas e lajes poderão ser em pré-moldado ou estrutura em concreto armado “in loco”.
- ✓ **Paredes em Alvenaria -** A argamassa de assentamento será de cimento, cal e areia com proporções adequadas para sua utilização e fechamento em blocos de concreto pré-fabricados.
- ✓ **Cobertura -** Estruturas Metálicas - As estruturas metálicas de sustentação do telhado serão montadas com perfis em aço laminado a frio, conforme especificações da NBR 6355.
- ✓ **Telhas de fibrocimento -** A fixação das telhas será feita rigorosamente de acordo com as instruções dos fabricantes e nos arremates deverão ser colocadas peças especiais da mesma fabricação, tais como: rufos, cumeeiras, pingadeiras e demais peças necessárias a uma perfeita vedação.
- ✓ **Captação de Águas Pluviais -** A edificação será dotada de um sistema de captação de águas pluviais, composta de calhas, condutores e coletores e projetadas conforme especificações e procedimentos da NBR 10844.
- ✓ **Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) -** A edificação será provida de SPDA com o método gaiola de Faraday, onde o sistema de captação será composto por condutores de cobre ou alumínio dispostos em quadrículas no telhado, atendendo o nível de proteção I, segundo norma NBR 5419.
- ✓ **Esquadrias, Portas, Batentes e Ferragens -** As esquadrias, assim como todas as peças complementares, fechaduras, dobradiças, alavancas, puxadores, serão fabricadas e montadas de acordo com os respectivos desenhos executivos do projeto arquitetônico, obedecendo rigorosamente os detalhes contidos nos mesmos, ou às suas especificações para compra, no caso de peças comerciais.
- ✓ **Pisos e Rodapés -** Será utilizado piso elevado, tipo técnico. Na copa e nos banheiros, o piso utilizado será do tipo cerâmico, conforme especificação do projeto. Na calçada, serão utilizadas placas cimentícias.

- ✓ **Impermeabilização -** Todas as superfícies a serem impermeabilizadas serão cuidadosamente secas e limpas, removendo-se o eventual excesso de argamassa, partículas soltas e materiais estranhos.
- ✓ **Revestimento -** Será aplicado revestimento interno e externo nas paredes das edificações, para as lajes pré-moldadas não será utilizado reboco, apenas aplicação de selador e pintura.
- ✓ **Pintura -** Para pintura será dada preferência a tintas já preparadas na fábrica. Todas as pinturas serão executadas conforme instruções dos fabricantes. Sempre haverá limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofos e outras porventura existentes.
- ✓ **Sistema de ar condicionado -** O sistema será constituído de condicionadores de ar do tipo "split", fornecidos com todos os acessórios e tubulações de modo a permitir o seu perfeito funcionamento. Para seu fornecimento e instalação deverão ser seguidos os projetos e as especificações do fabricante.
- ✓ **Sistema de proteção contra incêndio -** Será prevista a proteção antincêndio adequada à instalação envolvida seguindo as especificações da ABNT pertinentes ao assunto, bem como o Decreto Lei nº 20.811/1983.
- ✓ **Iluminação, Tomadas e Telefones -** A edificação será provida de sistema de iluminação, pontos de tomadas de força e de telefone, obedecendo às recomendações da NBR 5410.
- ✓ **Aterramento -** Em torno da edificação será instalado um anel de amortecimento, formado por cabo de cobre nu de mesma bitola e profundidade da malha de terra principal da SE, o qual será conectado os pontos de aterramento da casa.

2.4.1.1.2 Estruturas e Equipamentos

Nos itens seguintes são descritos os detalhes previstos, referentes às estruturas e equipamentos:

- ✓ **Acessos de serviço -** Para acessar a subestação será utilizada uma estrada municipal existente. Será necessária a readequação do acesso, eliminando curvas, aclives e declives acentuados.
- ✓ **Fundações -** As fundações serão projetadas e executadas de acordo com as Normas da ABNT para cada particularidade. Para tanto, serão consideradas as cargas (esforços dinâmicos, peso próprio, curto-circuito, esforço de vento), além das condições geotécnicas do local da Subestação.
- ✓ **Sistema de abastecimento d´água -** A água para o consumo será proveniente de poço tubular profundo, que, bombeada para o reservatório elevado da casa de controle, abastecerá por gravidade todos os pontos de consumo. No entanto, não descarta-se também o fornecimento pela concessionária local.
- ✓ **Uso de Energia:** As instalações deverão ser abastecidas de energia elétrica proveniente da concessionária local, contando com adequada iluminação das áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos.
- ✓ **Parede corta-fogo –** Entre os transformadores serão construídas paredes corta-fogo em estrutura pré-moldada que deverão ser dimensionadas de modo impedir a propagação de incêndio de transformadores para outros equipamentos ou para uma edificação. As vedações serão em placas pré-moldadas de concreto.
- ✓ **Drenagem pluvial e caixas passagem -** A condução será executada em tubos de PVC específico, com dimensões e diâmetros conforme especificações de projeto. As caixas de passagem poderão ser em concreto armado *in loco*, pré-moldadas ou em blocos de concreto. Para a drenagem superficial do pátio, deve ser adotado um projeto composto basicamente de drenos contínuos em PEAD, sempre que possível, executados em valas preenchidas com brita.
- ✓ **Captação e separação água/óleo -** No pátio onde ficarão os transformadores principais será construído sistema de captação e separação de óleo, composto de bacias de contenção nas fundações, apropriadas para os respectivos equipamentos, tubulação e caixas separadoras de óleo (SAO). As bacias de contenção e drenagem de água e óleo serão interligadas entre si por um sistema

de tubulações de drenagem específico, que conduzirá a mistura de água e óleo para uma SAO. Para parâmetros de dimensionamento, serão adotadas as recomendações da NBR 13231.

- ✓ **Malha de terra –** Composta de cabos de cobre, hastes de cobre e conectados por solda exotérmica. As dimensões e os diâmetros seguirão as especificações de projeto.
- ✓ **Canaletas e dutos –** As canaletas para cabos poderão ser em módulos de concreto pré-moldados ou executados *in loco*, com blocos de concreto pré-fabricados, sendo o interior dos blocos preenchido com concreto. O fundo deverá ser em concreto armado com caimento para escoamento de águas pluviais. As canaletas e caixas de passagem serão drenadas por meio de tubos ligados aos drenos locais. Os fundos das canaletas e caixas serão projetados em declive para que a água seja escoada para os drenos, sendo a declividade do fundo das canaletas será indicada no projeto. Os dutos serão em ferro galvanizado, PVC, ou flexíveis do tipo Kanaflex, conforme necessidade e definição de projeto.
- ✓ **Cercas e portões –** Serão construídas cercas, alambrados e portões, para os limites do terreno e para a área energizada, conforme projeto executivo. Para tanto, serão utilizadas cercas em tela de PVC, com o montante em tubo PVC preenchido de concreto.
- ✓ **Arruamentos e pavimentação -** As vias destinadas ao tráfego de veículos deverão ter características (largura, raio de curva, declividade máxima, etc.) fixadas de acordo com padrões adotados em subestações. Para o dimensionamento da sub-base, base e pavimento, deverão ser executados ensaios de Índice Suporte Califórnia (CBR) em pontos pré-determinados das camadas superficiais do greide. Todas as vias projetadas terão seção transversal abaulada, com caimento mínimo de 1% para as sarjetas e caimento mínimo longitudinal de 0,5% da linha de sarjeta no sentido dos bueiros.
- ✓ **Montagem eletromecânica e elétrica –** Composta de transformadores, estruturas de barramentos, chaves seccionadoras, disjuntores, equipamentos TPs, TCs, PRs

e IPs, cabos de cobre, alumínio e aço, painéis elétricos, cabos de média, comando, controle e proteção.

2.4.1.1.3 Canteiro de Obras

Para a implantação da Subestação Irati Norte será instalado um canteiro de obras ao lado da área de implantação do Empreendimento. A área total é de 10.000m² e contará com as estruturas listadas na sequência.

- ✓ Laboratório;
- ✓ Depósito de Cimento;
- ✓ Central de Concreto;
- ✓ Bacia de Decantação;
- ✓ Baia de Coleta Seletiva;
- ✓ Pátio de Formas e Ferragens;
- ✓ Ferramentaria;
- ✓ Oficina de Montagem;
- ✓ Central de Armação;
- ✓ Central de Carpintaria;
- ✓ Fossas e Sumidouros;
- ✓ Reservatório de água de 10000L;
- ✓ Ponto de encontro;
- ✓ Pátio de Materiais e Equipamentos;
- ✓ Escritórios;
- ✓ Refeitório;
- ✓ Área de vivência;
- ✓ Banheiros e vestuário;
- ✓ Almoxarifado; e
- ✓ Guarita.

2.4.1.1.4 Cronograma da Obra

A Figura 2 exibe o cronograma de implantação da SE 230/138 kV Irati Norte.

SE 230/138 kV Irati Norte	2018				2019				2020				2021			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Mobilização																
Obras Civis																
Fornecimento																
Montagem Eletromecânica																
Comissionamento e Testes																

FIGURA 2 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA SE 230/138 KV IRATI NORTE

2.4.1.2 LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2)

A LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa terá aproximadamente 55 km de extensão, com faixa de servidão administrativa com largura total de 44 m (22 m para cada lado do eixo), conforme apresentada na Figura 3.

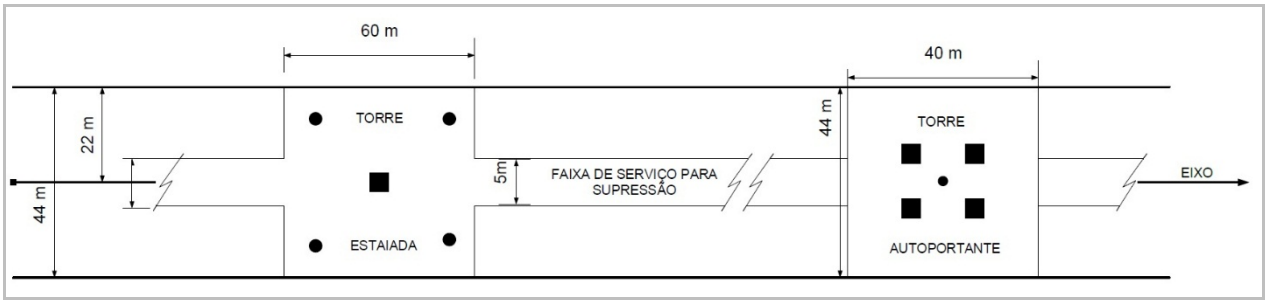


FIGURA 3 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA A LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2)
FONTE: TABOCAS, 2018

A Tabela 2 apresenta um resumo da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa, que será do tipo aérea, com classe de tensão nominal em 230 kV entre fases e com cerca de 114 torres, estaiadas e autoportantes. O vão médio estimado entre as torres é de 490 m, variando conforme o relevo. O condutor será do tipo CAL- LIGA 1120 e os cabos pára-raios serão do tipo EAR.

As estruturas previstas para esta LT são: 22EL – Estaiada, 22SL – Autoportante, 22SP Autoportante, 22AA – Autoportante e 22AT – Autoportante.

O sistema de isolamento prevê isoladores individuais e cadeias de isoladores que deverão ser projetados levando em conta as condições de operação previstas para a Linha de Transmissão em seu período de vida útil. Os isoladores previstos são de vidro temperado que agregarão as tensões da têmpera de forma a garantir elevada resistência ao impacto e garantir a resistência mecânica do isolador.

TABELA 2 – RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA

Tipo de Estruturas	22EL - Estaiada 22SL - Autoportante 22SP - Autoportante 22AA - Autoportante 22AT - Autoportante
Número de Torres Estaiadas	69
Número de Torres Autoportantes	45
Vãos Médio (m)	490
Cabos a Serem Utilizados	condutor:CAL/LIGA 1120 823 MCM Pára-raios: CAA DOTTEREL 176,9 MCM, 3/8"EAR, OPGW 15,6mm e OPGW 13,4mm
Largura da Faixa (m)	44

2.4.1.3 Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte

O Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte terá aproximadamente 2 km de extensão, em circuito duplo, com faixa de servidão administrativa com largura total de 40 m, sendo 20 m para cada lado do eixo central, conforme mostra a Figura 4.

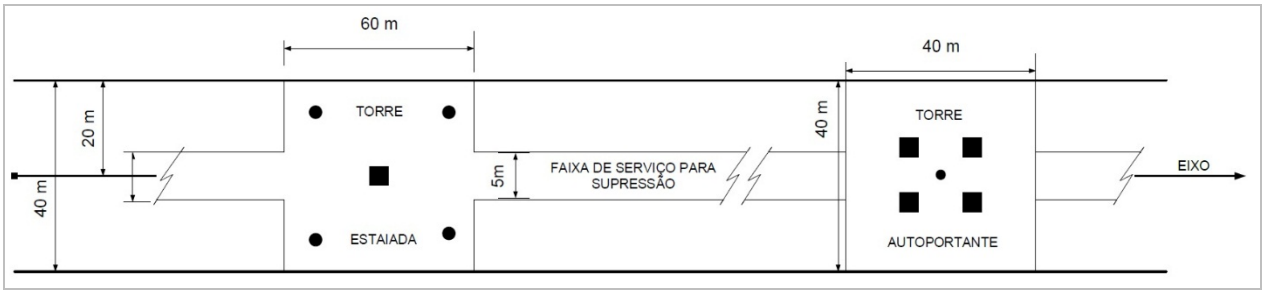


FIGURA 4 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA O TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE

FONTE: TABOCAS, 2018

A Tabela 3 apresenta um resumo da Linha de Transmissão, que será do tipo aérea, com classe de tensão nominal em 230 kV entre fases e com cerca de 7 torres autoportantes. O vão médio estimado entre as torres é de 285m, variando conforme o relevo. O condutor será do tipo CAL - GROSBEAK e os cabos pára-raios serão do tipo CAA - DOTTEREL.

As estruturas previstas para esta LT são: S2DSL – Autoportante, S2DSP – Autoportante, S2DAA – Autoportante, S2AT – Autoportante.

O sistema de isolamento prevê isoladores individuais e cadeias de isoladores que deverão ser projetados levando em conta as condições de operação previstas para a Linha de Transmissão em seu período de vida útil. Os isoladores previstos são de vidro temperado que agregarão as tensões da têmpera de forma a garantir elevada resistência ao impacto e garantir a resistência mecânica do isolador.

TABELA 3 – RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA O TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA - PONTA GROSSA NORTE

Tipo de Estruturas	S2DSL – Autoportante S2DSP – Autoportante S2DAA – Autoportante S2AT - Autoportante
Número de Torres Estaiadas	0
Número de Torres Autoportantes	7
Vãos Médio (m)	285
Cabos a Serem Utilizados	Condutor:CAA Grosbeak 636 MCM Para-raios: CAA Dotterel 176,9 MCM e OPGW 14,4mm
Largura da Faixa (m)	40

2.4.1.4 Descrição de Obra da LT e do Trecho de LT

Após a concepção dos projetos técnicos, são realizados em campo os serviços de topografia para locação dos vértices do traçado da LT, e os levantamentos de obstáculos/travessias e divisas de propriedades interceptadas. Em seguida, deverão ser realizadas as sondagens SPT em todas as estruturas autoportantes e no mínimo em uma a cada três estruturas estaiadas. Além das sondagem SPT, também estão previstas sondagens a trado para possíveis complementações de informação da sondagem SPT, e a sondagem rotativa a ser realizada numa segunda etapa de serviços.

Após a emissão das respectivas licenças e autorizações, haverá a mobilização para preparação da logística, instalação dos canteiros de obras e estocagem de estruturas metálicas, contratação da mão de obra e demais providências necessárias.

Em sequência, serão realizados os serviços de topografia para locação das faixas de serviço e praças de montagem de torres, bem como os serviços de supressão vegetal, onde necessário.

Demarcados os locais das torres, serão iniciados os serviços de abertura dos acessos complementares, escavação e construção das fundações das torres e dos estais. O tipo de fundação a ser utilizado para cada torre será definido em projeto específico, conforme as condições de cada local e da sondagem do solo. Nos pontos onde as torres serão instaladas deverá ser realizada uma inspeção visual com a finalidade de avaliar a superfície da linha, definindo as formações geológicas atravessadas e condições de fundação. Em seguida, será iniciada a montagem das estruturas metálicas (torres). Paralelamente, será realizado o aterramento das estruturas e, posteriormente, o lançamento dos cabos condutores e cabos pára-raio. Por fim, será realizado o ajuste e grampeamento dos condutores nas estruturas.

Finalizadas todas as etapas construtivas, será realizado o comissionamento (teste) das linhas de transmissão, para posterior entrada em operação comercial do Empreendimento.

A Figura 5 exibe um resumo das etapas de implantação do Empreendimento.

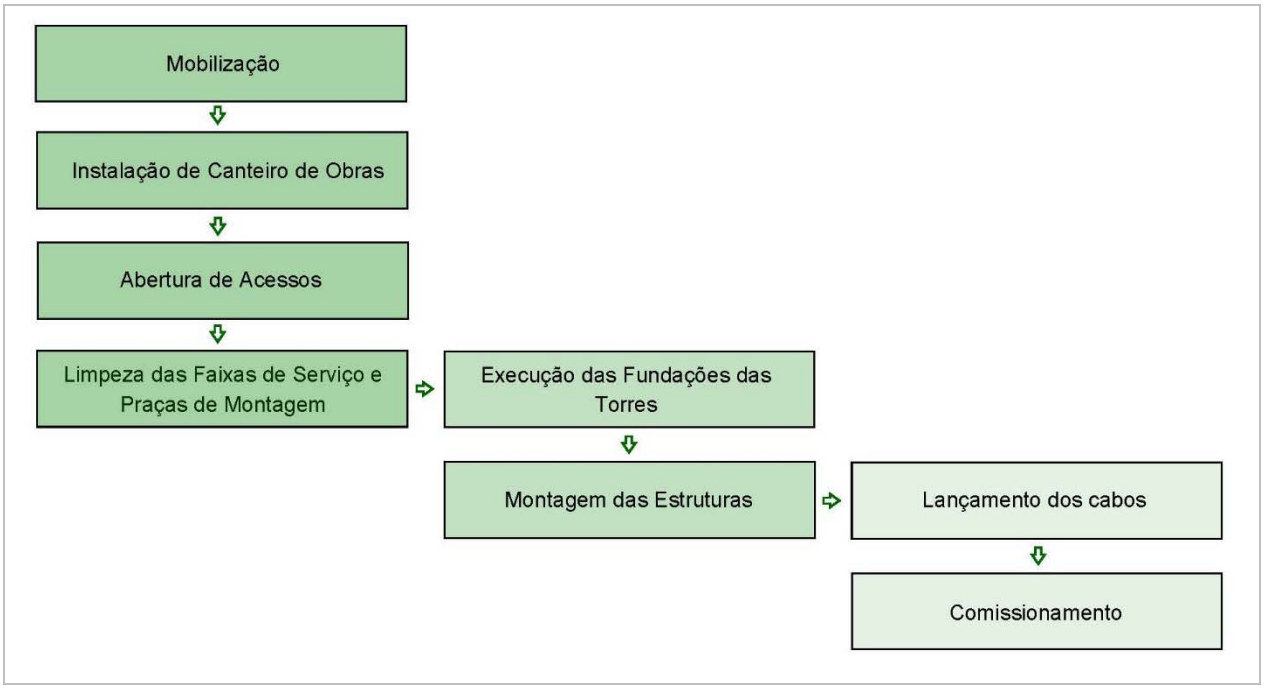


FIGURA 5 – RESUMO DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.4.1.4.1 Canteiro de Obras

A definição dos locais dos canteiros de obras e o espaçamento entre eles, em empreendimentos lineares, dependem de uma série de fatores que diretamente envolvem a logística, ou seja, a procedência da mão de obra especializada, a forma de habitação a ser utilizada (alojamentos e/ou hotéis/pensões/repúblicas existentes nas cidades vizinhas ao Empreendimento) e a forma estratégica de execução da empreiteira a ser contratada.

Para a implantação das Linhas de Transmissão será instalado um canteiro de obras central no município de Imbituva, e outro em Ponta Grossa para atendimento do Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte e outros empreendimentos do Sistema Gralha Azul.

Como alojamentos, está prevista a locação de imóveis nos municípios próximos aos Empreendimentos, os quais serão preparados para acomodação dos colaboradores de acordo com as normas vigente.

2.4.1.4.2 Estruturas Previstas

Nos itens seguintes são descritos os detalhes previstos referentes às estruturas previstas:

- ✓ **Acessos de serviço -** Para acessar a faixa de servidão serão utilizadas preferencialmente rodovias existentes, que em sua maoria já se encontram em utilização e não demandam melhorias. Alguns acesso internos ou rodovias municipais que demandarem reforços e melhorias serão analisados pontualmente. Sempre que possível, o trânsito se dará pela faixa de servidão administrativa da LT, até os locais das estruturas e das praças de lançamento de cabos. Havendo necessidade de acessar alguma estrutura por fora da faixa de servidão administrativa, o deslocamento será realizado preferencialmente por áreas de lavoura e pasto existentes.

- ✓ **Praças de lançamento de cabos -** São áreas com aproximadamente até 2100 m² (30m x 70m) onde serão posicionadas as bobinas e equipamentos para lançamento dos cabos de energia. A definição dos locais das praças de lançamento será realizada ao longo do desenvolvimento dos projetos básico e executivo do Empreendimento, salientando-se que as mesmas serão posicionadas dentro dos limites da faixa de servidão administrativa. Para o Trecho da LT 230kV devido a curta extensão da LT, não está prevista praça de lançamento de cabos. Neste caso, os equipamentos serão instalados nas áreas das torres do início e do fim do tramo, dentro dos limites das servidão administrativa, não requerendo áreas específicas para praças.

- ✓ **Jazidas e/ou áreas de empréstimo -** O material resultante das escavações para fundação das estruturas será utilizado para reaterro das mesmas. Eventualmente, nos casos em que for necessário material de empréstimo para reaterro das fundações e/ou consolidação de algum acesso de serviço, o material será obtido de jazidas licenciadas localizadas nas proximidades do Empreendimento.

- ✓ **Áreas de bota-fora -** Não são previstas áreas de bota-fora. O material escavado que não for utilizado será espalhado nas áreas das fundações de cada torre, dentro dos limites da faixa de servidão administrativa das LTs.

2.4.1.4.3 Mão de obra

Em relação ao quantitativo de trabalhadores, estima-se:

- ✓ **Fundação das torres -** Equipes independentes de 6 até 12 pessoas por dia, durante 4 a 5 dias (escavação, nivelamento, armadura, concreto, etc).
- ✓ **Montagem das torres -** Equipes independentes de 10 a 24 pessoas por dia, durante 3 a 4 dias (pré montagem, montagem, revisão).
- ✓ **Praças de lançamento dos cabos e torres -** Equipes independentes de 6 a 20 pessoas, passando em separado pelas torres de cada tramo de lançamento, durante 8 a 10 dias.

O número de trabalhadores durante toda a implantação do Empreendimento será de aproximadamente 499 trabalhadores no pico das obras (média de 341), sendo a duração média das obras de 18 meses, como mostra a Figura 6. Destes postos de trabalho, 80% serão diretos e 20% indiretos. Grande parte da mão de obra a ser contratada será de origem local e em alguns casos, como encarregados e montadores, de origem de outras regiões do país.

Durante toda a implantação do Empreendimento está previsto o uso de 1267 (média 70/mês) entre veículos, equipamentos e maquinários.

DESCRIÇÃO	Nº de Frentes	EFETIVO Médio (por Equipe)	MÊS (Após Recebimento da LI)																	
			MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Mobilização/Desmobilização																					
Faixa/Acesso e Obras Civis	1	**150**																			
Montagem das Torres	1	**140**																			
Lançamento dos Cabos	1	**130**																			
EFETIVO INDIRETO PREVISTO			32	51	55	63	75	75	79	79	79	79	79	79	79	79	74	71	63	53	21
EFETIVO DIRETO PREVISTO				150	150	150	150	150	290	290	290	420	420	420	420	420	420	270	130	130	
EFETIVO TOTAL PREVISTO			**32**	**201**	**205**	**213**	**225**	**225**	**369**	**369**	**369**	**499**	**499**	**499**	**499**	**499**	**494**	**341**	**193**	**183**	**21**

FIGURA 6 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA

FONTE: TABOCAS, 2018

2.4.1.4.4 Abertura de Acessos

A construção de acessos provisórios e a melhoria e manutenção de estradas existentes deverão possibilitar acesso fácil e contínuo a todas as torres. Sempre que possível, o trânsito dos veículos da obra até os locais das estruturas e das praças de lançamento de cabos se dará pela faixa de servidão administrativa da LT, não sendo possível, deverão ser utilizados os acessos já existentes na região. Quando for necessária a abertura de novos caminhos, os traçados devem atender, na medida do possível, as indicações dos proprietários ou ocupantes dos terrenos atravessados e ter largura máxima de 4 metros.

A circulação de máquinas, veículos e equipamentos ao longo da faixa de servidão, deverá ser realizada unicamente pelos caminhos de serviços pré-determinados. As estradas de acesso deverão ser escolhidas de modo a limitar, ao mínimo possível, o impacto sobre o meio ambiente, sendo evitados desmatamentos e cortes no terreno capazes de desencadear ou acelerar processos de erosão. Além disso, as estradas de acesso devem ser drenadas, não devendo as águas pluviais serem canalizadas em direção às torres.

Após o término dos trabalhos de construção, as cercas, porteiras, colchetes, mata-burros, estradas e pontes utilizadas durante estes serviços devem ser inspecionadas e reparadas, de modo a deixá-los, em todos os casos, em seu estado original e em condições satisfatórias de uso pelos proprietários ou usuários.

2.4.1.4.5 Limpeza da Faixa de Servidão, Áreas das Torres e Praças de Montagem

A supressão de vegetação da faixa de servidão será realizada apenas na largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção da LT.

Cabe destacar que o desmatamento será realizado de forma seletiva, de acordo com a Norma NBR 5.422/1985, de modo a cumprir com o limite licenciado pelo órgão ambiental, constante na Autorização Florestal. Outros aspectos importantes que deverão ser considerados para este atividade são:

- ✓ Sempre que possível a vegetação rasteira deverá ser preservada, com o objetivo de evitar erosão;

- ✓ Deverão ser cortadas as árvores situadas fora da faixa que, ao caírem, possam situar-se a menos de 2,0 m dos condutores (em repouso, na condição de flecha máxima) ou 0,5 m das bases das torres, ou ainda aquelas que, em qualquer situação, colocarem em risco a segurança do Empreendimento;
- ✓ Quando a faixa atravessar Áreas de Preservação Permanente (APP), a largura da faixa a ser limpa deverá ser reduzida ao mínimo necessário à segurança da linha e às necessidades de construção;
- ✓ É proibido o processo de queimada para fazer a limpeza da faixa, bem como o uso de desfolhantes e produto químicos;
- ✓ As áreas das torres deverão ser preparadas para sua instalação, preservando as condições naturais do terreno, especialmente no que diz respeito a sua drenagem, evitando o acúmulo de água nas proximidades das torres. O local deverá ser recomposto com vegetação rasteira; e
- ✓ A limpeza da praça de montagem das torres deverá ser restrita ao mínimo possível, compatível com os métodos de construção e equipamentos a serem utilizados.

2.4.1.4.6 Instalação de Placas de Sinalização e Advertência

Esta atividade compreende a instalação de placas de sinalização e advertência, tendo em vista a segurança dos colaboradores durante a execução dos serviços e da realização de inspeções, bem como a segurança de terceiros.

Esta sinalização compreende:

- ✓ Sinalização com vistas à segurança na inspeção aérea;
- ✓ Sinalização diurna (esferas e pinturas) e noturna (se aplicável com vista ao tráfego aéreo e aeródromos que tenham interferência com as LTs); e
- ✓ Sinalização para identificação das LTs e numeração sequencial de torres;
- ✓ Sinalização de advertência.

As torres situadas próximas à áreas povoadas ou onde circule grande quantidade de pessoas serão sinalizadas de acordo com a Norma ABNT NBR 7276/2005.

2.4.1.4.7 Lançamento dos cabos

Após o término da montagem das estruturas é dado o início às atividades de lançamento de cabos. Esta atividade inclui a instalação dos cabos para-raios, ancoragens, instalação das cadeias de isoladores, execução de cavaletes de proteção sobre travessias, amarrações provisórias no solo, aterramentos, cadeias de bloqueio e demais serviços pertinentes.

As praças de lançamento ficam localizadas próximas do vão entre os suportes escolhidos. Quando necessário são instalados cavaletes, estruturas ou apoios provisórios para o lançamento dos cabos nos vãos de travessia sobre: ferrovias, rodovias, cursos d'água, linhas elétricas e de telecomunicação e cercas de arame, a fim de serem mantidas as distâncias adequadas sobre o obstáculo a ser atravessado.

Durante a operação de lançamento dos cabos ou quaisquer outras, os montadores não devem subir ou descer pelas cadeias. Utilizam-se, nestes casos, escadas apropriadas para atingir os cabos, a fim de não danificar os isoladores.

O lançamento dos cabos é feito de forma cuidadosa, em regime lento e regular, de modo a evitar solicitações anormais que possam danificar o cabo.

FOTO 5 – EXEMPLO DE LANÇAMENTO DE CABOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

FOTO 6 – EXEMPLO DE ESTRUTURA DE EMPANCADURA PARA LANÇAMENTO DE CABOS

2.4.1.4.8 Comissionamento

A etapa de comissionamento é a atividade técnica que consiste em conferir, testar e avaliar o funcionamento de equipamentos ou instalações, nos seus componentes ou no conjunto, de forma a permitir ou autorizar o seu uso em condições normais de operação.

2.4.1.4.9 Cronograma da Obra

A Figura 7 exibe o cronograma de implantação das Linhas de Transmissão.

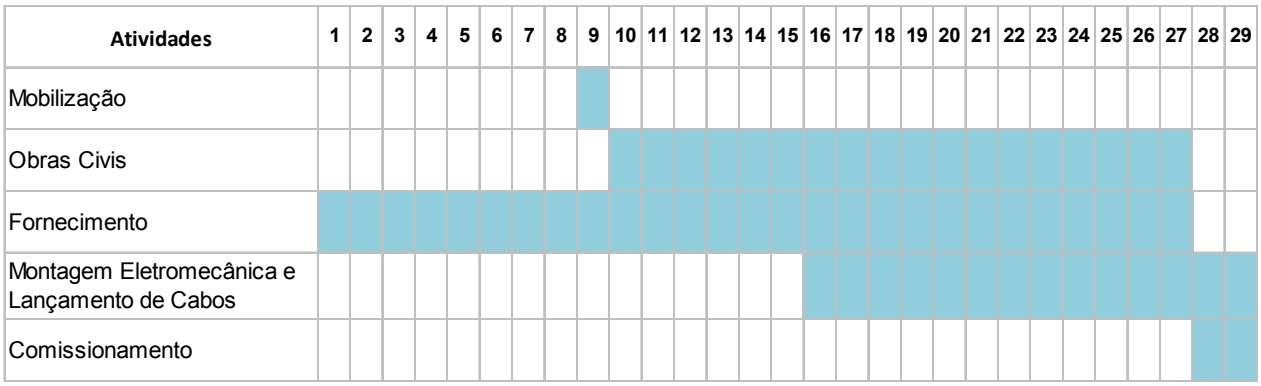


FIGURA 7 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO E DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO IRATI NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE

FONTE: TABOCAS, 2018

2.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE

O montante de investimentos previstos para a implantação da SE 230/138 kV Irati Norte é de R$ 54.649.594,44. Para a implantação da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) é previsto o investimento de R$ 33.835.239,68. Já para a obra do trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte o investimento é de R$ 4.303.083,69.

2.6 EFLUENTES LÍQUIDOS

Efluentes líquidos em obras de SE e LTs podem ser atribuídos basicamente à geração de esgoto sanitário (decorrentes das atividades diárias dos trabalhadores), à concretagem de fundações das LTs e estruturas da SE, às águas residuárias de lavagem de

veículos/equipamentos e efluentes de pequenas manutenções mecânicas (contaminados com óleo).

Para os canteiros de obras, deverão ser projetados sistemas de tratamento de efluentes compostos por tanques sépticos dimensionados de acordo com a Norma NBR 7.229/93. Adicionalmente, deverão ser construídos dispositivos para tratamento secundário dos efluentes, como filtros anaeróbios, que conferem ao sistema acoplado (fossa + filtro) uma eficiência global da ordem de 80 a 85% em termos de remoção de matéria orgânica. Caso não seja instalado sistema de tratamento, caminhões do tipo limpa-fossa deverão fazer a coleta periódica dos efluentes das fossas, destinando-os a Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) devidamente licenciadas.

Para as frentes remotas de trabalho, banheiros químicos ou tendas sanitárias, na proporção mínima de 1 para cada 20 colaboradores, deverão ser estrategicamente distribuídos e ter seus efluentes devidamente encaminhados para disposição final adequada.

A concretagem das fundações das torres e de estruturas da SE poderá demandar o uso de betoneiras e caminhões betoneira nas frentes de obra. O concreto a ser utilizado será majoritariamente usinado, transportado até o local das obras por caminhões betoneira. Caso a empreiteira opte por utilizar betoneiras para produzir concreto em determinadas frentes de serviço, deverá ser planejado e executado um decantador para retenção de sólidos suspensos e uma correção de efluente com pH básico, antes da destinação para o corpo hídrico. Este efluente não deverá ser disposto diretamente sobre o solo. Deverão ser atendidos os parâmetros de lançamento de efluentes discriminados pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Já as águas residuárias de lavagem de veículos/equipamentos e os efluentes de pequenas manutenções mecânicas, que podem estar contaminados com óleo, gerados no canteiro de obras, devem passar, obrigatoriamente, por sistema de Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO), antes do seu lançamento final. A construção do conjunto de caixas deverá obedecer à Norma NBR ABNT 14.605/2010.

2.7 RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente, o gerenciamento de resíduos deve constituir um conjunto de procedimentos de gestão com os princípios básicos, em ordem de prioridade, conforme estabelecido pela Lei nº 12.305/2010:

- ✓ Não geração de resíduos;
- ✓ Minimização da produção dos resíduos inevitáveis; e
- ✓ Garantia de um encaminhamento seguro, de forma eficiente aos resíduos produzidos.

Para tanto, primeiramente devem ser identificados todos os resíduos gerados pela obra, sua unidade geradora e classificação conforme as normas e legislações vigentes. Em seguida, deve-se propor alternativas de acondicionamento temporário, armazenamento, manejo e destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Estima-se, com base no tipo e porte do Empreendimento, que os principais resíduos a serem gerados nas obras sejam aqueles listados na Tabela 4, sendo o gerenciamento de todos os resíduos de responsabilidade da construtora.

A experiência no acompanhamento ambiental deste tipo de obras remete a maiores volumes dos seguintes tipos de resíduos: papel/papelão, entulho, ferro, madeira, plástico, resíduos contaminados com óleo, conforme estimativas apresentadas.

TABELA 4 - TIPOS DE RESÍDUOS ESPERADOS NAS OBRAS

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação NBR nº 10.004	Classificação CONAMA nº 307/2002	Acondicionamento	Destinação Final Recomendada	Estimativa de Geração (kg)
Alumínio (marmitas)	Alimentação dos funcionários	II B - Inerte	B	Lixeiras ou tambores na cor amarela	Encaminhamento para empresas de reciclagem	15.237
Resíduos de serviços de saúde	Ambulatório	I - Perigoso	D	Bombonas plásticas	Empresas especializadas em resíduos de serviços de saúde	209
Concreto	Concretagem das fundações e estruturas	II B - Inerte	A	Caçamba	Reciclagem na forma de agregados ou aterro de RCC	-
Plástico	Alimentação dos funcionários e embalagens de materiais	II B - Inerte	B	Lixeiras na cor vermelha	Encaminhamento para empresas de reciclagem	1.509
Papéis e papelões	Embalagens de materiais	II A - Não Inerte	B	Lixeiras na cor azul	Encaminhamento para empresas de reciclagem	2.043
Solos contaminados com óleo	Ocorrência de pequenos vazamentos	I - Perigoso	D	Caçamba coberta	Aterro industrial	483
Madeira e serragem	Concretagem das fundações, desforma de estruturas em alvenaria	II A - Não Inerte	B	Empilhamento em local sinalizado ou baias cobertas	Reutilização ou reciclagem	24.447

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação NBR nº 10.004	Classificação CONAMA nº 307/2002	Acondicionamento	Destinação Final Recomendada	Estimativa de Geração (kg)
EPIs contaminados	Almoxarifados	I - Perigoso	D	Baias cobertas e impermeabilizadas	Aterro industrial ou coprocessamento	390
Estopas, panos contaminados com óleo	Almoxarifados e pequenas manutenções em maquinário	I - Perigoso	D	Bombona plástica	Aterro industrial ou coprocessamento	21
Latas de tinta e de solventes	Finalização da montagem das estruturas metálicas	I - Perigoso	B	Baias cobertas e impermeabilizadas	Aterro industrial ou coprocessamento	29
Embalagens de óleo hidráulico	Almoxarifados e pequenas manutenções em maquinário	I - Perigoso	D	Baias cobertas e impermeabilizadas	Aterro industrial ou coprocessamento	57
Rejeitos sanitários	Banheiros fixos e móveis	II A – Não Inerte	-	Sacos plásticos e lixeiras na cor cinza	Disposição em aterro sanitário	7.619
Restos de comida	Refeições	II A – Não Inerte	-	Sacos plásticos e lixeiras na cor cinza	Disposição em aterro sanitário	15.237
Solos / Entulhos	Terraplanagem e escavações para fundações	II B - Inerte	A	Empilhamento ao lado das escavações	Utilização em reaterros da própria obra ou destinação para aterros de RCC	13.997
Ferragens	Setor de armação	II B - Inerte	B	Lixeiras na cor amarela ou baias cobertas	Reutilização ou reciclagem	6.375

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação NBR nº 10.004	Classificação CONAMA nº 307/2002	Acondicionamento	Destinação Final Recomendada	Estimativa de Geração (kg)
Sucata metálica mista	Setor de armação	II B - Inerte	B	Lixeiras na cor amarela ou baias cobertas	Reutilização ou reciclagem	591
Pilhas, lâmpadas e baterias	Almoxarifados	I - Perigoso	D	Bombona plástica ou baias cobertas e impermeabilizadas	Logística reversa para reciclagem	-

3 ENQUADRAMENTO LEGAL

Neste item são apresentados as principais referenciais legais que apresentam interface direta com o Empreendimento. Legislações das esferas federal, estadual e municipal são citadas e analisadas de modo a formar um enquadramento legal, ou seja, uma relação de normas que mostra a compatibilidade jurídica do Empreendimento com a legislação em vigor e, ao mesmo tempo, disciplina o seu processo de planejamento, instalação e posterior funcionamento.

É importante enfatizar que o esforço aqui realizado não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação dos aspectos legais que mantêm relação com o Empreendimento em estudo, mas apenas tem por objetivo apresentar os dispositivos julgados mais relevantes para fundamentar o contexto legal envolvido no processo de viabilização destes.

3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

No decorrer da década de 1980 foram incorporados à legislação ambiental do Brasil instrumentos e normas que contribuíram para fortalecer a diretriz adotada no país, no sentido de garantir o desenvolvimento em consonância com a melhoria da qualidade ambiental e a proteção dos recursos naturais.

A Constituição Federal de 1988 representa um marco desta tendência, constituindo-se no mais importante instrumento jurídico que estabelece as diretrizes para a exploração racional e menos nociva dos recursos naturais encontrados no território nacional, sendo a primeira na história do Brasil, e uma das únicas no mundo, a tratar deliberadamente da questão ambiental. O Capítulo VI, do Título VIII, é específico sobre o tema, e determina em seu Art. 225º que:

> *"Todos tem 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:*

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade."

Na Carta Magna de 1988 fica evidente a preocupação com a preservação e melhoria da qualidade ambiental no território nacional. Porém, essa diretriz ganhou corpo antes da sua promulgação, principalmente através da Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Pode-se afirmar que todas as leis, resoluções, decretos, enfim, todos os demais instrumentos legais posteriores a esta lei são fundamentados em suas disposições.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Para tanto, fica estabelecido nesta lei o objetivo de definir as áreas prioritárias de ação governamental, o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais, a divulgação de dados e informações ambientais e da formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. Estabelece ainda, a imposição ao poluidor da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados ao meio ambiente e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente é regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990. Nessa regulamentação, explicitam-se os três tipos de licença ambiental, a saber:

- ✓ **Licença Prévia - LP**: concedida na fase preliminar dos empreendimentos, contém os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, os quais deverão orientar o projeto executivo;
- ✓ **Licença de Instalação - LI**: concedida com base no projeto executivo aprovado, autoriza o início de implantação dos empreendimentos; e
- ✓ **Licença de Operação - LO**: concedida após a verificação da compatibilidade da instalação com o previsto na LP e na LI, autoriza a operação dos empreendimentos.

Embora tenha sido promulgada em 1981, algumas determinações contidas na Política Nacional do Meio Ambiente só foram regulamentadas em 1986, por meio da Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na qual se atribuíram responsabilidades e se disciplinaram os meios institucionais para a realização dos princípios apresentados anteriormente.

A Resolução nº 001/86 do CONAMA definiu o conceito de Impacto Ambiental, e estabeleceu critérios para a elaboração do EIA e do RIMA sendo estes dois documentos, requisitos imprescindíveis para a obtenção da Licença Prévia.

Sobre a definição de impacto ambiental, o Art. 1º desta Resolução, diz que:

> *"Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*
>
> *I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
>
> *II - as atividades sociais e econômicas;*
>
> *III - a biota;*
>
> *IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e*
>
> *V - a qualidade dos recursos ambientais."*

Fica evidente o caráter genérico desta definição, estendendo este conceito para as transformações manifestadas sobre a população, a fauna, a flora, as características geológicas e hídricas da região de influência do empreendimento. Neste sentido, é possível interpretar esta definição e apresentar o conceito de impacto ambiental como a diferença entre a realidade anterior à implementação de determinado empreendimento e a realidade posterior à ele, considerando-se as condições ambientais existente nos dois momentos, na esfera física, biótica, social, econômica e cultural da região onde ele é inserido.

Cabe destacar que para o caso específico deste Empreendimento, dado o porte e potencial de impacto ambiental, a Resolução CONAMA nº 279/01, ao regulamentar o licenciamento ambiental no âmbito federal, trouxe diretrizes para as regras do

licenciamento estadual. A Resolução CONAMA nº 279/01 traz procedimentos mais simplificados para o licenciamento ambiental de empreendimentos com pequeno pontencial de impacto ambiental, aplicando-se segundo o seu Art. 1º a:

I - Usinas hidrelétricas e sistemas associados;

II - Usinas termelétricas e sistemas associados;

*III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (**linhas de transmissão e subestações**);*

IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia.

A mesma Resolução, em seu Art. 2º, apresenta o RAS como estudo necessário ao licenciamento prévio e o RDPA como estudo necessário ao licenciamento de instalação. Em seu anexo I, apresenta uma lista com o conteúdo mínimo para o RAS.

O RAS corresponde ao estudo relativo aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a concessão da licença prévia requerida que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

A mesma Resolução ainda instrui a realização de Reunião Técnica Informativa como sendo uma reunião promovida pelo órgão ambiental competente, às expensas do Empreendedor, para apresentação e discussão do RAS e demais informações, garantindo a consulta e participação pública.

Ainda a nível federal citam-se os instrumentos normativos:

- ✓ Resolução CONAMA nº 06/86, que aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento ambiental, sua renovação e respectiva concessão;
- ✓ Resolução CONAMA nº 06/87, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de exploração, geração e transmissão de energia elétrica, especificando, entre outros pontos, a relação entre as diferentes fases de planejamento e implantação e a requisição de LP, LI e LO.

A Resolução CONAMA nº 237/97, ao revisar e complementar os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, especificou quais tipos de empreendimentos e em que condições estes podem ser licenciados por órgãos ambientais estaduais. O Art. 12º, parágrafo 2º desta Resolução, permite a união de empreendimentos similares e vizinhos em um mesmo processo de licenciamento (por exemplo: licenciamento de LTs e SEs em um mesmo processo), desde que ajustado com o órgão licenciador.

Em relação à participação das administrações municipais no processo de licenciamento, diz o Art. 10º, parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237/97:

> *"No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes."*

A Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), regulamenta os Arts. 182º e 183º da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Em seu Art. 2º diz que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Em seus Arts. 4º e 39º a 42-B, trata do Plano Diretor como instrumento da política urbana, que deve ser aprovado por lei municipal e revisado a cada 10 anos minimamente. Nos Arts. 36º a 38º, o Estatuto da Cidade trata especificamente do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV):

> *Art. 36º Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.*
>
> *Art. 37º O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:*
>
> *I – adensamento populacional;*
>
> *II – equipamentos urbanos e comunitários;*
>
> *III – uso e ocupação do solo;*
>
> *IV – valorização imobiliária;*
>
> *V – geração de tráfego e demanda por transporte público;*
>
> *VI – ventilação e iluminação;*
>
> *VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.*

Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

Art. 38º A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental.

Assim, no caso do Empreendimento interferir em área urbana, o poder público municipal poderá solicitar a elaboração do EIV, com base na Lei nº 10.257/2001 e no Plano Diretor Municipal.

Ademais, faz-se necessário observar o disposto na Lei nº 9.605/98 e no Decreto nº 6.514/2008 os quais dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Quanto à atuação pertinente aos estados, após a promulgação da Constituição Federal de 1988 estes, além de dispor dos instrumentos legais constituídos pela legislação federal, têm a prerrogativa de estabelecerem outras normas, desde que não conflituosas com as primeiras, a fim de adequar as figuras legais protetoras do meio ambiente à sua realidade peculiar.

A Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989 em seu Capitulo V – do meio ambiente - em seu Art. 207º, diz que:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais."

Em seu parágrafo primeiro consta:

Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:

***I -** estabelecer, com a colaboração de representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades, a política estadual do meio ambiente e instituir o sistema respectivo constituído pelos órgãos do Estado, dos Municípios e do Ministério Público;*

***II -** atribuir, ao órgão responsável pela coordenação do sistema, a execução e fiscalização da política e a gerência do fundo estadual do meio ambiente;*

....

***IV -** instituir as áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, prevendo as formas de utilização dos recursos naturais e a destinação de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais;*

> ***V -*** *exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;*
>
> *....*
>
> ***XIV -*** *proteger a fauna, em especial as espécies raras e ameaçadas de extinção, vedadas as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica ou submetam os animais à crueldade;*
>
> ***XV -*** *proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação;*
>
> *....*
>
> ***XIX -*** *declarar, como área de preservação permanente, o remanescente das matas ciliares dos mananciais de bacias hidrográficas que abasteçam os centros urbanos.*

A Portaria do IAP nº 158/2009 aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por empreendimentos/atividades potencial ou efetivamente impactantes, cuja finalidade é servir de parâmetro para avaliação do grau dos impactos ambientais negativos e/ou positivos, que deverão ser considerados nos estudos ambientais.

A título de exemplo, para LTs de até 230 kV, são listados 50 potenciais impactos ambientais na matriz. Já para subestações, são listados 100 potenciais impactos. Com base nesta listagem genérica da matriz, cabe à equipe técnica particularizar a análise de impactos para a realidade de cada empreendimento.

A Resolução Conjunta SEMA/IAP n° 09/2010, estabelece procedimentos para licenciamento de unidades de geração e transmissão de energia elétrica no Estado do Paraná. Para LTs de até 230 kV (artigo 18), o licenciamento:

> *deverá ser requerido através dos documentos dispostos no Art. 8º acrescidos dos seguintes documentos:*
>
> *I LICENÇA PRÉVIA – LP a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Relatório Ambiental Simplificado - RAS; c) Apresentação, do pedido (protocolo) de outorga prévia dos recursos hídricos ao órgão competente, caso se aplique;*
>
> *II LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a 230kV; c) Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA; d) Apresentação da outorga prévia dos recursos hídricos, caso se aplique ; e) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para supressão vegetal emitido pelo órgão competente, caso se aplique; f) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;*

III RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO (RLI) a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Apresentação, quando couber, da outorga de direito dos recursos hídricos; c) Apresentação de autorização, em vigor, para supressão vegetal emitida pelo órgão competente, caso se aplique; d) Apresentação de autorização, em vigor, para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;

IV LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO) a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Apresentação da outorga de direito dos recursos hídricos, caso se aplique;

V RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO (RLO) a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Relatório de auditoria ambiental compulsória conforme Lei Estadual nº 13.448 de 2002, caso se aplique; c) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a 230kV; d) Apresentação da outorga de direito, em vigor, dos recursos hídricos, caso se aplique;

Parágrafo Único - O empreendedor deverá apresentar ao órgão ambiental, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, após a emissão da LI ou da RLI, o cronograma físico financeiro da obra, elaborado a partir concessão da Licença de Instalação, com destaque para a data de início das obras.

Nota-se que para o caso de LTs, o critério para enquadramento no procedimento simplificado de licenciamento (pequeno potencial de impacto ambiental) é a tensão do empreendimento.

A mesma Resolução Conjunta SEMA/IAP n° 09/2010, em seu artigo 16, cita o rito para licenciamento de subestação acima de 34,5 kV, que:

deverá ser requerido através dos documentos dispostos no Art. 8º acrescidos dos seguintes documentos:

I. LICENÇA PRÉVIA (LP) a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Relatório Ambiental Simplificado (RAS); c) Apresentação, do pedido (protocolo) de outorga prévia dos recursos hídricos ao órgão competente, caso se aplique;

II. LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a 230kV; c) Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA; d) Apresentação da outorga prévia dos recursos hídricos, caso se aplique; e) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para supressão vegetal emitido pelo órgão competente, caso se aplique; f) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;

III. RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO (RLI) a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Apresentação, quando couber, da outorga de direito dos recursos hídricos; c) Apresentação de autorização, em vigor, para supressão vegetal emitida pelo órgão competente, caso se aplique; d) Apresentação de autorização, em vigor, para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;

IV. LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO) a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Apresentação da outorga de direito dos recursos hídricos, caso se aplique

V. RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO (RLO) a) Cadastro de Obras Diversas (COD); b) Relatório de auditoria ambiental compulsória conforme LEI Estadual nº 13.448 de 2002, caso se aplique; c) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a

230kV; d) Apresentação da outorga de direito, em vigor, dos recursos hídricos, caso se aplique;

Parágrafo Único - O empreendedor deverá apresentar ao órgão ambiental, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, após a emissão da LI ou da RLI, o cronograma físico financeiro da obra, elaborado a partir concessão da Licença de Instalação, com destaque para a data de início das obras.

O citado artigo 8º elenca os documentos básicos para a fase de obtenção de Licença Prévia, destacando-se a exigibilidade de concordância por parte da Administração Municipal (inciso I, alínea c):

Art. 8º. Todos os empreendimentos tratados por esta Resolução dependerão, obrigatoriamente, da apresentação da seguinte documentação quando do requerimento do licenciamento ambiental, de acordo com a modalidade de licenciamento:

I - LICENÇA PRÉVIA (LP)

a) Requerimento de Licenciamento Ambiental (RLA);

b) Memorial Descritivo do Empreendimento;

c) Anuência Prévia do Município em relação ao empreendimento, declarando expressamente a inexistência de óbices quanto à lei de uso e ocupação do solo e a legislação de proteção do meio ambiente municipal, conforme modelo disposto na Resolução CEMA nº 065/2008;

d) Prova de publicação de súmula do pedido de Licença Prévia em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA nº 006/86;

e) Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com as Tabela I (procedimentos administrativos) e Tabela III (análise técnica dos estudos) da Lei Estadual nº 10.233/92;

f) Apresentação de cópia da(s) respectivas ART(s) - Anotação(s) de Responsabilidade Técnica dos profissionais habilitados.

3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

As legislações municipais, quando existentes, se apresentam como complementos ou detalhamentos da legislação ambiental federal e estadual, conforme descrito na sequência.

3.3.1 Imbituva

O município de Imbituva possui Plano Diretor aprovado pela Lei Municipal nº 1.203/2007. Esta Lei contém a última versão do Plano Diretor de Imbituva, instrumento básico da política de desenvolvimento e ordenamento territorial do município.

De acordo com essa Lei, a região onde se pretende instalar o Empreendimento fica na Zona Rural do município, em zonas de uso intensivo, de uso restrito, de conservação ambiental e de preservação ambiental (Lei nº 1.206/2007 – Uso e Ocupação do Solo Rural).

As zonas de uso intensivo possuem aptidão ao uso silvoagropastoril por média a alta fertilidade natural e baixas declividades, prestando-se a todos os tipos de exploração silvoagropastoril. Já as zonas de uso restrito possuem baixa fertilidade natural e declividades médias e altas, sendo suscetíveis à erosão e à perda de horizonte superior em caso de uso intensivo, sendo inaptas ao uso silvoagropastoril, exceto mediante práticas conservacionistas.

As zonas de conservação ambiental são aquelas onde a fragilidade do suporte natural, ou a presença de remanescentes da cobertura vegetal original, recomendam sua preservação parcial, mediante proibição de usos silvoagropastoris impactantes e fiscalização dos órgãos ambientais. Já as zonas de preservação ambiental correspondem às APPs relativas a corpos d'água, escarpas e encostas com declividade superior a 100% e aos afloramentos rochosos, sendo nelas vedado qualquer tipo de exploração silvoagropastoril.

Outras legislações municipais importantes de serem citadas são:

- ✓ Lei n° 1.204/2007 - Estabelece o Perímetro Urbano do Município de Imbituva e dá outras providências;
- ✓ Lei n°1.205/2007 - Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo Urbano do Município de Imbituva e dá outras providências;
- ✓ Lei n°1.209/2007 - Aprova o Código de Obras do Município de Imbituva e dá outras providências;
- ✓ Lei n°1.210/2007 - Estabelece o Código de Posturas do Município de Imbituva e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 1.537/2014 – Institui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Imbituva, e dá outras providências; e

- ✓ Lei n° 16.000/2015 - Consolida, altera e atualiza a Lei nº 1.207/2007 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo urbano do Município de Imbituva e dá outras providências.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 09/07/2018 (Anexo 1), a Administração Municipal de Imbituva declarou que o Empreendimento é compatível com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, bem como atende às demais exigências legais e administrativas perante o município.

3.3.2 Ipiranga

O município de Ipiranga possui Plano Diretor aprovado pela Lei Ordinária nº 1.863/2008, sendo esta Lei a responsável por instituir o Plano Diretor Municipal.

O Empreendimento, em especial as LTs, não interferem no perímetro urbano do município (definido pela Lei Ordinária nº 1.863/2008) atravessando somente áreas da zona rural do município.

Outras legislações municipais importantes a serem citadas são:

- ✓ Lei nº 1.594/2006 – Define na forma do §2º, do artigo 19, da Lei Complementar Municipal nº 03/205, a competência do Conselho Municipal do Meio Ambiente, estabelece a Política do Meio Ambiente e dá outras providências; e
- ✓ Lei nº 2.301/2014 – Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Ipiranga, conforme especifica.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 03/07/2018 (Anexo 2), a Administração Municipal de Ipiranga também declarou que o Empreendimento é compatível com a legislação municipal de uso e ocupação do solo.

3.3.3 Irati

O município de Irati instituiu o Plano Diretor Municipal por meio da Lei nº 4.228/2016, a qual estabeleceu diretrizes para o planejamento do município. Já a Lei nº 2.512/2006

dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo da Área do Perímetro urbano e Zona de Transição Urbano Rural da sede do município e dá outras providências.

Outras legislações municipais importantes a serem citadas são:

- ✓ Lei nº 911/1989 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para fins Urbanos no Município de Irati e dá outras providências; [1]
- ✓ Lei nº 1.931/2003 – Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Irati; [2]
- ✓ Lei nº 1.932/2003 – Dá nova redação ao Código de Posturas do Município de Irati; [3]
- ✓ Lei nº 2.163/2004 – Dispões sobre o Código de Arquitetura, Obras e Edificações do Município de Irati;
- ✓ Lei nº 2.166/2004 – Institui o Código de Parcelamento do Solo no Município de Irati; [4]
- ✓ Lei nº 4.234/2016 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para fins urbanos no Município de Irati e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 4.232/2016 – Define o Perímetro Urbano, os bairros do distrito sede do Município de Irati, bem como os distritos de Gonçalves Junior, Guaramirim, Itapará e seus respectivos núcleos urbanos; e
- ✓ Lei nº 4.229/2016 – Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Irati.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 26/09/2018 (Anexo 3), a Administração Municipal de Irati declarou que o Empreendimento é compatível com a legislação municipal de uso e ocupação do solo.

---

[1] Obs.: não foi expressamente revogado, portanto, o que não for contrário às Leis nº 2.166/2004 e 4.234/2016 ainda está em vigor.
[2] Obs.: não foi expressamente revogado, portanto, o que não for contrário à Lei nº 2.163/2004 ainda está em vigor.
[3] Obs.: não foi expressamente revogado, portanto, o que não for contrário à Lei nº 4.229/2016 ainda está em vigor. Entretanto, a Lei 4.229/2016 revogou expressamente as leis 2.162/204 e 1.789/2001).
[4] Obs.: não foi expressamente revogado, portanto, o que não for contrário à Lei nº 4.234/2016 ainda está em vigor.

3.3.4 Ponta Grossa

O município de Ponta Grossa possui Plano Diretor atualizado pelas Leis nº 8.663/2006 e nº 12.221/2015, sendo esta a última revisão do Plano Diretor Municipal. Este Plano aplica-se em toda a sua extensão territorial, visando o desenvolvimento integrado do Município, coordenando as iniciativas das administrações públicas municipal, estadual e federal e entidades privadas, para a consecução de seus objetivos.

Cabe ainda citar as seguintes leis aplicáveis ao município:

- ✓ Lei nº 4712/1992 - Institui o Código de Posturas do Município de Ponta Grossa;
- ✓ Lei nº 6327/1999 - Consolida e atualiza a legislação que dispõe sobre o Código de Obras do Município de Ponta Grossa;
- ✓ Lei nº 6329/1999 - Consolida e atualiza a legislação que dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo das Áreas Urbanas do Município de Ponta Grossa;
- ✓ Lei nº 8799/2006 - Dispõe sobre a divisão territorial do Município de Ponta Grossa para fins de organização político-administrativa;
- ✓ Lei nº 10.408/2010 - Fixa as normas para a aprovação e arruamentos, loteamento e desmembramentos de terrenos no município de Ponta Grossa;
- ✓ Lei nº 11.233/2012 - Dispõe sobre a Política Ambiental municipal de Ponta Grossa e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 8.236/2015 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- ✓ Lei nº 12.342/2015 – Institui a Política Municipal de proteção aos mananciais de água destinados ao abastecimento público e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 12.657/2016 – Institui diretrizes para implantação da Política Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, como prioridade para a coleta seletiva e estabelece instrumentos e parâmetros para a criação de programa de geração de renda mínima e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis – “pró-catador”, no âmbito do Município de Ponta Grossa, e dá outras providências;
- ✓ Decreto nº 10.995/2016 – Institui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC); e

- ✓ Decreto nº 14.085/2018 – Dispõe sobre as infrações ao meio ambiente e respectivas sanções administrativas, estabelece o procedimento administrativo municipal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 23/08/2018 (Anexo 4), a administração municipal de Ponta Grossa declarou que o Empreendimento é compatível com a legislação municipal de uso e ocupação do solo.

3.4 LEGISLAÇÕES DE TEMAS ESPECÍFICOS

Neste item são listadas legislações e normas técnicas de temas específicos aplicáveis ao Empreendimento. A listagem apresentada não esgota os temas, porém, apresenta as principais normas que formam o contexto legal e técnico que serve de base para a viabilização deste.

3.4.1 Recursos Hídricos

- ✓ Lei nº 9.433/1997 - Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- ✓ Lei Estadual nº 12.726/1999 – Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- ✓ Lei nº 9.984/2000 - Cria a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- ✓ Resolução CONAMA nº 357/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

3.4.2 Resíduos Sólidos

- ✓ Resolução CONAMA nº 275/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- ✓ Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC).
- ✓ ABNT NBR 10.004/2004 - Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- ✓ Lei nº 12.305/2010 - Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

3.4.3 Ruídos

- ✓ Resolução CONAMA nº 01/1990 - Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos.
- ✓ ABNT NBR 10.151/2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade .

3.4.4 Áreas Legalmente Protegidas

- ✓ Decreto nº 89.336/1984 – Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- ✓ Resolução CONAMA nº 12/1989 – Trata das Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- ✓ Decreto nº 98.897/1990 – Dispõe sobre as Reservas Extrativistas.
- ✓ Decreto nº 1.298/1994 – Aprova o regulamento das Florestas Nacionais.
- ✓ Decreto nº 1.922/1996 – Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural
- ✓ Lei nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 9.985/2000 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

- ✓ Decreto Federal n° 4.340/2002 - Regulamenta artigos da Lei n° 9.985/2000 e dá outras providências.
- ✓ Resolução CONAMA n° 303/2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- ✓ Resolução CONAMA n° 369/2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP.
- ✓ Decreto Federal n° 5.746/2006 - Regulamenta o Art. 21º da Lei n° 9.985/2000.
- ✓ Decreto Estadual nº 1.529/2007 - Dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas no Estado do Paraná, atualiza procedimentos para a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN.
- ✓ Portaria MMA nº 09/2007 – Reconhece as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal.
- ✓ Resolução CONAMA n° 428/2010 – Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do Art. 36º da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências".
- ✓ Lei n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

3.4.5 Fauna

- ✓ Lei nº 5.197/1967 - Especifica e estabelece as normas de proteção e as premissas básicas de defesa da vida animal.
- ✓ Decreto Estadual nº 3.148/2004 – Institui a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.
- ✓ Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 - Estabelecer critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.
- ✓ Portaria IAP nº 097/2012 - Disciplina os procedimentos para levantamentos, monitoramentos, salvamentos, resgates e destinação de fauna silvestre no âmbito dos licenciamentos ambientais de empreendimentos efetiva ou potencialmente impactantes à fauna.
- ✓ Portaria MMA n° 444/2014 - Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

3.4.6 Vegetação

- ✓ Resolução CONAMA nº 10/1993 – Estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.
- ✓ Resolução CONAMA nº 02/1994 – Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná.
- ✓ Lei Estadual nº 11.054/1995 - Conhecida como Lei Florestal do Estado do Paraná que, entre outras várias diretrizes para a política florestal do Estado, dá especial valor às áreas de ocorrência da espécie *Araucaria angustifolia*.
- ✓ Lei 11.428/2006 - Conhecida como a Lei da Mata Atlântica, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica.

- ✓ Resolução CONAMA nº 388/2007 - Convalidou os critérios dados pela Resolução CONAMA nº 02/1994.
- ✓ Decreto nº 6.660/2008 – Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- ✓ Lei n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera diversas leis anteriores e institui o Novo Código Florestal Brasileiro.
- ✓ Portaria MMA n° 443/2014 - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.
- ✓ Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação (IUCN), 2014.
- ✓ Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de extinção no Paraná, regulamentada pela Portaria IBAMA nº 37-N de 03 de abril de 1992 e pela Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.

3.4.7 Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico e Natural

- ✓ Decreto-Lei n° 25/1937 - Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- ✓ Lei Estadual nº 1.211/1953 - Dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná.
- ✓ Lei nº 3.924/1961 - Dispõe sobre monumentos arqueológicos pré-históricos e históricos assegurando a sua preservação.
- ✓ Portaria SPHAN nº 07/1988- Estipula critérios para a regulamentação da pesquisa arqueológica no Brasil.
- ✓ Resolução CONAMA nº 347/2004 - Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- ✓ Instrução Normativa nº 01/2015 - Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

(IPHAN), quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal.

3.4.8 Emissões Atmosféricas

- ✓ Resolução CONAMA n° 18/1986 - Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por veículos Automotores – PROCONVE.
- ✓ Resolução CONAMA n° 05/1989 - Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- ✓ Resolução CONAMA n° 03/1990 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
- ✓ Resolução CONAMA n° 08/1990 - Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.
- ✓ Lei Federal n° 8.723/1993 - Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.
- ✓ Lei Federal n° 10.203/2001 - Dá nova redação aos Arts. 9° e 12 da Lei n° 8.723, de 28 de outubro de 1993, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências.
- ✓ Resolução CONAMA n° 382/2006 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas após 02 de Janeiro de 2007.
- ✓ Resolução CONAMA n° 436/2011 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
- ✓ Resolução SEMA n° 041/2002 - Estabelece padrões de emissão para processos industriais, assim como critérios de auto-monitoramento das emissões.

3.4.9 Comunidades Tradicionais

- ✓ Decreto nº 4.887/2003 - Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o Art. 68º do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.
- ✓ Decreto nº 13/2006 - Altera a denominação, competência e composição da Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Comunidades Tradicionais e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 6.040/2007 - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
- ✓ Instrução Normativa nº 57/2009 – Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação, desintrusão, titulação e registro das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o Art. 68º do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal de 1988 e o Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003.

3.4.10 Educação Ambiental

- ✓ Lei Federal n° 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- ✓ Lei n° 9.795/1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- ✓ Decreto Federal n° 4.281/2002 - Regulamenta a Lei n° 9.795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- ✓ Instrução Normativa IBAMA n° 02/2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

- ✓ Lei Estadual n° 17.505/2013 - Institui no Paraná a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências.
- ✓ Decreto Estadual n° 9.958/2014 - Regulamenta o Art. 7º, 8º e 9º da Lei nº. 17.505/2013, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental.

3.4.11 Efluentes Líquidos

- ✓ Lei Estadual 6.513/1973 - Dispõe sobre a proteção dos Recursos Hídricos contra agentes poluidores e dá outras providências.
- ✓ Decreto Estadual n° 5.316/1974 - Aprova o Regulamento da Lei n° 6.513/1973 que dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores.
- ✓ Resolução CONAMA n° 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- ✓ Resolução CEMA n° 070/2009 - Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos Industriais.
- ✓ Lei Estadual n° 16.242/2009 - Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências.
- ✓ CONAMA n° 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005.

4 ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A definição do traçado das linhas de transmissão foi pautada considerando critérios técnicos, as condições fundiárias, ambientais e sociais do local, a legislação vigente, bem como as diretrizes e Recomendações de Segurança ao SIN, que foram consideradas na elaboração e definição do corredor e traçado-diretriz estabelecido pela ANEEL.

Ainda de acordo com as diretrizes desta Agência, o traçado das linhas de transmissão deve estar dentro de um corredor de 10 km, assim como a área a ser escolhida para a implantação da Subestação deve estar dentro de um raio de 5 km, ambos estabelecidos no R3.

Visando a determinação da melhor alternativa locacional e tecnológica para a implantação do Empreendimento foram estudadas três alternativas de traçado, localizadas dentro do corredor, apresentadas a seguir, além do posicionamento da Subestação 230/138 kV Guarapuava Oeste.

Alternativa 1: Traçado elaborado pela ANEEL para o Relatório R3, com base em questões técnico-construtivas, econômicas, além de potenciais interferências socioambientais.

Alternativa 2: Traçado elaborado pela ANEEL modificado pela equipe de engenharia evitando áreas de maior sensibilidade identificadas.

Alternativa 3: Traçado final elaborado pela ANEEL e modificado pela equipe de engenharia aperfeiçoando o traçado da Alternativa 2, através do desvio de áreas de maior impacto socioambiental.

Para definição da melhor alternativa foram considerados diversos aspectos, tais como: ocupação do solo, vegetação nativa, áreas protegidas, proximidade de comunidades tradicionais, acessos existentes, áreas ocupadas com benfeitorias, declividade acentuada, presença de corpos d'água e travessias de rodovias; buscando estabelecer uma solução ótima com viabilidade técnica, ambiental e econômica para o futuro Empreendimento.

Foram considerados ainda, demais restrições socioeconômicas, como interferências em áreas com direitos minerários já concedidos, empreendimentos em implantação e

presença de infraestrutura implantada, consideradas potencialmente como obstáculos, como redes de distribuição de gás natural, demais linhas de transmissão ou distribuição de energia elétrica, rodovias e aeródromos abrangidos pelo corredor.

No caso das Linhas de Transmissão as Alternativas 2 e 3 sobrepõem os municípios de Ponta Grossa, Ipiranga e Imbituva. Já a Alternativa 1 sobrepõem, além dos municípios citados, o município de Irati. Já para a localização da futura SE 230/138 kV Irati Norte a Alternativas 1 indica a sua instalação no município de Irati, a Alternativa 2 em Imbituva e a Alternativa 3 indica a instalação da SE abrangendo os municípios de Imbituva e Irati.

A Figura 8 mostra a disposição das três alternativas locacionais estudadas.

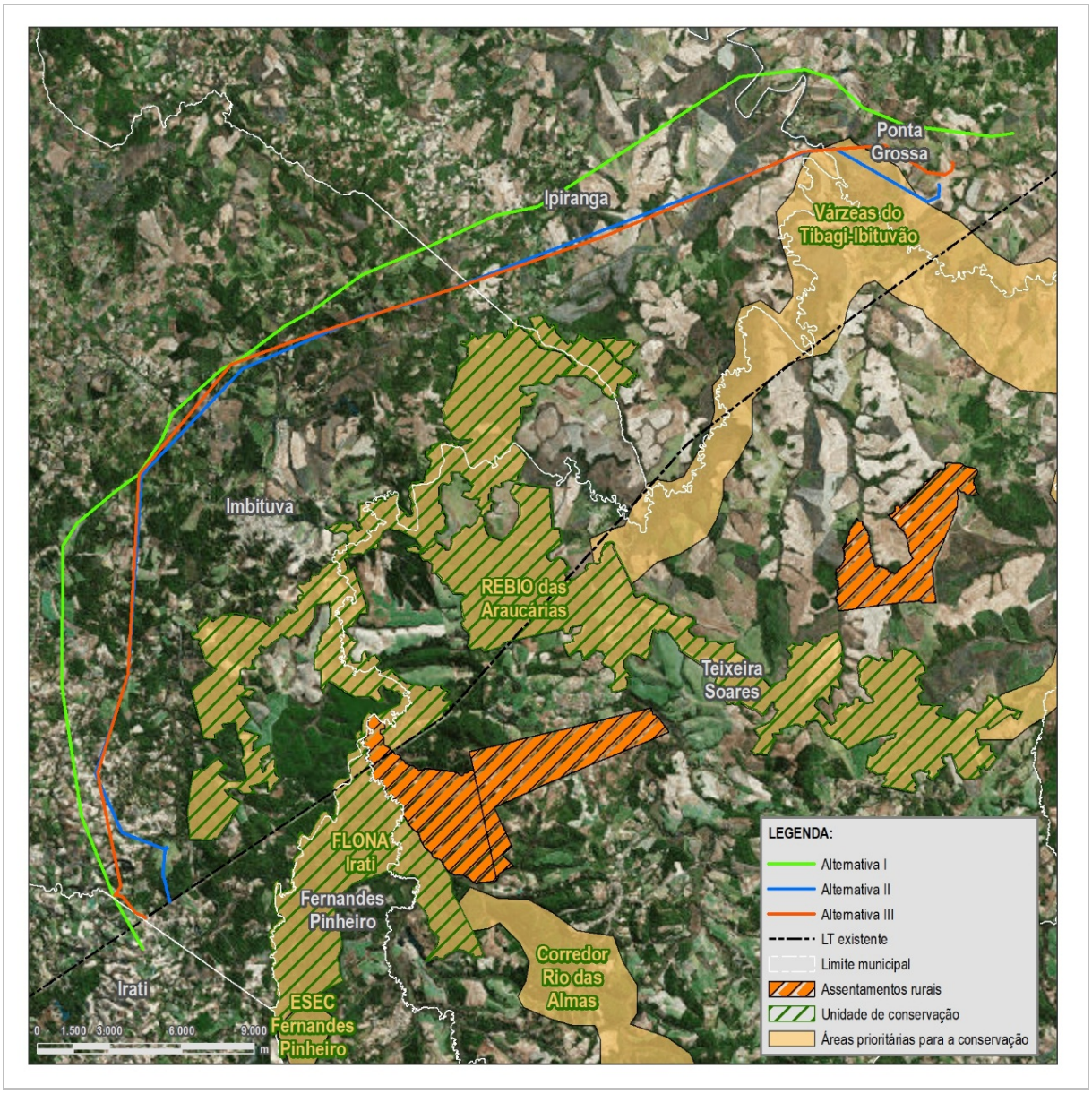


FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – TRAÇADO DAS LTS

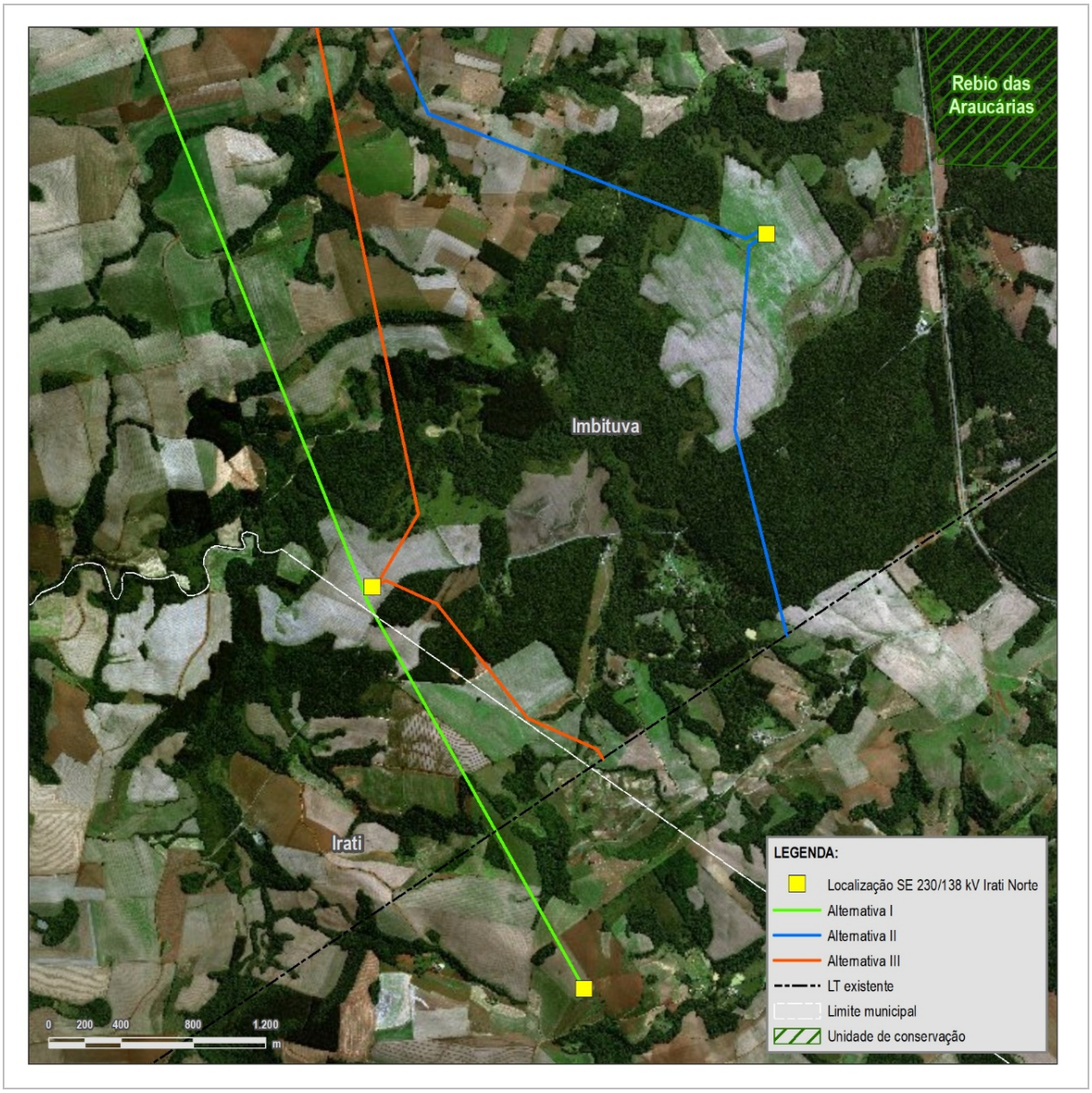


FIGURA 9 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PARA SE

4.1 FATORES QUE INFLUENCIARAM NA ESCOLHA DO TRAÇADO

É importante salientar que a rota mais atrativa e recomendada do ponto de vista de custo de implantação é o trajeto com menor extensão. Entretanto, devido às restrições técnicas, ambientais e socioeconômicas foram necessárias adequações das alternativas de modo a evitar, sempre que possível, a passagem por áreas mais sensíveis. Para isto, foram

considerados os critérios técnicos, de infraestrutura existente, ambiental e social, conforme segue:

- ✓ Técnico: considera a extensão da Linha de Transmissão.
- ✓ Infraestrutura existente:
  - o Travessia das linhas de transmissão existentes: trata-se da distância de segurança da catenária, ou seja, a distância vertical entre os cabos, sendo que a temperatura dos cabos também é levada em consideração. Outra questão importante a ser verificada, é a necessidade de solicitação de autorização para travessia com linha de transmissão existente, já que geralmente, faz-se necessário o desligamento temporário durante o lançamento de cabos.
  - o Travessia sob ferrovias e rodovias: deve atender aos critérios da Norma ABNT NBR 5422/1985, bem como dos órgãos e entidades competentes.
  - o Proximidade com aeródromos: deve ser verificada, tendo em vista que a proximidade com aeródromos implica em licenciamento especial junto ao Comando Aéreo Regional (COMAR).
- ✓ Ambiental:
  - o Áreas prioritárias: foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas, sendo classificadas como: Importância Extremamente Alta, Muito Alta, Alta e Insuficientemente Conhecida.
  - o Unidades de Conservação: a proximidade do Empreendimento com estas implica em tratativas com órgãos específicos licenciadores e gestores das unidades.
  - o Travessias sobre corpos d'água: as torres normalmente devem ser alteadas para evitar a supressão da vegetação ciliar.
- ✓ Social:
  - o Número de municípios atingidos: todos os municípios atingidos pela implantação de linhas de transmissão e/ou subestações devem emitir uma

anuência para o Empreendimento, atestando que não há interferência com o zoneamento vigente.

- Interferência em comunidades indígenas e quilombolas: a proximidade do Empreendimento com estas comunidades pode indicar a necessidade de licenciamento junto aos órgãos intervenientes FUNAI e FCP, conforme previsto na Portaria Interministerial nº 60/ 2015.
- Sobreposição com benfeitorias: na faixa de servidão não poderão permacer edificações e/ou benfeitorias, as quais deverão ser indenizadas ao proprietário, juntamente com a formalização da Faixa de Servidão.

Na sequência são detalhadas as características das três alternativas estudadas.

4.1.1 Alternativa 1

Considera a alternativa proposta no Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental - Relatório R3 Centro-Sul Paraná - (RAIZ AMBIENTAL, 2016). Esta foi uma das alternativas que norteou os estudos do traçado do Empreendimento desde a elaboração da proposta para o Leilão de Transmissão ANEEL 2017/02.

O traçado da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) (Figura 10) possui uma extensão de 64,32 km, faz travessia com a LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte - C1. Em seu trajeto sobrepõe quatro rodovias, sendo elas: BR-487, BR-153, BR-373 e a PR-522. Os principais corpos d'água que a LT atravessa são: rio Tibagi, arroio Passarinho, rio Capivari, rio Imbituvinha, rio Ribeira e rio Pinho.

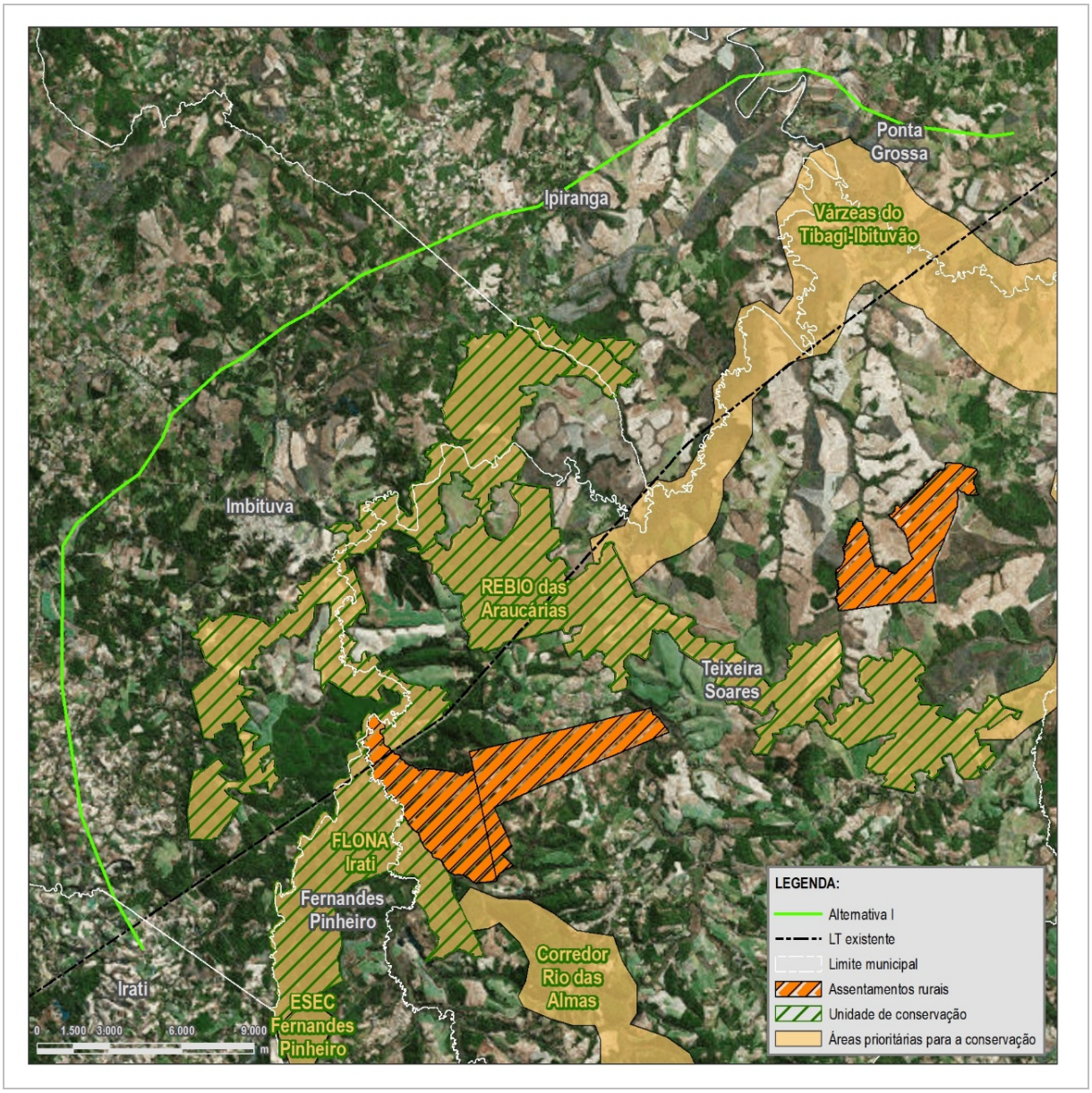


FIGURA 10 – ALTERNATIVA 1 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO

O Trecho de LT entre a Subestação 230/138 kV Irati Norte e o Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte possui 1,02 km de extensão. Em seu trajeto torna-se necessária a abertura de faixa em cerca de 50 m de extensão, conforme pode ser observado na Figura 11.

A Subestação está locada em uma área rural no município de Irati, próximo a uma estrada particular, conforme exibido na Figura 11.

FIGURA 11 – ALTERNATIVA 1 – ÁREA DA SUBESTAÇÃO, LINHA DE TRANSMISSÃO E SECCIONAMENTO

Ao longo do trajeto da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) – Alternativa 1 – observou-se proximidade com algumas benfeitorias, as quais são exibidas na Figura 12 e na Figura 13.

FIGURA 12 – ALTERNATIVA 1 – BENFEITORIAS PRÓXIMAS DO TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO

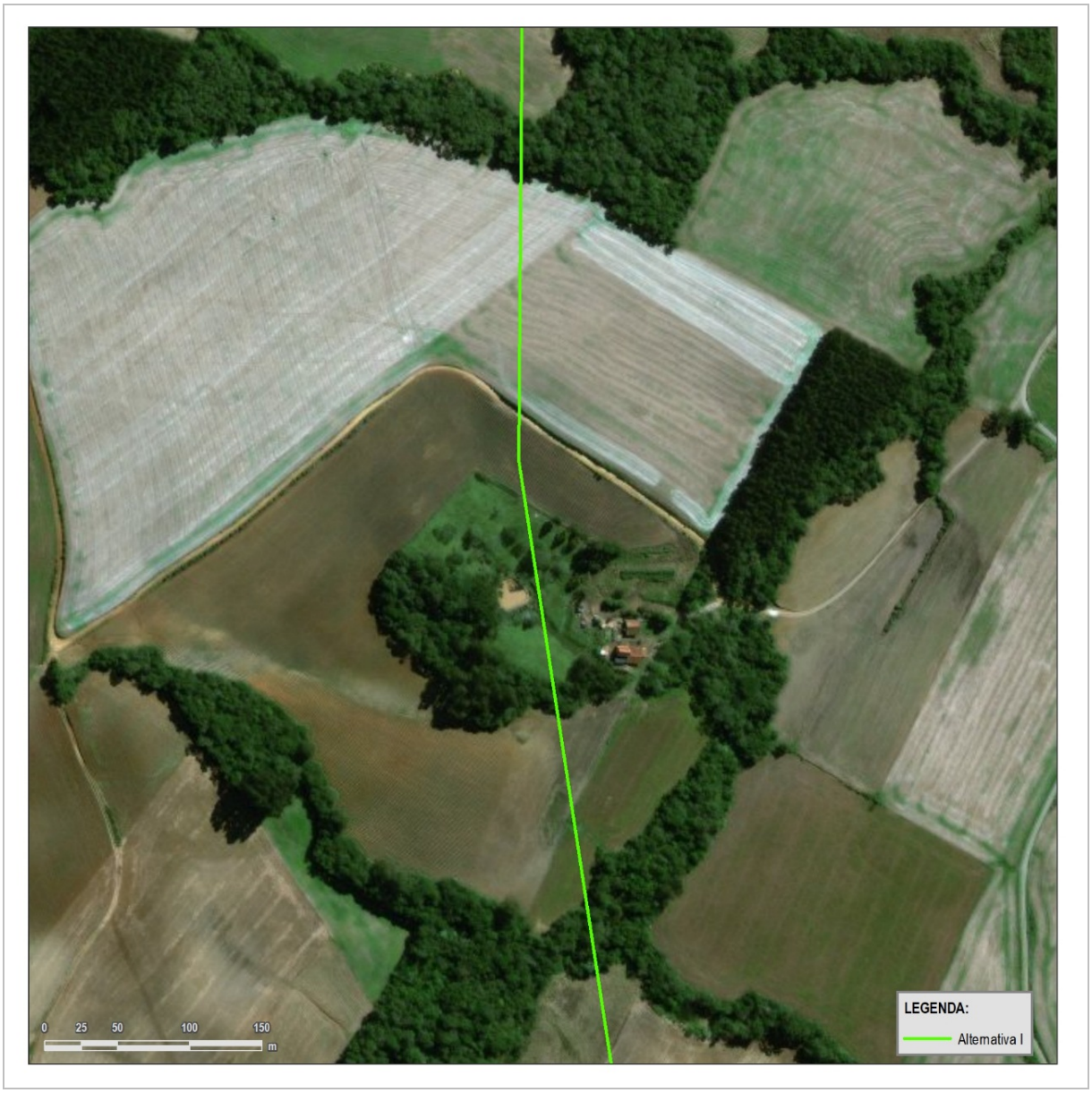


FIGURA 13 – ALTERNATIVA 1 – LINHA DE TRANSMISSÃO PRÓXIMA A BENFEITORIAS

4.1.2 Alternativa 2

Na Alternativa 2, a LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) possui uma extensão de 55,09 km e tem seu traçado sobreposto a Área Prioritária denominada Várzeas do Tibagi-Ibituvão, classificada como “Importância Extremamente Alta” por cerca de 4,9 km.

Em seu trajeto sobrepõe três rodovias, sendo elas: BR-153, BR-373 e a PR-522. Os principais corpos d'água que a LT atravessa são: rio Tibagi, arroio Cachoeira, rio Ribeira, rio Pinho e rio Imbituvinha, sendo este último cruzado três vezes. A Figura 15 exibe o traçado da Linha de Transmissão e Seccionamento.

O Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte possui 3,31 km de extensão. Em seu trajeto torna-se necessária a abertura de faixa em cerca de 954 m de extensão, conforme pode ser observado na Figura 14. A Subestação está locada em uma área rural no município de Imbituva, nas proximidades da rodovia Transbrasiliana.

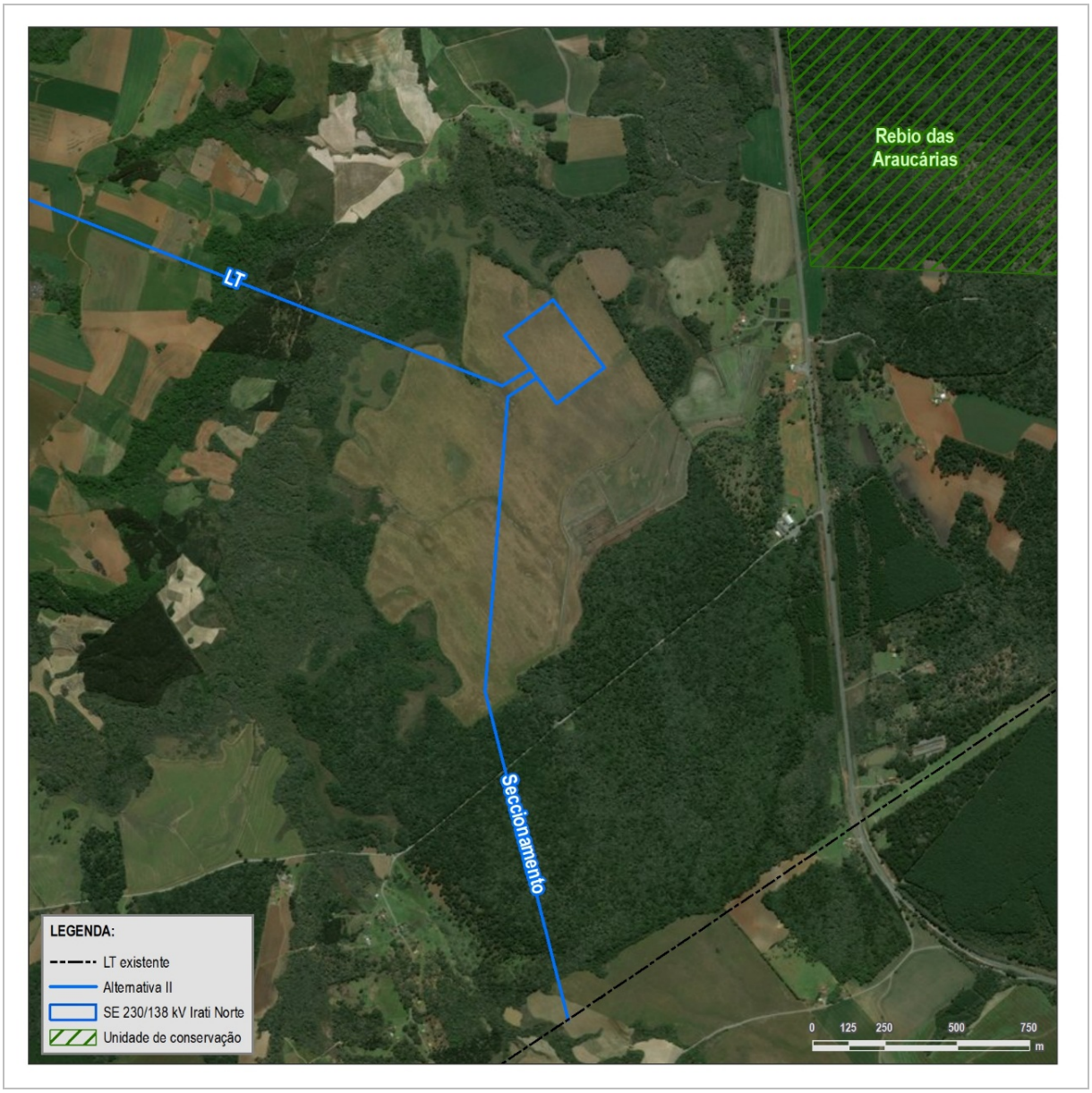


FIGURA 14 – ALTERNATIVA 2 – LOCALIZAÇÃO DA SE, DESTAQUE PARA O SECCIONAMENTO

Ao longo do trajeto da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) – Alternativa 2 - observou-se sua sobreposição com algumas benfeitorias, as quais são exibidas na Figura 16 e na Figura 17.

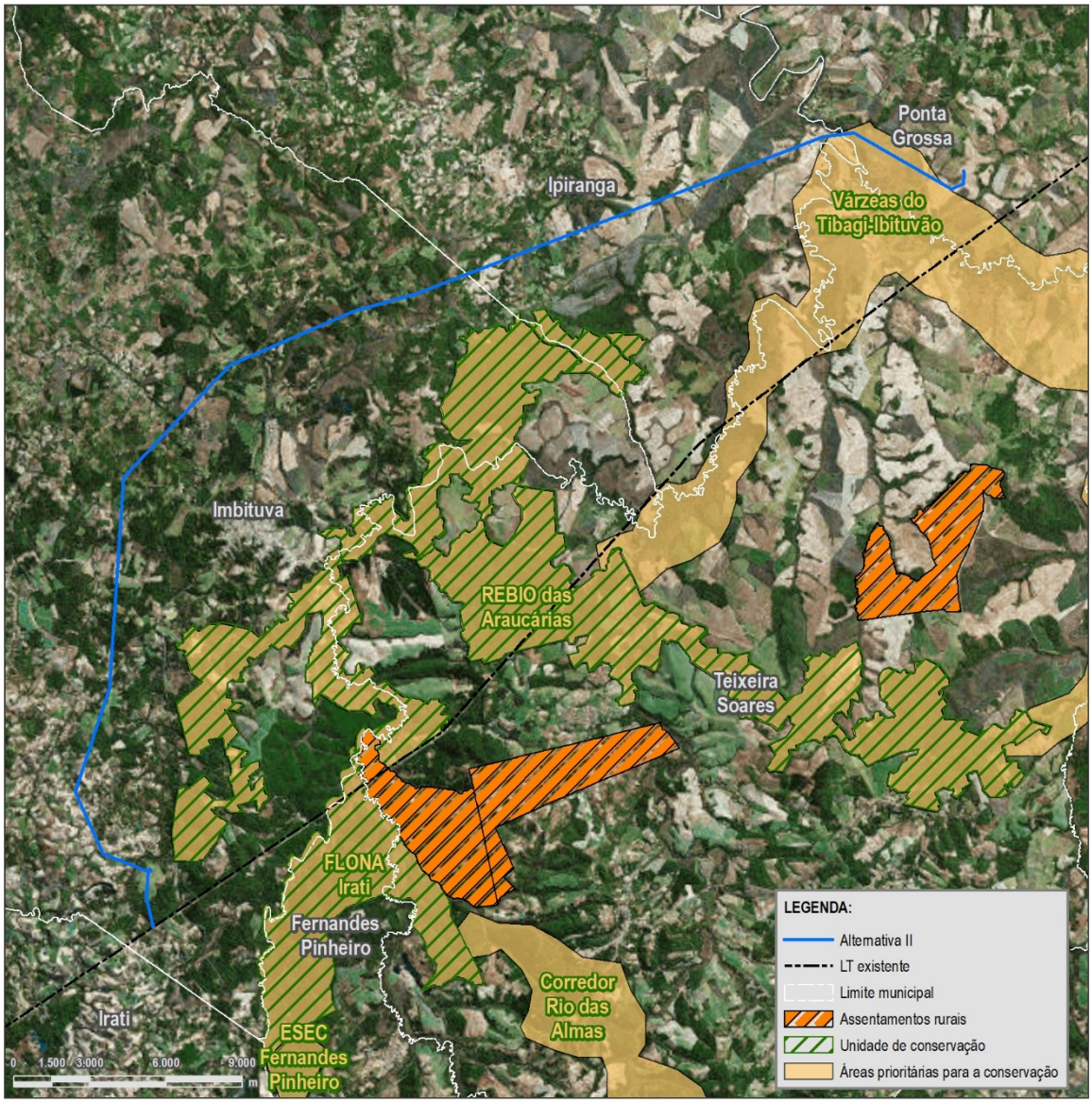


FIGURA 15 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LT E SECCIONAMENTO

FIGURA 16 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO SOBREPÕE BENFEITORIAS

FIGURA 17 – ALTERNATIVA 2 – LINHA DE TRANSMISSÃO SOB BENFEITORIAS

4.1.3 Alternativa 3

O traçado da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) possui uma extensão de 56,05 km e tem seu traçado sobreposto a Área Prioritária denominada Várzeas do Tibagi-Ibituvão, classificada como “Importância Extremamente Alta” por cerca de 1,8 km.

Em seu trajeto sobrepõe três rodovias, sendo elas: BR-153, BR-373 e a PR-522. Os principais corpos d’água que ela atravessa são: rio Tibagi, arroio Cachoeira, rio Ribeira,

rio Pinho e rio Imbituvinha. A Figura 18 exibe o traçado da Linha de Transmissão e Seccionamento.

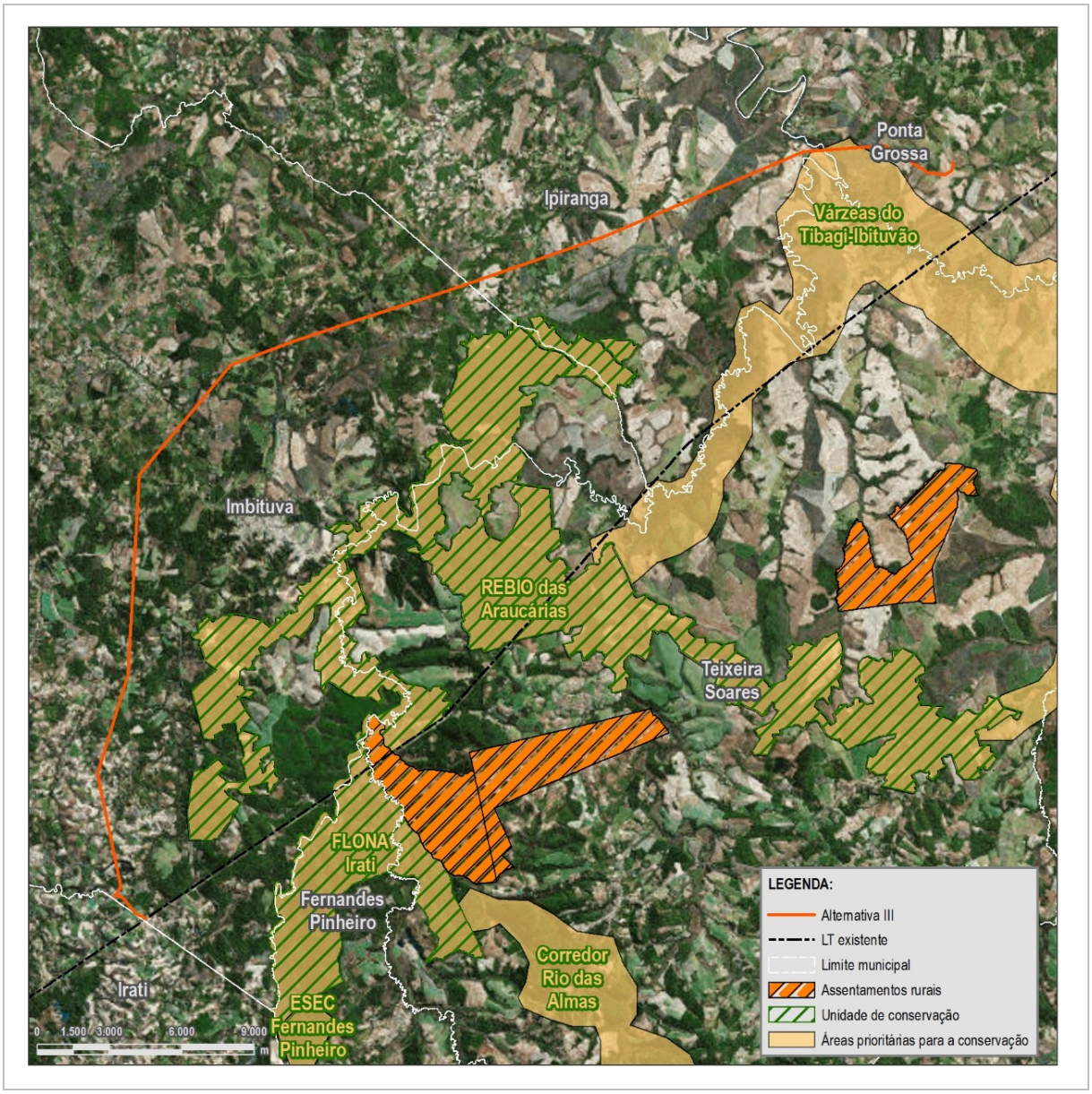


FIGURA 18 – ALTERNATIVA 3 – TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO E SECCIONAMENTO

O Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte possui 1,64 km de extensão. Em seu trajeto torna-se necessária a abertura de faixa em cerca de 684 m de extensão, conforme pode ser observado na

Figura 19. A Subestação está locada em uma área rural abrangendo os municípios de Imbituva e Irati, com frente para uma via local, conforme apresentado na Figura 19.

FIGURA 19 – ALTERNATIVA 3 – LOCALIZAÇÃO DA SE, DESTAQUE PARA O SECCIONAMENTO

4.2 JUSTIFICATIVAS PARA A ESCOLHA DO TRAÇADO

Entre os elementos que foram considerados fundamentais para a escolha da melhor alternativa pode-se citar: a quantidade e porte da vegetação a ser atingida pela implantação do Empreendimento; a existência de acessos aos pontos da diretriz; a

existência de benfeitorias próximas ao seu eixo; e a quantidade de travessias a serem realizadas em corpos d'água.

A Tabela 5 exibe a relação de critérios analisados no traçados das LTs para as três alternativas estudadas.

TABELA 5 – CRITÉRIOS ANALISADOS NAS TRÊS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS ESTUDADAS

Critério	Características	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		LT	Secc.	LT	Secc.	LT	Secc.
Técnico	Extensão (km)	64,32	1,02	55,09	2,31	56,05	1,64
Infraestrutura	Travessias LT's	1	0	0	0	0	0
	Ferrovias	0	0	0	0	0	0
	Aeródromos	0	0	0	0	0	0
	Rodovias	4	0	3	0	3	0
Ambiental	Áreas prioritárias	0	0	4.900	0	1.800	0
	Travessias sobre corpos d'água	6	0	8	0	6	0
	Unidades de Conservação	0	0	0	0	0	0
Social	Municípios atingidos	4	1	3	1	3	1
	Proximidade com comunidades indígenas	0	0	0	0	0	0
	Proximidade com comunidades quilombolas	0	0	0	0	0	0
	Sobreposição Benfeitorias	0	0	4	0	0	0

A avaliação global dos aspectos abordados na Tabela 5 indica a Alternativa 3 como a mais viável para a implantação do Empreendimento, uma vez que se trata do traçado com menor extensão, o que minimiza os possíveis impactos sobre fragmentos de vegetação nativa, matas ciliares e sobre benfeitorias. Salienta-se também a adequação de deflexões ao longo da LT, as quais permitem a viabilização do desvio de locais de relevante importância socioambiental.

A Figura 20 apresenta um exemplo de minimização do impacto sobre a vegetação ao se comparar as Alternativas 2 e 3. A Alternativa 2 transpassa cerca de 800 m de vegetação enquanto a Alternativa 3 aproximadamente 270 m de vegetação.

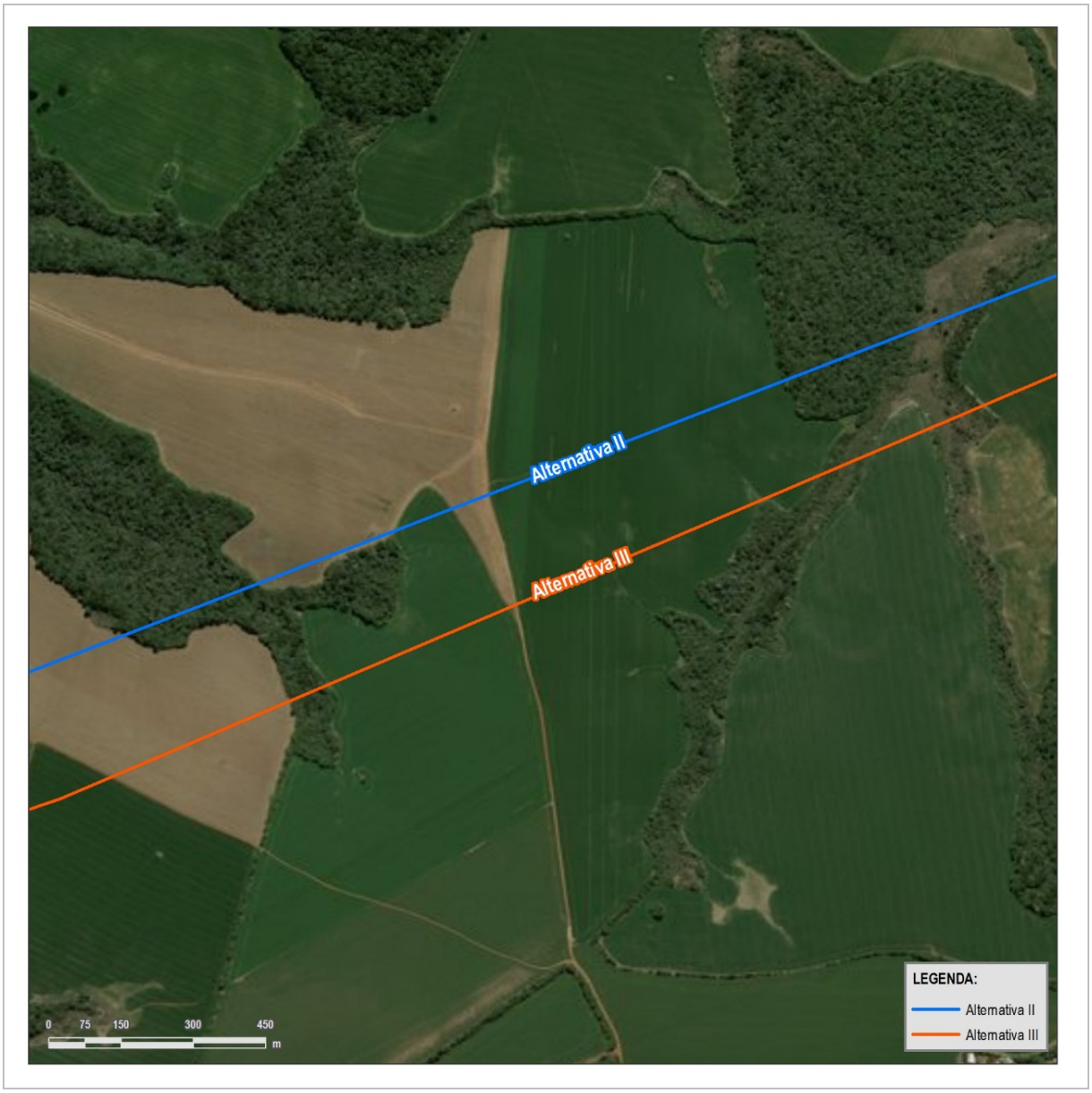


FIGURA 20 – COMPARAÇÃO ENTRE A ALTERNATIVA 2 E A ALTERNATIVA 3 – EVITANDO SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Conclui-se, diante o exposto, que a Alternativa 3 apresenta-se como a melhor opção, tanto do ponto de vista ambiental, já que a mesma possui a área de supressão vegetal nativa reduzida (quando comparada com as demais), diminuindo desta forma, os

impactos associados a fauna e flora local, como do ponto de vista social ao minimizar os impactos com a comunidade local.

Com relação as áreas das subestações, todas as opções estão locadas em áreas de lavoura, sem a necessidade de supressão de vegetação, conforme pode ser observado na Figura 11, Figura 14 e Figura 19.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A definição das áreas de estudo, também denomindadas áreas de influência, teve como premissa assegurar a interação do meio físico, biótico e socioeconômico com relação ao Empreendimento a ser implantado nos municípios de Imbitura, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa.

As áreas de influência foram definidas considerando as três áreas de conhecimento, conforme discriminação abaixo:

- ✓ **Meio Físico**: aborda os estudos de clima, relevo, geologia local/regional, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos e ruídos;
- ✓ **Meio Biótico**: aborda os estudos de vegetação, fauna terrestre e áreas protegidas por lei; e
- ✓ **Meio Socioeconômico**: aborda os estudos referentes às atividades e interferências antrópicas no ambiente natural, incluindo o uso e ocupação do solo e os aspectos arqueológicos.

Cada área de conhecimento, de acordo com suas características, tem um domínio próprio de abrangência para o desenvolvimento dos respectivos estudos, ou seja, uma área de influência específica.

Em nível legal, o termo “área de influência” encontra-se descrito na Resolução CONAMA nº 001/1986 em seu Art. 4º, o qual estabelece, como uma das cinco diretrizes gerais para o desenvolvimento de estudos de impacto ambiental, o seguinte:

> *“...III: Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.*

Seguindo a determinação acima, foram estabelecidas as seguintes definições:

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) engloba as áreas que realmente terão intervenção de obras, ou seja, é o espaço físico que passará por escavações para implantação de fundações, receberá infraestrutura, haverá trânsito de maquinário, abertura de acessos e

implantação de canteiro de obras. Nela ocorrerão impactos positivos e/ ou negativos do Empreendimento, com localizações pontuais. Assim, para os meios físico, biótico e socioeconômico a ADA foi definida da seguinte forma:

- ✓ Linha de Transmissão - 40 m a partir do eixo da linha, a qual engloba a faixa de servidão; e
- ✓ Subestação - trata-se da área do terreno que receberá as estruturas da Subestação, bem como as estruturas provisórias do canteiro de obras.

A Figura 21 mostra a delimitação da ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico.

FIGURA 21 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Área contígua a ADA, onde a implantação e operação do Empreendimento pode impactar diretamente de forma positiva ou negativa o ambiente. A Área de Influência Direta (AID) é uma área com características homogêneas de geologia e geomorfologia. Definiu-se para o meio físico e para os estudos de vegetação do meio biótico uma faixa de 300 m a partir do eixo central das Linhas de Transmissão; e um buffer de 300 m a partir do limite do terreno da Subestação, conforme pode ser observado na Figura 22.

FIGURA 22 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO (FLORA)

Para os estudos de fauna, considerando que ela não é estática e percorre longas distâncias optou-se por definir a AID da seguinte forma:

- ✓ Linha de Transmissão – 2.000 m a partir do eixo da linha; e
- ✓ Subestação - trata-se de um buffer de 2.000 m a partir do limite do terreno.

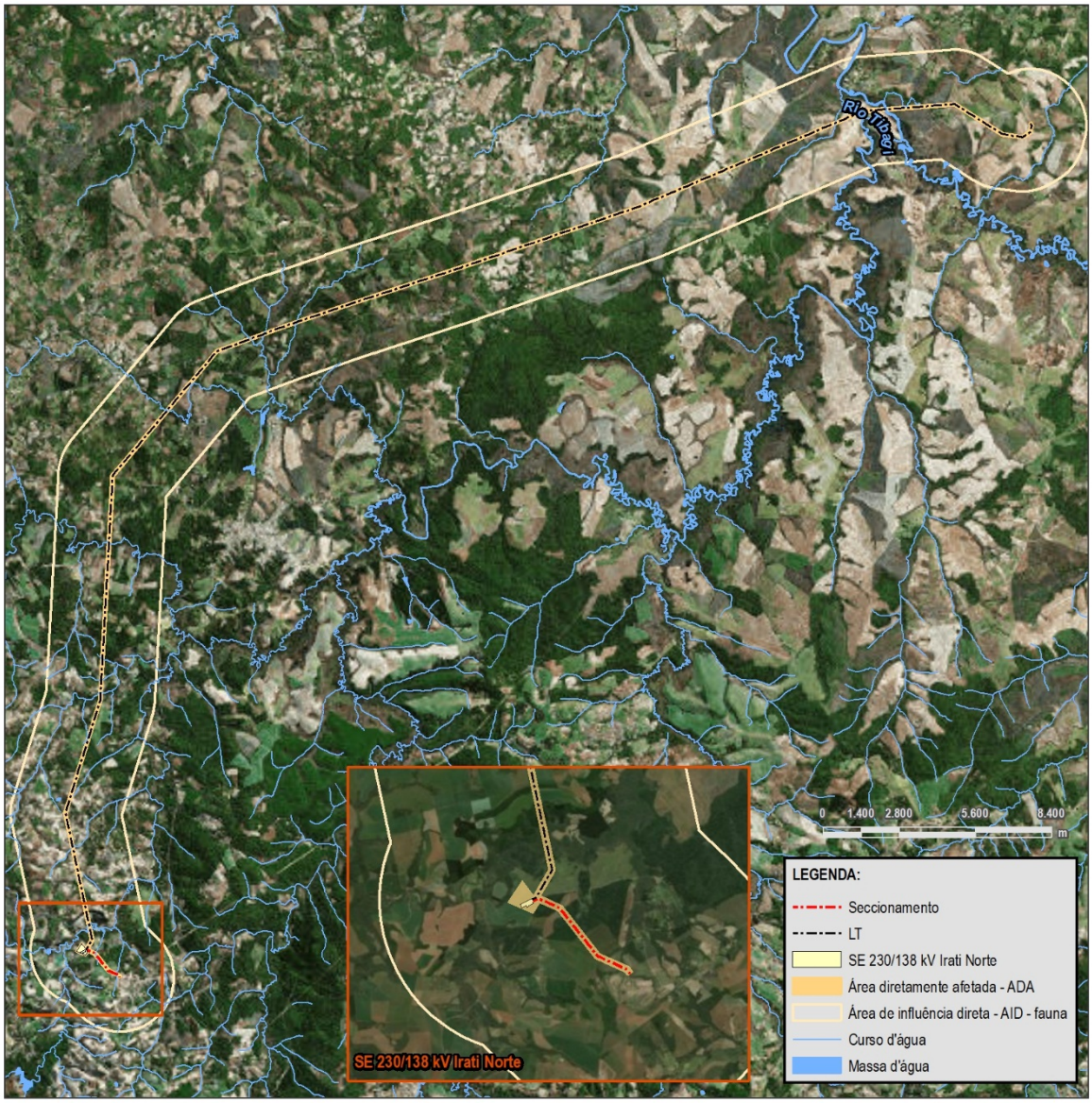


FIGURA 23 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) MEIO BIÓTICO (FAUNA)

Meio Socioeconômico

A AID do meio socioeconômico compreende o território integrado pelas propriedades atingidas pela Linha de Transmissão, Seccionamento e Subestação de energia que abrange parte dos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa. Trata-se de aproximadamente 131 propriedades rurais que perfazem uma superfície total estimada em 8.033 hectares. A maioria destes estabelecimentos tem superfície menor que 50 hectares. Apenas um estabelecimento agropecuário a ser atingido possuía superfície superior a mil hectares (1,7 mil) e se localiza em Ponta Grossa. Outro estabelecimento, vizinho a este último, porém no município de Ipiranga, agrega superfície de pouco mais de 500 hectares. Juntos, estes dois estabelecimentos representavam quase um terço das superfícies somadas de todos os 131 estabelecimentos a serem atingidos pelo Empreendimento.

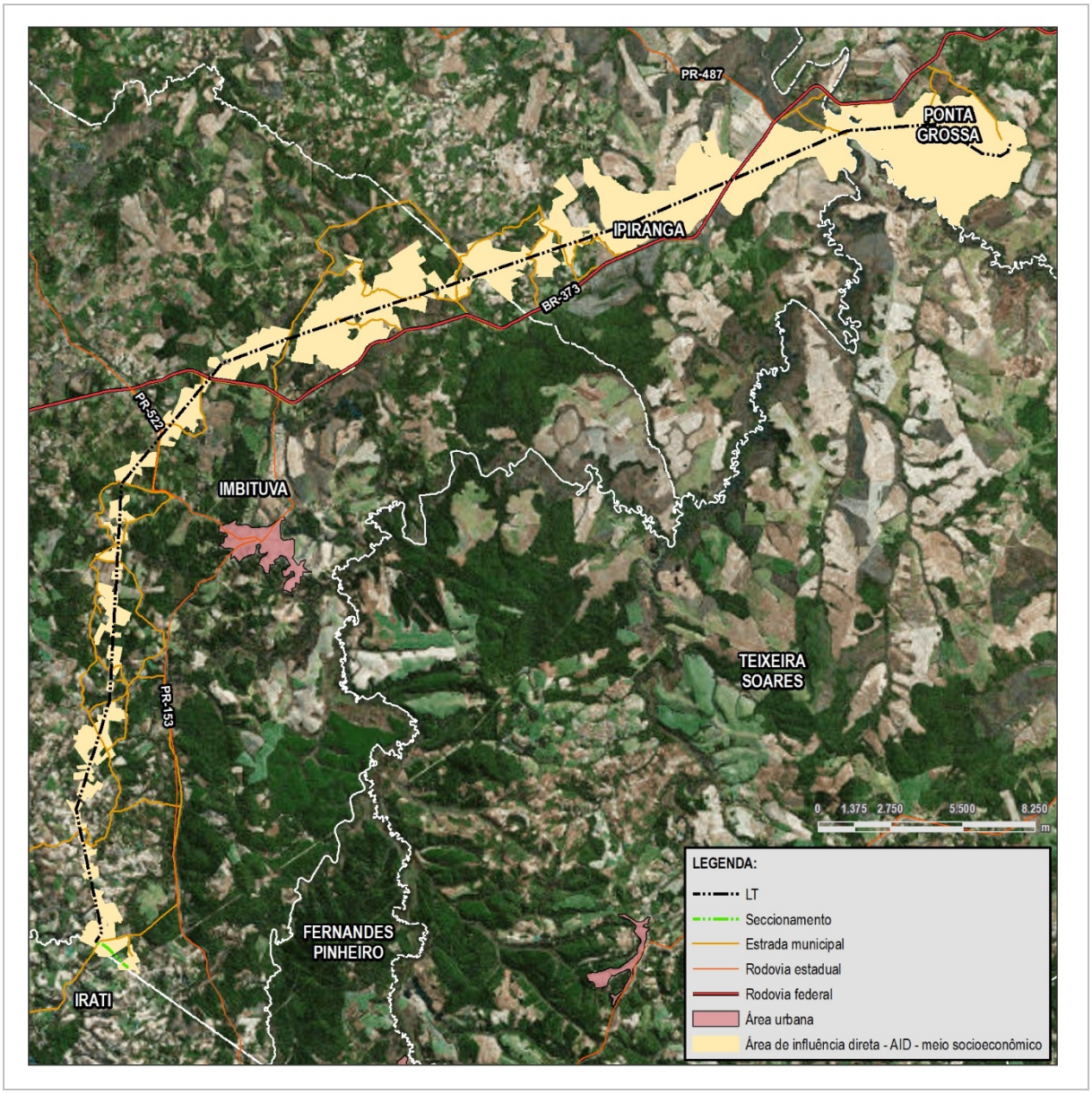


FIGURA 24 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) SOCIOECONÔMICA

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) é definida como uma área onde considera-se que os impactos e efeitos decorrentes da implantação e operação do Empreendimento é menos significativos do que na ADA e AID. É comum em empreendimentos como linhas de transmissão e subestações considerar para o meio físico e biótico um buffer entre 3.000 m e 5.000 m a partir do eixo da Linha de Transmissão, ou do terreno da Subestação, pois considera-se que essa faixa ainda tende a apresentar características homogêneas. Como

o presente estudo é um RAS optou-se por adotar a faixa de 3.000 m, conforme pode ser observado na Figura 25.

FIGURA 25 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Meio Socioeconômico

Ao longo de seu percurso total, as Linhas de Transmissão a serem instaladas atravessam todo o território dos municípios de Imbituva e Ipiranga, no sentido Norte-Sul e parte da região sul de Ponta Grossa, onde se localiza o distrito de Uvaia, próximo à divisa com Ipiranga. Os municípios de Imbituva e Irati são atingidos pela Subestação 230/138 kV Irati Norte. Desse modo, o território dos quatro municípios referidos define a AII do Empreendimento. As mudanças a serem introduzidas nestes municípios, não obstante as interferências locais nos meios físico, biótico e socioeconômico, devem contribuir, ao ampliar as estruturas de fornecimento de energia elétrica, para a melhoria nas condições de oferta destes serviços nos municípios e também na microrregião. Considere-se, ainda, durante a implantação do Empreendimento, um incremento na geração de empregos, na aquisição de bens e serviços e nas receitas públicas municipais.

A Figura 26 compreende os municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa.

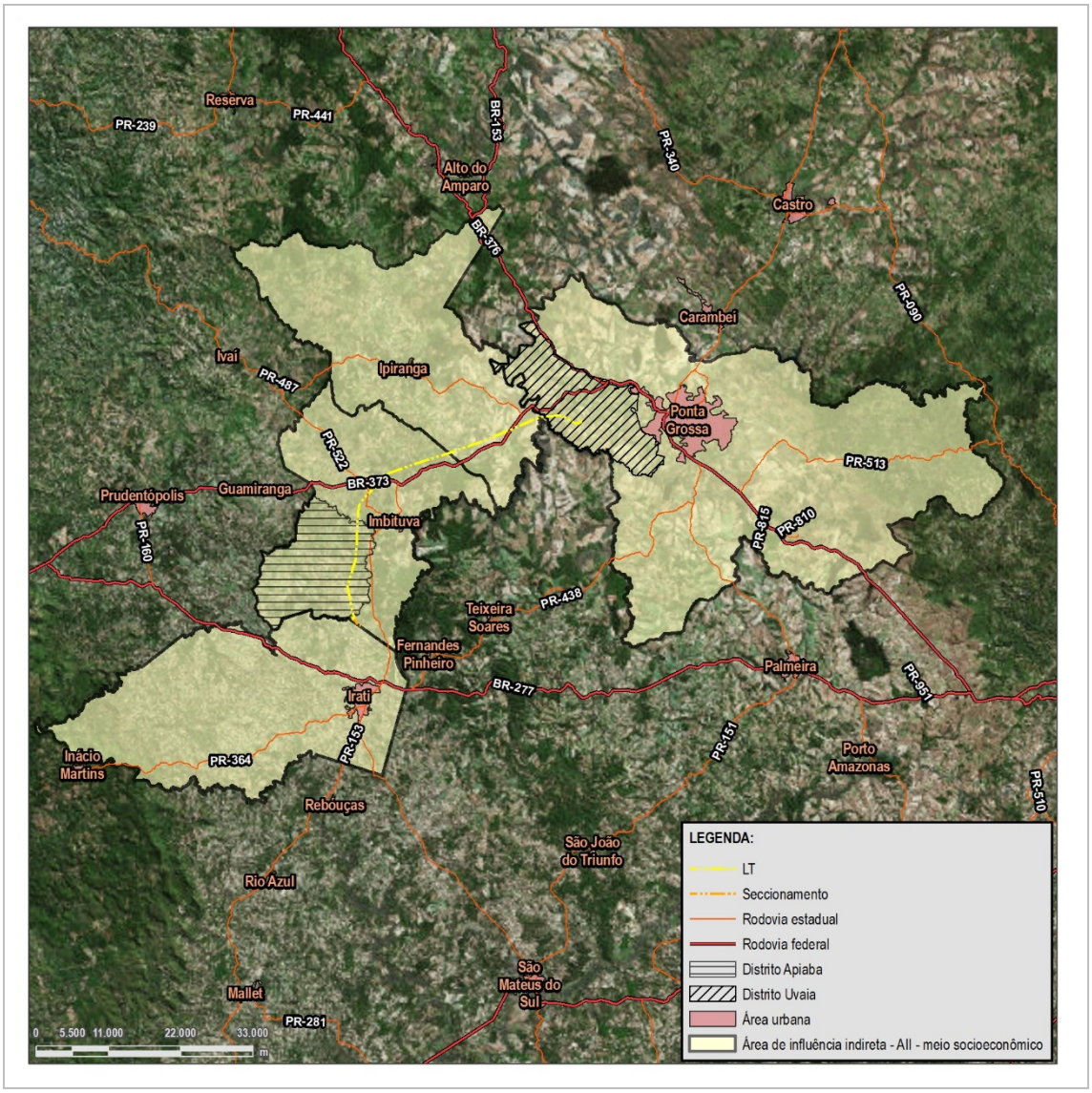


FIGURA 26 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) SOCIOECONÔMICA

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 MEIO FÍSICO

6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

Estudos climatológicos e de condições meteorológicas são apresentados em estudos de licenciamento ambiental com o objetivo de caracterizar as condições mais próximas das áreas de influência do empreendimento. Também se pretende apresentar dados recentes que permitam identificar eventos extremos ou outras peculiaridades da área em relação à classificação climática.

Os estudos climatológicos apresentados na sequência possuem como fonte de dados as estações meteorológicas de Irati (código OMM 83836), Curitiba (código OMM 83842), Ivaí (código OMM 83811) e Castro (código OMM 83813), todos do estado do Paraná, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), abrangendo períodos entre janeiro de 2012 e novembro de 2017. As estações selecionadas estão entre as mais próximas do Empreendimento (Figura 27), e apresentam boa disponibilidade de dados.

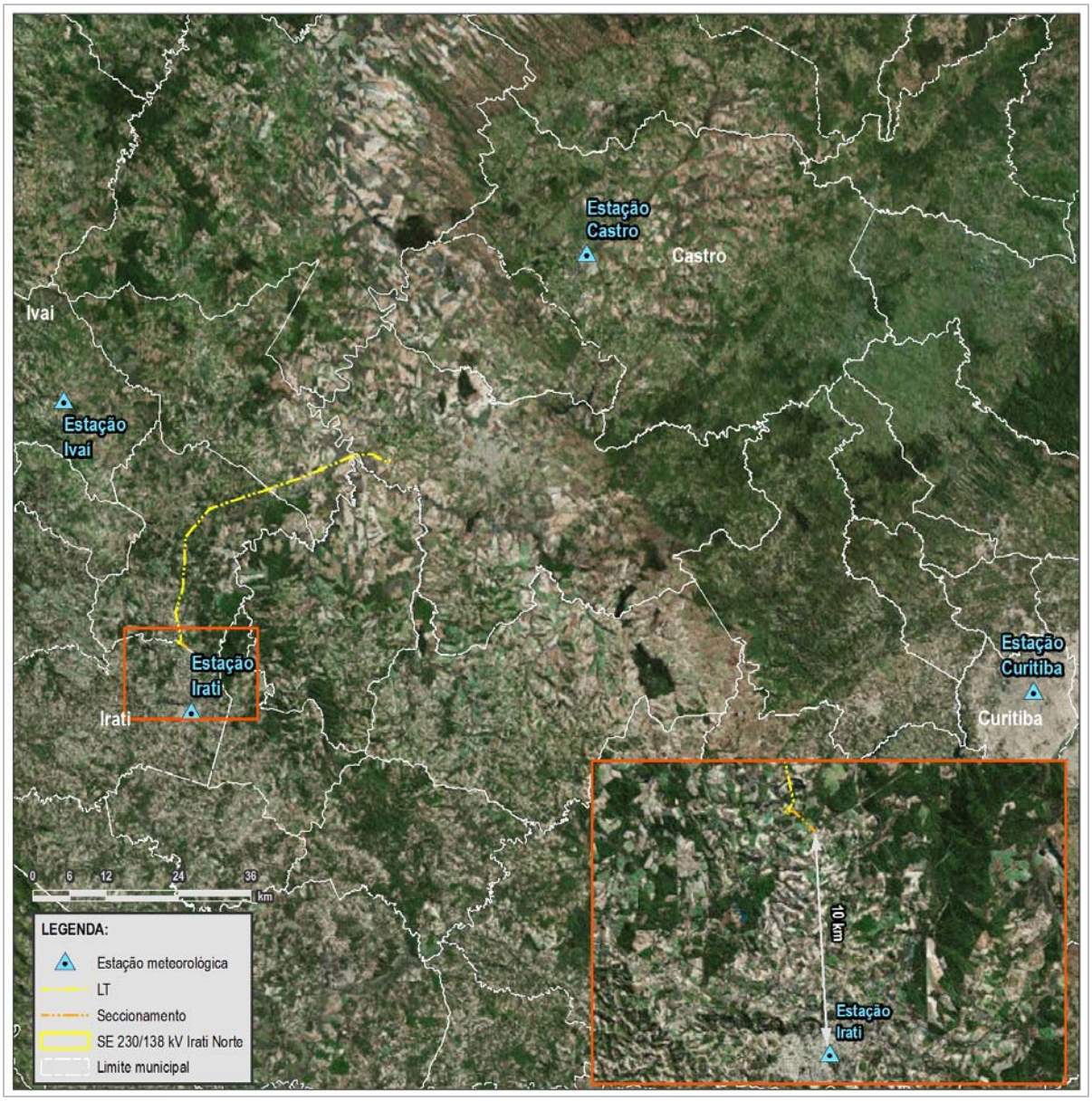


FIGURA 27 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

A região em estudo, segundo Köppen, apresenta o clima definido como subtropical (Cfb), apresentando temperatura média durante o inverno abaixo de 12°C, com verões frescos e temperatura média no mês mais quente abaixo de 24°C. Trata-se de um clima temperado, com verão ameno. A estação seca não é definida e a precipitação na região do empreendimento varia entre 1300 a 1900 mm anualmente (ALVARES *et al*., 2013). As geadas são severas e frequentes, num período médio de ocorrência de 10 a 25 dias durante todo ano.

Precipitação Pluviométrica

A precipitação média mensal observada para a região do município de Irati foi de 134,4 mm, sendo 6,6 mm a mínima e 362,3 mm a máxima. Em Curitiba, no período avaliado, foi de 121 mm, sendo 7,8 mm a mínima e 308,9 mm a máxima. Para o município de Ivaí, a média mensal apresentada foi de 145 mm, sendo 3,5 mm a mínima e 422,4 mm a máxima. E, para o município de Castro, a média mensal apresentada foi de 120,6 mm, sendo 0,2 mm a mínima e 379,4 mm a máxima. Os dados históricos de regime pluviométrico registrados nas estações durante o período avaliado encontram-se no Gráfico 1.

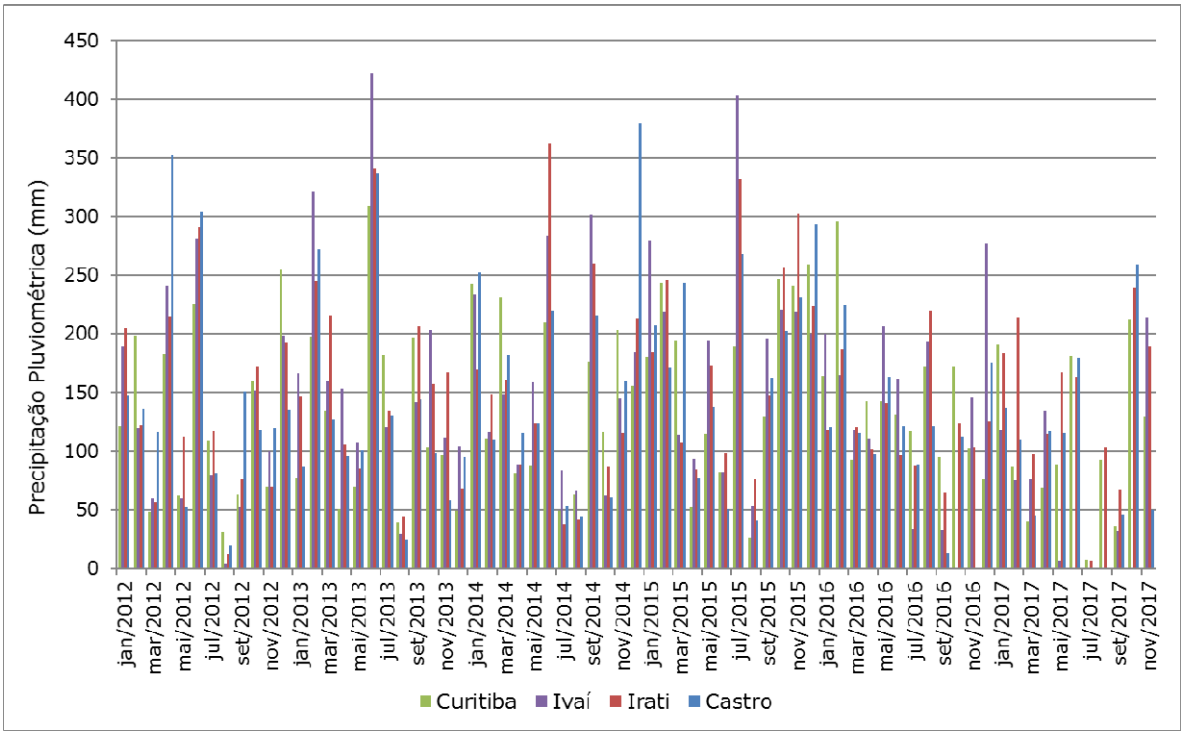


GRÁFICO 1 – PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS
FONTE: INMET, 2018

Não existe uma delimitação exata da estação seca e chuvosa, no entanto, é possível observar que os períodos de seca apresentam-se nos meses de agosto e setembro, enquanto que os chuvosos nos meses entre janeiro e julho para os quatro municípios avaliados.

Alvares *et al*. (2013) apresentaram dados de temperatura, precipitação e tipo climático para cada município brasileiro. Na Tabela 6 são apresentados dados de Irati, Ponta Grossa, Imbituva e Ipiranga. Observa-se que estes resultados da região são compatíveis com os dados obtidos nas estações avaliadas.

TABELA 6 - PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA PARA OS MUNICÍPIOS DE IRATI, PONTA GROSSA, IMBITUVA E IPIRANGA

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)												
Irati	157	162	139	111	94	122	84	86	167	189	134	149
Ponta Grossa	175	178	130	101	100	114	89	84	146	159	122	147
Imbituva	156	161	134	107	93	117	84	79	159	181	130	148
Ipiranga	161	159	131	104	98	119	83	82	158	176	132	150
Temperatura Média (ºC)												
Irati	21,1	21,1	19,9	17,6	14,8	13,5	13,4	15,1	16,5	17,9	19,4	20,4
Ponta Grossa	21,1	21,1	20,0	17,7	15,0	13,6	13,5	15,2	16,6	18,0	19,4	20,3
Imbituva	21,2	21,2	20,1	17,8	15,1	13,7	13,6	15,3	16,7	18,2	19,6	20,6
Ipiranga	21,3	21,3	20,2	18,0	15,2	13,9	13,8	15,5	16,9	18,4	19,7	20,6

Temperatura

Em relação à temperatura média anual, no trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro) varia entre 21 e 23ºC nas estações de Irati e Castro. Nas estações de Curitiba e Ivaí, no mesmo período, as médias são de 20 a 24ºC e 22 a 24ºC, respectivamente. Já no trimestre mais frio (junho, julho e agosto), as estações dos municípios de Irati e Castro tem a temperatura variando entre 13 e 17ºC, enquanto Curitiba apresenta temperaturas entre 12 e 15ºC, e Ivaí entre 12 e 17ºC.

Comparando-se estes resultados com as temperaturas médias da Tabela 6, destaca-se que os dados das estações analisadas incluem agosto dentro do trimestre mais frio do ano, enquanto que os dados de Alvares *et al*. (2013) incluem maio.

O intervalo entre o Gráfico 3 e o Gráfico 5 apresentam as temperaturas mínima, média e máxima para as estações de monitoramento de Curitiba, Ivaí, Irati e Castro,

respectivamente. A estação meteorológica de Castro apresenta dados apenas de 2012 e 2013, e parte das variáveis pesquisadas dos anos de 2014 e 2016 não foi coletada nesta estação.

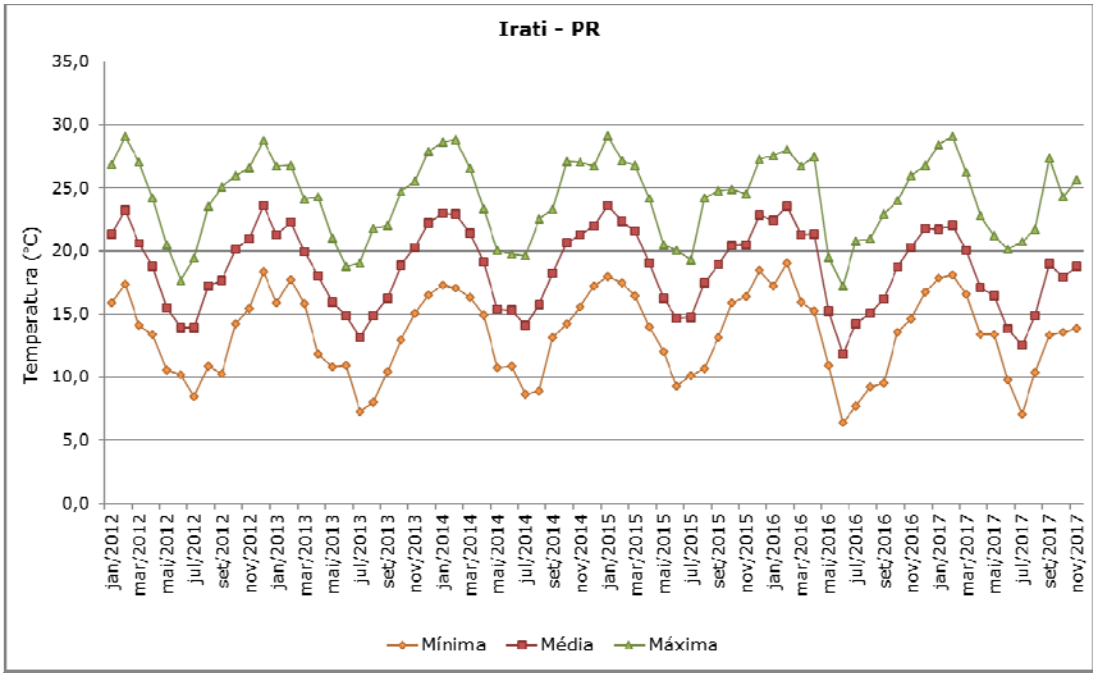


GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

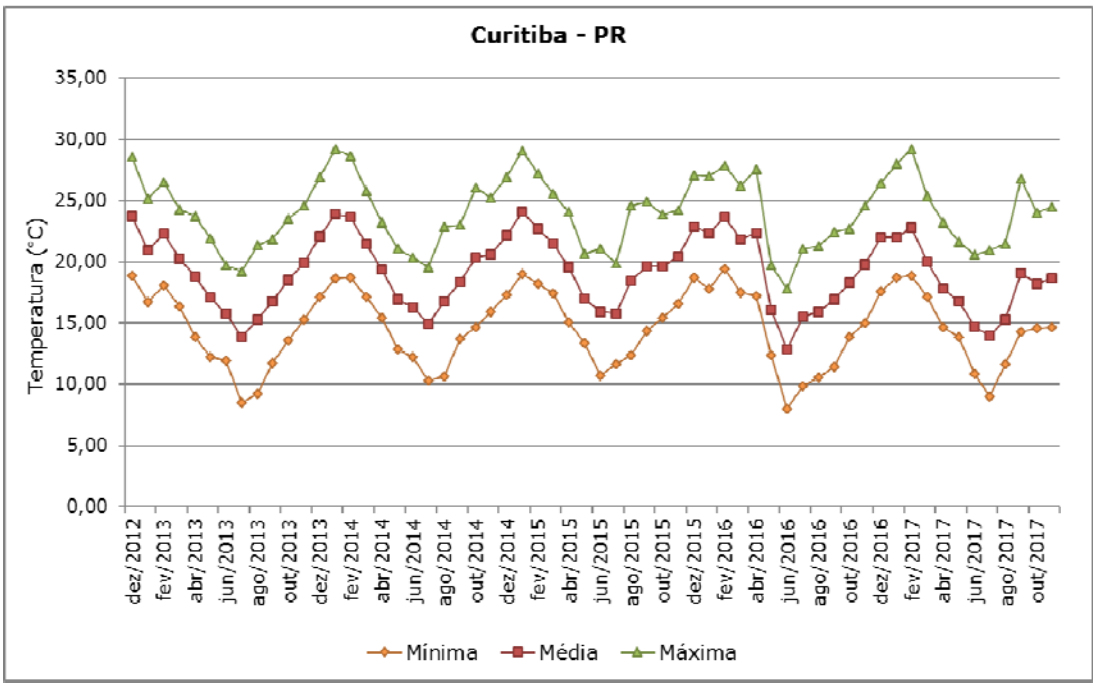


GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

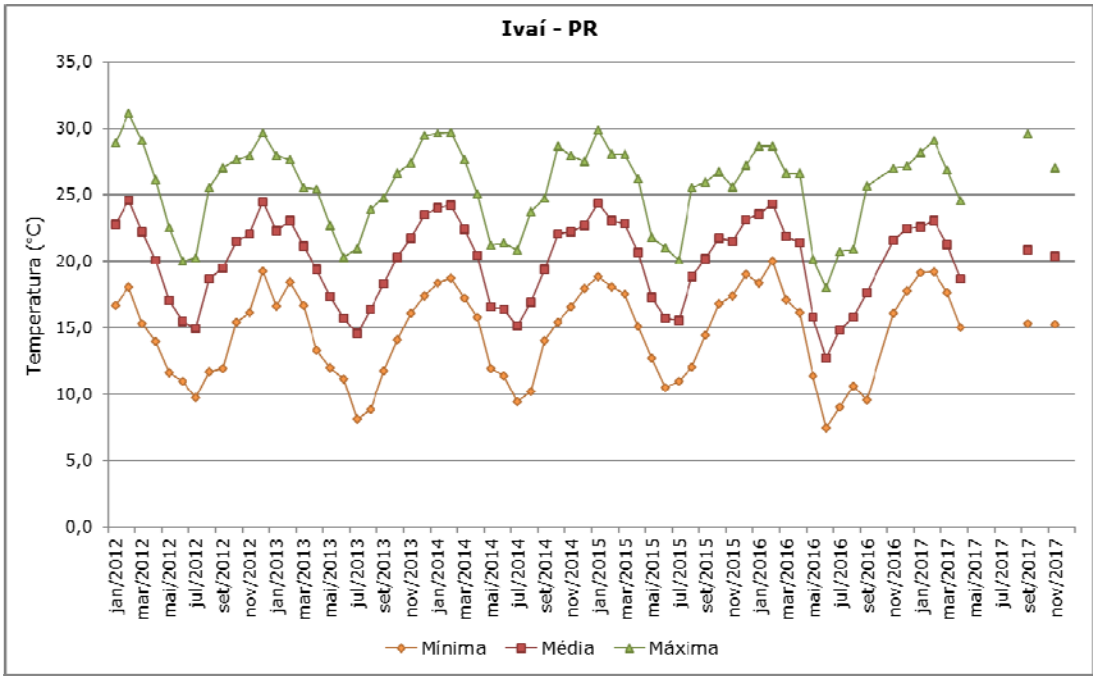


GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

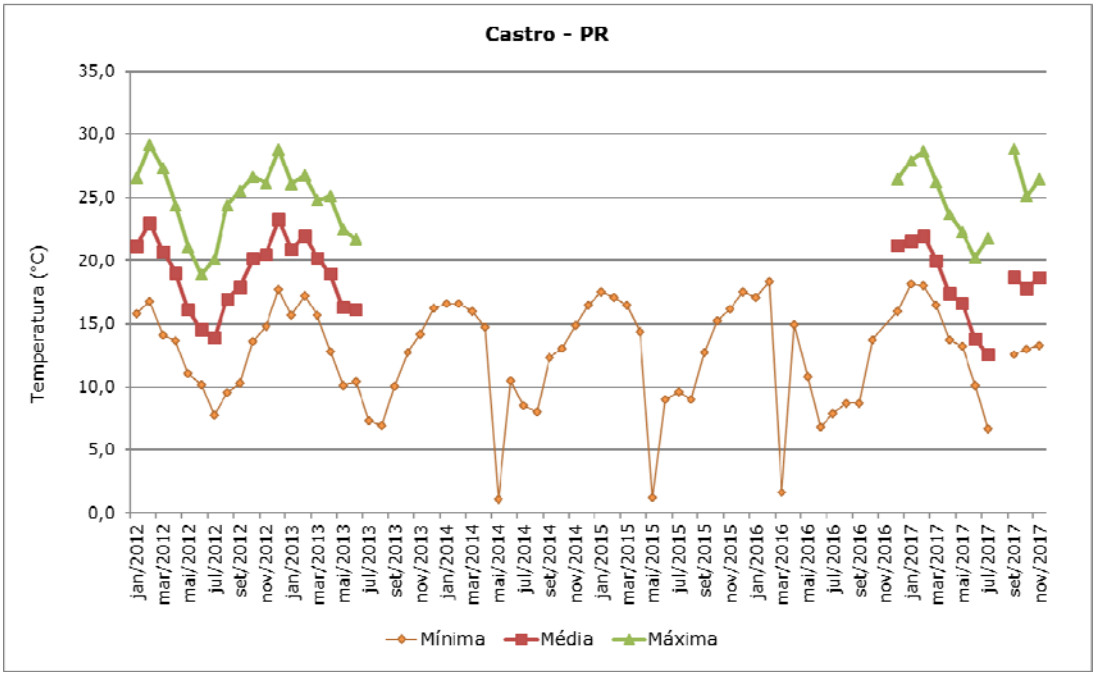


GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

Descargas Atmosféricas

O número de dias de tempestades com raios por ano, ou número médio de dias de trovoadas por ano, tem sido usado na maior parte do mundo como indicador de atividade das descargas atmosféricas. Esse indicador é conhecido tecnicamente como nível ceráunico, e é uma indicação regional da atividade das descargas atmosféricas baseadas em observações históricas (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008; SHIGA, 2007) muito importante para projetos de aterramento de estruturas energizadas.

Segundo a Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas RINDAT, os municípios de Irati, Ponta Grossa, Imbituva e Ipiranga não estão entre os municípios de maior incidência de raios. As quatro cidades com maior incidência no Paraná são Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Guaratuba, todas localizadas no litoral do estado.

Ventos

Em relação à velocidade do vento, as maiores velocidades foram registradas para o município de Curitiba, com variações de 1,57 a 2,81 m/s. As estações dos municípios de Ivaí, Irati e Castro apresentaram menor velocidade, variando de 1,00 e 1,38 m/s, 1,03 a

2,62 m/s e 0,36 a 1,26, respectivamente. O gráfico abaixo apresenta a variação para cada município no período avaliado.

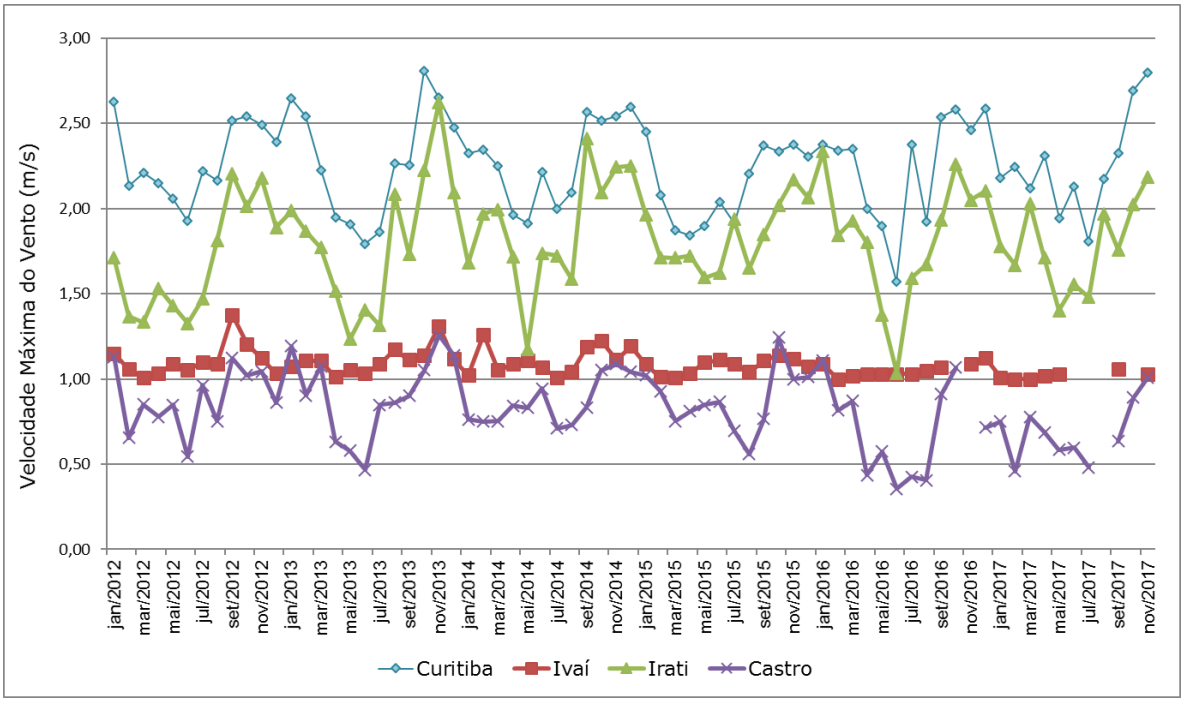


GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

A direção predominante do vento na região do Empreendimento varia durante o ano. O vento mais frequente vem do norte durante os meses de maio a agosto e nos outros meses do ano o vento mais frequente vem do leste (WEATHERSPARK, 2018).

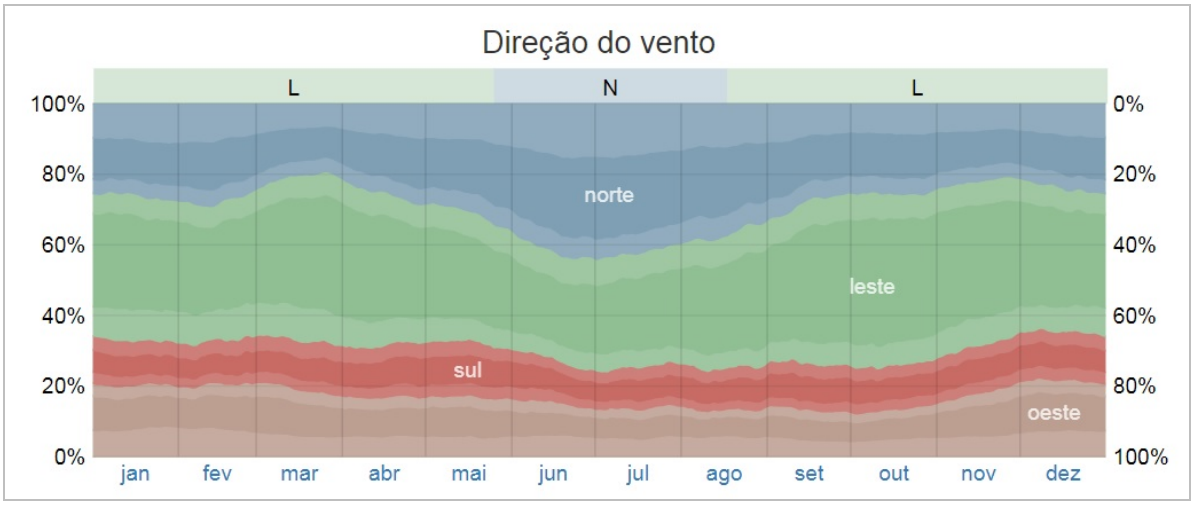


GRÁFICO 7 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO

FONTE: WEATHERSPARK, 2018

Umidade Relativa

A umidade relativa média dos municípios que compõem a área de estudo oscila na escala higrométrica, entre 79,0 e 83,0%, para o período avaliado. A média da estação meteorológica do município de Irati é de 82,2%, de Curitiba é de 80,2%, de Ivaí é de 79,2% e de Castro é de 83,1%, caracterizando, assim, uma região de umidade elevada.

O gráfico abaixo apresenta os dados de umidade relativa média para as estações Curitiba, Ivaí, Irati e Castro para o período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016 (período mais recente disponível), e revela aderência entre os dados ao longo do período.

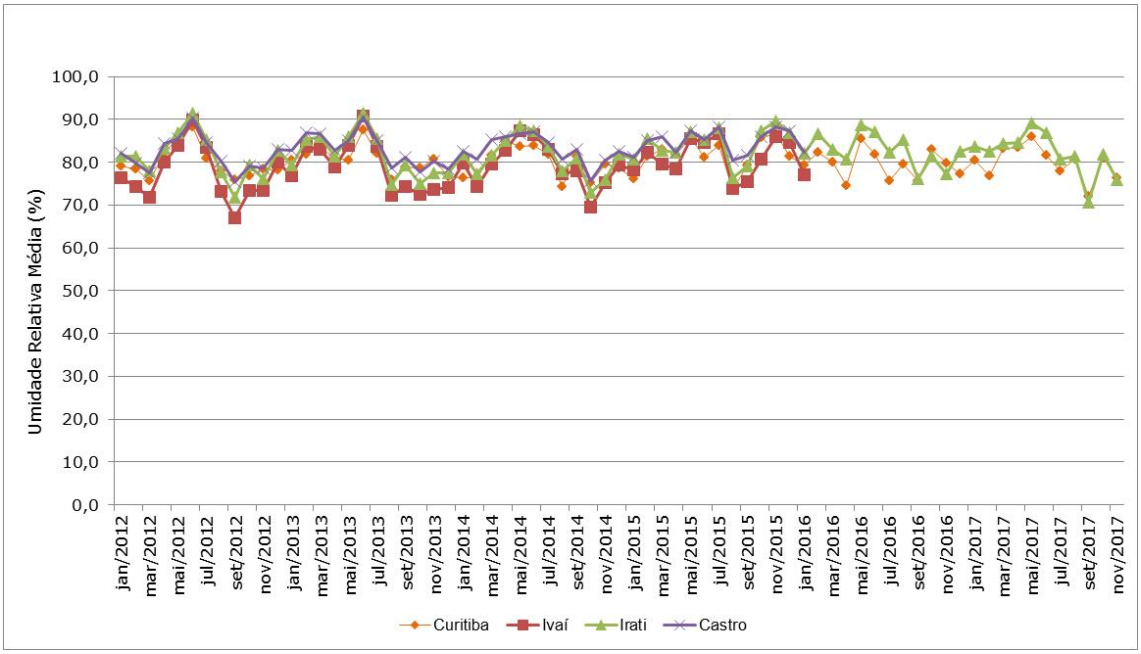


GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA NAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

Considerações Finais

De modo geral, os dados de clima e condições meteorológicas apresentados não caracterizam eventos extremos ou outras peculiaridades. Apenas confirmam a nível local as características do tipo climático Cfb, quais sejam: boa regularidade de chuvas ao longo do ano (sem estação seca definida), temperaturas amenas, umidade relativa do ar elevada.

6.1.2 Qualidade do Ar

Tanto linhas de transmissão, como subestações, não possuem características que possam alterar a qualidade do ar durante a fase de operação, no entanto, durante a implantação, dependendo dos fatores de precipitação da região, existe a possibilidade de incômodos na qualidade do ar para a população próxima. Tal incômodo pode ser facilmente resolvido através da aspersão de água, tratando-se de um impacto de pequena magnitude.

Cabe destacar que o Paraná possui uma rede de monitoramento da qualidade do ar, a qual atende apenas o entorno de Curitiba, impossibilitando a apresentação de dados para a região em estudo.

6.1.3 Geologia

A presente análise foi elaborada na escala regional até a escala local nas áreas de influência estabelecidas para o meio físico do Empreendimento. Esta análise compreendeu inicialmente o levantamento bibliográfico de estudos e mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, geotécnicos, geo-econômicos elaborados por órgãos públicos e instituições de ensino e pesquisa. Este trabalho foi seguido por um levantamento em campo, realizado entre os dias 21 e 22 de maio de 2018 na área de influência, para aquisição de dados geológicos, pedológicos, geomorfológicos, geotécnicos, entre outros, e obtenção de informações do meio físico relevantes para a caracterização dos possíveis impactos geoambientais.

Os dados geológicos levantados sobre a área em estudo foram baseados em pesquisas e trabalhos de revisão da geologia e da coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná (Schneider *et al*. 1974, Zalan *et al*. 1990 e Milani 1997), no mapa geológico do Estado do Paraná (Mineropar 2006) e em observações nos levantamentos de campo.

De acordo com os dados levantados, afloram nas áreas de influência do Empreendimento as seguintes formações geológicas da Bacia Sedimentar do Paraná:

- ✓ Grupo Paraná: Formação Ponta Grossa contendo folhelhos e siltitos estratificados;
- ✓ Grupo Itararé contendo arenitos, siltitos, folhelhos, argilitos, diamictitos, tilitos, conglomerados e ocasionalmente níveis de carvão;
- ✓ Formação Rio Bonito do Grupo Guatá contendo arenitos na porção basal (Membro Triunfo) e siltitos na porção superior (Membro Paraguaçu) com intercalações de argilitos e folhelhos;
- ✓ Formação Palermo do Grupo Guatá contendo siltitos cinzentos intercalados com arenitos finos e com estratificações paralelas;

- ✓ Formação Teresina do Grupo Passa Dois contendo alternância de argilitos e folhelhos com siltitos cinza esverdeada e ocorrência de frequentes níveis de sílex e calcários esbranquiçados;
- ✓ Formação Irati do Grupo Passa Dois contendo argilitos e folhelhos pirobetuminosos com intercalações de siltitos, cinza escuro a preto com intercalações de lentes de calcário cinza claro;
- ✓ Formação Serra Alta do Grupo Passa Dois contendo argilitos e folhelhos cinza escuros a esverdeados com laminações paralelas;
- ✓ Grupo ou Formação Serra Geral contendo soleiras (sills) de diabásio e gabro intercalados com folhelhos da Formação Irati e Formação Serra Alta.

As formações geológicas são aqui apresentadas da mais antiga (velha) como o caso do Grupo Itararé para o mais novo (jovem) como o caso das formações Serra Alta e Serra Geral e conforme representado no Apêndice 01 – Mapa de Geologia.

Os sedimentos inconsolidados (areia, argila e cascalho) recentes de origens aluvionares, coluvionares e fluviais desta região são produtos de intemperismo, alteração e decomposição das rochas vulcânicas e sedimentares e que foram transportados e depositados nos leitos, margens e várzeas dos Rios (sentido nordeste para o sudoeste do traçado da LT), Tibagi, Imbituva, Jararaca, Imbituvinha, Ribeira, Caratuva e do Pinho e seus principais afluentes e arroios: Sinhana Maria, Passinho, das Furnas, Cachoeira, do Passo, Tanquinho, Grande, Lontrão.

De maneira geral, nas áreas em estudo as rochas afloram em cortes de rodovias, estradas de terra, em barrancos e em leitos e margens dos mencionados rios e seus principais afluentes, que atravessam a área em estudo.

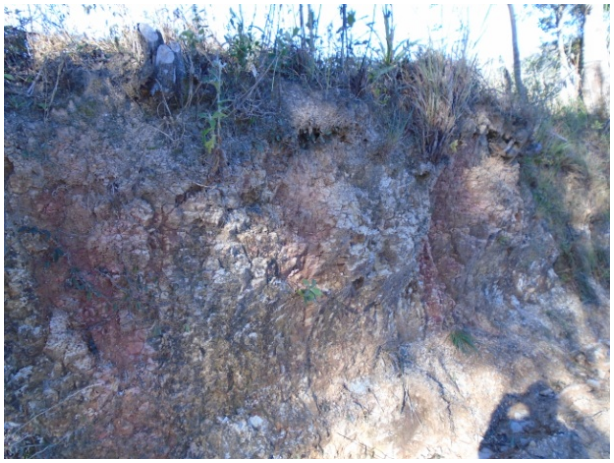


FOTO 7 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 8 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 9 – AFLORAMENTO DE ROCHAS SEDIMENTARES

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 10 – AFLORAMENTO EM CORTE DE ESTRADA

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

A avaliação das estruturas tectônicas (fraturas/falhas) que ocorrem nas adjacências, e que possam interferir na estabilidade geotécnica e sismo-tectônica da área em estudo, foi realizada com base na análise e interpretação de imagens de satélite do projeto Topodata do IMPE (relevo sombreado) e estruturas tectônicas assinaladas nos mapas geológicos consultados.

Nas rochas sedimentares e vulcânicas das diferentes formações geológicas, atravessadas pelas áreas de influência, ocorrem várias fraturas/falhas/lineamentos com direções predominantes N30-50E, N40-60W e N-S (Apêndice 01 – Mapa de Geologia).

Note-se que a distribuição e o traçado dos canais de drenagens dos principais rios, córregos e arroios afluentes, que ocorrem nas áreas de influência, apresentam controle tectônico por fraturas, nas referidas direções, presentes nas rochas sedimentares e vulcânicas da região. A distribuição da maioria destas fraturas está concentrada na porção central e sudoeste do traçado, nas direções já mencionadas e não deverão interferir na implantação da LT, Seccionamento e da SE e suas posteriores estabilidades geotécnicas.

6.1.4 Geomorfologia

A caracterização geomorfológica das áreas de influência do Empreendimento, considerando formas do relevo, tipos de vertentes e morros, elevações (altitudes) e declividades dos terrenos atravessados pela LT e no entorno da SE, quando integrado com os demais estudos geológicos e pedológicos permite reconhecer e avaliar os aspectos geotécnicos, as vulnerabilidades esperadas, bem como os impactos geoambientais que podem ser desencadeados em função da instalação do Empreendimento.

As análises dos aspectos geomorfológicos foram realizadas com o auxílio de mapas hipsométricos, de declividade, de unidades geomorfológicas e de imagens de satélite, tais como SRTM e Google Earth. A Hierarquia das classes de declividade, classificação dos tipos de relevo e suas respectivas vulnerabilidades geoambientais consideradas no presente estudo são indicadas na Tabela 7 e na Tabela 8.

TABELA 7 - HIERARQUIA DAS CLASSES DE DECLIVIDADE E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO

Classe de Declividade	Interpretação	Hierarquia de Vulnerabilidade
< 5%	Muito Baixa	Muito Baixa
5 - 10	Baixa	Baixa
10 - 30	Moderada (ou intermediária)	Moderada
30 - 45	Alta	Alta
> 45	Muito alta	Muito Alta

TABELA 8 - HIERARQUIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RELEVO E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO

Tipos de Relevo	Interpretação	Hierarquia de Vulnerabilidade
0-3 %	Relevo plano	Muito Baixa
3-8 %	Relevo suave a ondulado	Baixa
8-20%	Relevo ondulado	Moderada
20-45 %	Relevo forte ondulado	Alta
45-75 %	Relevo montanhoso	Muito Alta
> 75% %	Relevo escarpado	Muito Alta

Admite-se, em geral, que quanto maior a declividade, dependendo ainda da situação geológica e da cobertura vegetal, mais acidentado será o relevo com vertentes e encostas mais inclinadas, e maior será a vulnerabilidade geoambiental.

Os dados geomorfológicos levantados indicam que as áreas de influência do Empreendimento estão localizadas, predominantemente, sobre o Planalto de Ponta Grossa e subordinadamente, na extremidade da porção sudoeste, sobre o Planalto de Iratí e Planalto Residual da Formação Teresina, todos componentes do Segundo Planalto Paranaense. O Apêndice 02 – Mapa Geomorfologia – exibe as características geomorfológicas das áreas em estudo.

O planalto de Ponta Grossa, que ocorre na maior parte das áreas de influência do Empreendimento, é caracterizado por relevo plano a suave ondulado com predomínio de média dissecação, topos alongados, vales em U e vertentes retilíneas e côncavas expostas em baixa a moderada declividade e com altitudes que variam entre 960 e 660 metros. A seguir, estes aspectos podem ser observados no intervalo entre a Foto 11 e a Foto 14:

FOTO 11 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V15 DA LT FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 12 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V15 DA LT FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 13 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO V11 DA LT FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 14 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE PONTA GROSSA - NAS PROXIMIDADES DO RIO TIBAGI FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

O Planalto de Iratí é caracterizado por relevo plano a suave ondulado com predomínio de média dissecação, topos alongados e isolados, vales em U e vertentes côncavas expostas em baixas e moderadas declividades e com altitudes que variam entre 1160 e 760 metros, conforme verifica-se na Foto 15 e na Foto 16.

FOTO 15 – ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE IRATÍ – NA AREA DA FUTURA SE IRATI NORTE E NAS PROXIMIDADES DO V1 DA LT E DO SECCIONAMENTO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 16 – RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO DO PLANALTO DE IRATÍ – NA AREA DO SECCIONAMENTO DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

O Planalto Residual da Formação Teresina é caracterizado por relevo plano a ondulado com predomínio de baixa dissecação, topos aplainados, vales em U e vertentes convexas de baixa a moderada declividade e com altitudes que variam entre 1150 e 760 metros. (Foto 17 e Foto 18).

FOTO 17 – RELEVO PLANO A ONDULADO DO PLANALTO RESIDUAL DA FORMAÇÃO TERESINA - NAS PROXIMIDADES DO V3 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 18 – RELEVO PLANO A ONDULADO DO PLANALTO RESIDUAL DA FORMAÇÃO TERESINA - NAS PROXIMIDADES DO V3 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

A passagem por áreas de maior declividade está concentrada principalmente ao longo da travessia do traçado da LT pelos rios, córregos e arroios presentes ao longo das ADA e

AID. As áreas de maior declividade, e, consequentemente maior impacto, concentram-se em geral nestes locais atravessados pela LT.

As áreas com baixa declividade e com relevo plano nas ADA e AID da LT diminuem os impactos geoambientais, principalmente no que se refere a possíveis escorregamentos e deslizamentos com transporte de sedimentos, solos e rochas em vertentes e encostas, quando comparadas com regiões com predominância de médias a altas declividades, como o caso do local da passagem da LT pelos rios, córregos e arroios nas ADA e AID.

Em geral, nas ADA e AID no Planalto de Ponta Grossa, há predomínio de relevo plano com baixas declividades e com boa cobertura vegetal. As presentes caracterizações podem ser observadas nos Apêndice 03 – Mapa de Declividade e Apêndice 04 – Mapa de Hipsometria.

6.1.5 Aspectos Geotécnicos

Os aspectos geotécnicos, de vulnerabilidades e os impactos geoambientais dentro das áreas em estudo podem ser inferidos e estabelecidos a partir da análise dos dados geológicos, pedológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos levantados (Tabela 9). Para a compreensão destes aspectos é necessário também entender as etapas da construção, operação e manutenção do Empreendimento e avaliar suas implicações no prognóstico de possíveis impactos e vulnerabilidades geoambientais.

TABELA 9 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO EM ESTUDO

Unidade Geológica	Unidade Geomorfológica	Tipos de Solos	Declividade	Grau de Vulnerabilidade geoambiental
Formação Ponta Grossa	Planalto de Ponta Grossa	Cambissolos e Latossolos	Baixa	Baixo risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com baixa declividade
Grupo Itararé	Planalto de Ponta Grossa	Cambissolos e Latossolos	Baixa	Baixo risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com baixa declividade
Formação Rio Bonito	Planalto de Ponta Grossa	Latossolos e Nitossolos	Baixa e Moderada	Baixo a moderado risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade
Formação Palermo	Planalto de Ponta Grossa	Latossolos, Argissolos e Nitossolos	Baixa, Moderada e Alta	Moderado risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada e alta declividade

Unidade Geológica	Unidade Geomorfológica	Tipos de Solos	Declividade	Grau de Vulnerabilidade geoambiental
Sedimentos Recentes	Planícies Fluviais	Gleissolos	Baixa	Moderado risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com baixa declividade
Formação Irati	Planalto de Iratí	Argissolos	Moderada	Baixo a moderado risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade
Formação Serra Geral	Planalto de Iratí e Planaltos Residuais da Formação Teresina	Argissolos e Nitossolos	Baixa e Moderada	Baixo a moderado risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade

Com base nestas etapas, prevê-se que os principais prognósticos estão relacionados com remoção de solos e preparação do terreno na ADA para a construção das fundações e torres da LT e da SE. As observações de campo e de imagens de satélite (Google Earth e Bing) em geral indicam que ADA e AID apresentam boa cobertura vegetal nativa e agrícola, com algumas ocorrências de processos erosivos.

As generalizadas baixas declividades e o relevo plano nas áreas em estudo favorecem a preservação da vegetação, e minimizam processos de erosão e transporte de solos e rochas. Não se observaram locais ou pontos críticos com base nas observações feitas em campo e nas imagens de satélite.

Já as moderadas declividades e o relevo suave ondulado a ondulado nas áreas da Formação Iratí na porção sudoeste do traçado, favorecem a remoção da vegetação e aumentam os processos de erosão e transporte de solos e rochas. Devido às características citadas, estes locais se caracterizam como pontos de cautela e recomenda-se a aplicação de obras de contenção e estabilização de possíveis processos erosivos com o transporte de solos e sedimentos em superfície na fase de implantação, principalmente nos locais de maior declividade e relevo ondulado.

A implantação do Empreendimento não implicará em vulnerabilidades geotécnicas e geoambientais nas ADA e AID, e não gerará grandes alterações no meio físico. Tais alterações podem ser previstas e, caso ocorram, devem ser controladas, monitoradas, estabilizadas e remediadas durante as etapas da construção, operação e manutenção das LTs e da SE.

6.1.6 Potencialidades Paleontológicas

Com o objetivo de determinar o potencial das unidades litoestratigráficas interferidas pelo Empreendimento, foi realizada uma compilação de dados secundários levantados através de interpretação de mapas geológicos folha SG22, 1:1.000.000 disponibilizado pelo GeoSGB da CPRM (Serviço Geológico do Brasil), folha Ponta Grossa em escala 1:100.000 da Mineropar (Minerais do Paraná S.A.), e consulta bibliográfica acerca dos trabalhos científicos que discorrem sobre as unidades seccionadas na região de influência direta e indireta do Empreendimento, somado ainda a consulta e interpretação dos registros da base paleontológica PALEO mantida pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM.

Nas áreas de influência do Empreendimento o Grupo Itararé possui amplo conteúdo fossilífero caracterizado por microfósseis, fósseis de invertebrados, peixes, crustáceos, icnofósseis além de fósseis vegetais e restos de plantas. A região de Mafra em Santa Catarina possui inúmeras ocorrências associadas a pelitos negros bastante laminados, boa parte dos registros dessa unidade estão depositados no Centro de Pesquisas Paleontológicas (CENPALEO) vinculado à Universidade do Contestado UNC. É importante ressaltar que os fósseis desta unidade são geralmente de difícil identificação devido a suas diminutas dimensões, mas, levando-se em consideração a relevância e quantidade que ocorrem, o potencial paleontológico do Grupo foi definido como alto.

O conteúdo fossilífero da formação Palermo é representado pela frequência de troncos fósseis silicificados (*Dadoxilon*) e abundância de palinomorfos, representados principalmente por esporomorfos. Gordon Jr. (1947) localizou a presença de pelecípodes em Santa Catarina e Putzer (1954) relata a ocorrência do gênero *Loxomma* na região de Criciúma (Santa Catarina). Devido à tipologia e dimensões dos fósseis da Formação Palermo seu potencial foi definido como médio.

Finas camadas de carvão ocorrem próximo à base da Formação Rio Bonito. Os principais fósseis contidos nesta unidade representantes das floras *Glossopteris* e *Gangamopteris*. Alguns exemplos são *Sphenophyllum brasiliensis*, *Annularia readi*, *A. occidentalis* e *Asterotheca derbyi* (RöSLER, 1972). As licófitas também fazem parte da paleo flora da

Formação Rio Bonito. Os fósseis desta unidade estão relacionados notadamente a seu membro mais basal e desta forma a unidade foi caracterizada como possuindo alto potencial paleontológico.

Além dos mesossaurídeos, que compõe o mais farto registro paleontológico da Formação Iratí, estão presentes icnomarcas, palinomorfos, o tubarão *Taquaralodus albuquerquei* (SILVA SANTOS, 1946), Palaeonisciformes, dente e fragmentos de anfíbio *Temnospondyli* (CHAHUD, 2010), *Chondrichthyes*, *Osteichthyes* caracterizados por escamas, dentes e fragmentos ósseos indeterminados de *Actinopterygii* (CHAHUD, 2008) e além de outros peixes, anfíbios, lacertílios e uma grande quantidade de palinomorfos e microfósseis. Devido ao farto registro paleontológico da unidade a Formação Iratí foi definida como de muito alto potencial paleontológico.

O registro paleontológico relacionado aos depósitos aluvionares geralmente está representado pela mastofauna pleistocênica e são normalmente raros se não forem identificados em ambientes característicos. Desta forma, o potencial para os Depósitos aluvionares fica definido como médio. Na Tabela 10 são listados os registros identificados na litoestratigrafia comum ao Empreendimento.

TABELA 10 - REGISTRO PALEONTOLÓGICO EXISTENTE NA ÁREA DE ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIDADE	UNIDADE	FÓSSEIS
DNPM010396	Teixeira Soares	Grupo Itarare	*Nuculana Oliveirai Beurlen.* 02 exemplares.
DNPM010397	Teixeira Soares	Grupo Itarare	*Nuculana cf. Browhi (thomas).* 07 exemplares.
DNPM010432	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Promytilus Spoliatus Beurlen.* 02 exemplares.
DNPM010433	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Myalina (orthomyalina) Obliqua Beurlen*. 02 exemplares.
DNPM010434	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Solenomorpha Paranaensis*. 02 exemplares.
DNPM010435	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Sanguinolites Arenosus Beurlen.* 02 exemplares.
DNPM010436	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Allorisma Maacki Beurlen.* 01 exemplar.

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIDADE	UNIDADE	FÓSSEIS
DNPM010437	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Sanguinolites Arenosus Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010438	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Leiopteria Obliqua Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010439	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Leiopteria Obliqua Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010440	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Leiopteria sp. indeterminada.* 01 exemplar.
DNPM010441	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Mourlonia Tenuistriata Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010442	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Mourlonia Tenuistriata Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010443	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Platyceras Paranaense Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010444	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Moulonia Tenuistriata Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010445	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Mourlonia Tenuistriata Beurlen.* 01 exemplar.
DNPM010446	Rio D'areia - 128 Km Da Estrada De Rodagem Curitiba - Irati	Grupo Itarare	*Limipecten cf. Areneosus Chronic.* 01 exemplar.
DNPM000861	Mina Vendramini, Margem De Um Afluente Do Rio Caete	Camadas Rio Bonito, Grupo Guata, Serie Tubarao.	*Protophyllocladoxylon Dolianitii. Lenho Silicificado. Protophyllocladoxylon Dolianitii*
DNPM004373	Teixeira Soares	Grupo Tubarao, Formacao Rio Bonito	*Brachyphyllum cf. b. australe ?, glossopteris browniana, glossopteris indica, glossopteris sp., phyllotheca sp., sphenophyllum sp.*
CPRJ001585	-	Formação Irati, Bacia Do Paraná	*Paleoniscidae*. Escamas e nadadeiras.

Na Figura 28 podem ser verificados os pontos de ocorrências fossilíferas nas áreas do entorno do traçado do Empreendimento.

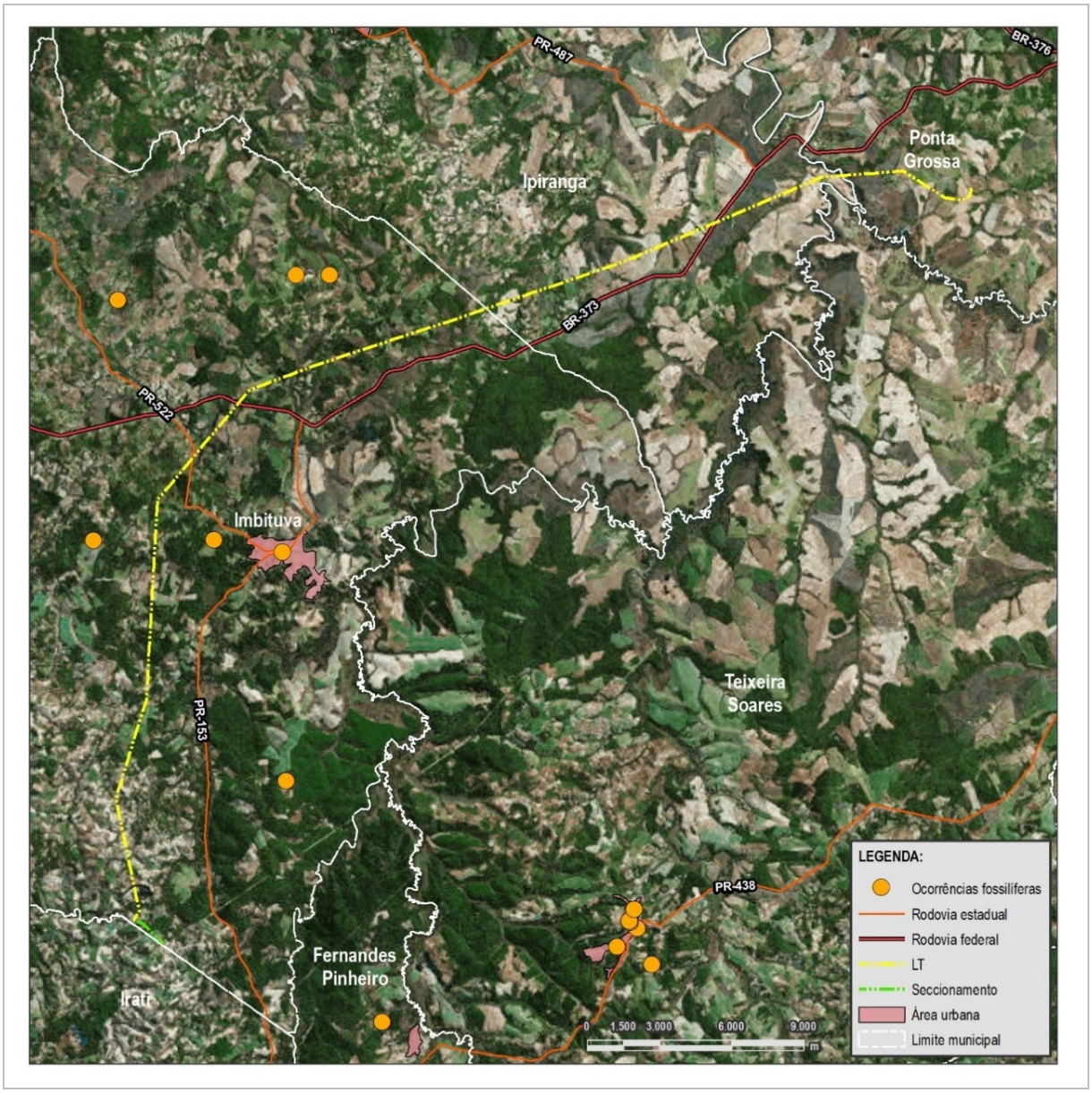


FIGURA 28 – LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS
FONTE: CPRM/PALEO, 2018

O Grupo Itararé e a formação Rio Bonito apresentam potencial alto para ocorrências paleontológicas, a Formação Iratí tem potencial definido como muito alto, e a Formação Palermo apresenta potencial definido como médio. Na Tabela 11 é possível verificar a síntese do potencial paleontológico para toda a litoestratigrafia do Empreendimento.

TABELA 11 – RESUMO DO POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO

Trecho	Município	Unidade Litoestratigráfica	Comprimento	Potencial Paleontológico
LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2)	Ponta Grossa	Grupo Itararé	23,25 km	Alto
	Imbituva	Grupo Itararé	23,25 km	Alto
	Ipiranga	Grupo Itararé	23,25 km	Alto
	Imbituva	Formação Palermo	13,88 km	Médio
	Imbituva	Formação Rio Bonito	10,85 km	Alto
	Imbituva	Formação Irati	5,17 km	Muito Alto
	Ponta Grossa	Depósitos aluvionares	1,89 km	Médio
	Imbituva	Depósitos aluvionares	1,89 km	Médio
	Ipiranga	Depósitos aluvionares	1,89 km	Médio
	Imbituva	Formação Serra Geral	1,01 km	Improvável
Trecho de LT entre Subestação Irati Norte e o Secc. da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte	Imbituva	Formação Palermo	1,63 km	Médio
SE 230/180 kV Irati Norte	Imbituva	Formação Palermo	8,61 ha	Médio

As estruturas inseridas nas áreas cujo potencial paleontológico é definido como médio podem ser passíveis de monitoramento caso constatada a ocorrência de rocha em superfície, as quais apresentam maior facilidade na identificação de registros paleontológicos. Já para as estruturas inseridas nas áreas cujo potencial foi considerado alto e muito alto, podem ser necessárias ações de investigação para definir os contatos entre as unidades, e assim detalhar melhor as áreas com real interesse paleontológico.

6.1.7 Pedologia

As principais classes de solos que serão afetadas pela implantação do Empreendimento são ilustradas e descritas quanto as suas características, classificação e delimitação

cartográfica, com identificação atualizada, sendo adotado para ordenação, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013).

O diagnóstico objetiva caracterizar os solos da região na área em que os mesmos serão potencialmente atingidos pelo Empreendimento, incluindo a definição de classes de solos ao nível taxonômico das séries, caracterizadas morfológica e analiticamente, a distribuição espacial nas áreas de influência, assim como a elaboração de mapa de solos destas áreas. Em relação às classes de solos identificadas e mapeadas, são apresentadas as respectivas percentagens com a finalidade de quantificar as interferências por classe de solo.

Os estudos foram elaborados por meio de pesquisa bibliográfica, onde a identificação e classificação balizaram-se de acordo como Mapa de solos do estado do Paraná elaborado pela EMBRAPA Solos (2008) na escala 1:2.500.000.

Na AID e ADA, além do levantamento bibliográfico, foram realizadas vistorias de reconhecimento em campo percorrendo-se as principais vias de acesso, situadas às proximidades do eixo para a implantação do seccionamento, da LT e da Subestação. Os locais visitados foram identificados com o auxílio de um aparelho GPS para conferência com o mapa de campo e definição da área em que o ponto de reconhecimento estava situado. Nestes pontos de reconhecimento foram realizadas observações de perfis de solos, em mini trincheiras e cortes de estradas.

Para as áreas em estudo, estão descritas as principais classes de solos identificadas, em acordo com o material disponível para a prospecção dos solos. Foram utilizadas imagens SRTM, base viária do IBGE e Mapa de Solos do estado do Paraná elaborado pela EMBRAPA Solos (2008) na escala 1:2.500.000 e Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG (2017).

Nas áreas de influência do Empreendimento (ADA, AID e AII), foram identificadas, através de revisão bibliográfica, cinco classes de solos e estão mapeadas na escala de 1:50.000 no Apêndice 07 – Mapa de Pedologia.

Na sequência as classes são descritas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) quanto as suas principais características e limitações.

a) Latossolos

São solos profundos e altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e bases trocáveis do perfil. No perfil de um latossolo, a transição entre os horizontes é gradual e difusa, e a textura, geralmente, grumosa ou granular média a fina exibe-se de maneira homogênea, não havendo transporte de argila de horizontes superficiais para horizontes mais profundos. Quando a vegetação associada apresenta maior densidade foliar, o latossolo tende a apresentar menor distrofismo ou maior disponibilidade de bases.

Na AII estima-se uma ocorrência de aproximadamente 44% da superfície total com a unidade de mapeamento dos Latossolos Vermelho distrófico (LVd).

Trata-se da classe solo mais abundante nas áreas em estudo, percorrendo toda a região entre os Vértices 6 e 10 da LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2), porção central do traçado, entre outras manchas, são associados a relevo suave ondulado (4% a 6% de declive), apresentam como características a baixa saturação de bases, altos teores em alumínio, textura argilosa, sob cobertura vegetal nativa de floresta subtropical perenifólia e campo subtropical.

FOTO 19 – PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO PROXIMO AO V8 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 20 – PAISAGEM ASSOCIADA AO PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

Os Latossolos Vermelhos identificados têm bom potencial, possuindo elevados teores de matéria orgânica, apresentam boas características físicas e ocorrem em locais de topografia suave, a principal limitação ao uso é a baixa fertilidade, sendo necessária a correção e a adubação.

b) Argissolos

São solos constituídos por material mineral ou argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, são profundos a pouco profundos, bem a moderadamente drenados, ocorrendo ocasionalmente, solos rasos com transição abrupta e argila de atividade alta (Ta) e, também, solos com teores variáveis de cascalho e estrutura em blocos subangulares e angulares.

São solos que formam classes bastante heterogêneas, que tem em comum aumento substancial no teor de argila com a profundidade e/ou evidências de movimentação de argila do horizonte superficial, o denominado horizonte B textural.

Na área em estudo são mapeados nas AII, AID e ADA do Empreendimento associados ao relevo mais movimentado situado na porção sudoeste do traçado, a qual é representada pelo o Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (PVAd). São solos ácidos, de baixa saturação de bases, textura média com presença de cascalho no horizonte A e argilosa a muito argilosa no B, horizonte A do tipo proeminente, com teores médios a altos de

matéria orgânica, sob cobertura vegetal nativa de floresta subtropical perenifólia e subperinifólia.

FOTO 21 – PERFIL DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO - CORTE DE ESTRADA

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 22 – PAISAGEM DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO - PROXIMIDADES DO SECCIONAMENTO DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

As principais limitações ao uso são: a baixa fertilidade, a elevada toxidez por alumínio e os problemas quanto à erosão, já que o elevado gradiente textural B/A faz com que a camada superficial seja facilmente removida pela água das chuvas. Contudo, podem ser bastante aproveitados, quando adubados e corrigidos e desde que implementadas práticas conservacionistas, as quais são imprescindíveis para o uso destes solos.

c) Cambissolos

Essa é uma classe formada por solos pouco desenvolvidos, cuja pedogênese já alterou o material de origem, mas ainda são encontrados fragmentos de minerais primários e materiais pedregosos e rochosos. O horizonte diagnóstico é o B incipiente (Bi) e apresenta espessura máxima de 50 cm e, em geral, não há acumulação de argila em horizontes superficiais. Na AII, AID e ADA do Empreendimento, correspondem a aproximadamente 20%, sendo classificados como Cambissolo Háplico Alumínico (CXa).

São características desta classe, a baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, textura argilosa e teores matéria orgânica entre médios e altos. Na área

em estudo ocorrem em relevos suave ondulados, sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia, entre os vértices 10 e 13 da LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2), ocupando uma faixa ao longo do Rio Tibagi e respectivas drenagens. Como pode-se observar na Foto 23 e Foto 24.

Estes solos, apresentam como principais fatores limitantes os altos teores de alumínio trocável, aliado a baixa fertilidade natural, ocasionando a demanda de altos níveis de correção do solo para o incremento produtivo. Quanto às características físicas, não existem impedimentos.

FOTO 23 – PERFIL DE CAMBISSOLO HÁPLICO, PROXIMO AO V 16 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 24 – PAISAGEM ASSOCIADA AO CAMBISSOLO HÁPLICO - SITUADO EM CORTE DE ESTRADA

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

d) Nitossolos

São solos minerais não hidromórficos, apresentando cor variando entre vermelha e brunada. São derivados do intemperismo de rochas básicas (basaltos) e ultrabásicas, ricas em minerais ferromagnesianos. Na sua maioria, são eutróficos com ocorrências não muito frequentes de distróficos e raramente álicos. Quando comparados aos latossolos, apresentam maior potencial de resposta às adubações, consequência de sua CTC mais elevada.

Estes solos são definidos pela presença de horizonte B textural, mais caracterizado pela presença de estrutura em blocos e cerosidade do que por grande diferença textural entre

os horizontes A e B. Apresentam riscos de erosão quando localizados em relevos ondulados, e sua cerosidade em geral é expressiva.

Na área em estudo, configura-se em uma classe pouco representativa sendo mapeada em apenas 6% da AII do Empreendimento.

Esta classe é representada pelo o Nitossolo Bruno Alumínico (NBa), e apresenta baixa saturação de bases e valores elevados de alumínio trocável. Está associado ao relevo suave ondulado, sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia.

FOTO 25 – DETALHE DA PRESENÇA DE CEROSIDADE EM BLOCO ESTRUTURAL DO NITOSSOLO BRUNO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 26 – PAISAGEM ASSOCIADA NITOSSOLO BRUNO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade natural e elevados teores de alumínio, podendo ser utilizados desde que corrigidos, fertilizados e com a implementação de práticas de controle à erosão para a sua preservação.

e) Gleissolos

Nesta classificação estão compreendidos solos mal drenados ou muito mal drenados, nos quais as características zonais, determinadas pela ação do clima e vegetação, não se desenvolvem integralmente em virtude da restrição imposta pela grande influência da água no solo, condicionada sempre pelo relevo e natureza do material originário. Sob estas condições, forma-se um solo caracterizado por apresentar cores neutras nos

horizontes subsuperficiais, geralmente com mosqueados proeminentes sob fundo de cromas baixas, em virtude da redução do ferro, indicativo de gleização. Apresenta ainda, em alguns casos, acúmulo superficial de matéria orgânica.

São solos minerais hidromórficos, com horizonte glei abaixo do horizonte superficial (A ou H com menos de 40 cm) e cores de redução (normalmente cinzentas e azuladas) em decorrência do ferro em sua forma reduzida.

São encharcados, ocorrendo em áreas baixas, possuem baixa saturação de bases e textura argilosa (>35% de argila) além de altos teores de matéria orgânica, quase sempre distróficos.

Nas áreas de influência do Empreendimento, estão associados à fase campo e floresta subtropical de várzea e em relevo plano característico das áreas de várzea dos Rios Tibagi e arroio Grande e respectivas drenagens. Estima-se na AII, uma ocorrência aproximada de 3 % de Gleissolo Melânico (GM), sendo mapeada no entorno do Vértice 4 da LT.

As principais limitações ao uso deste solo decorrem da má drenagem, com presença de lençol freático alto e dos riscos de inundação que são frequentes. Há, também, algumas limitações ao emprego de maquinário, mas quando convenientemente corrigidos, adubados e drenados, apresentam bom potencial para seu uso.

FOTO 27 – PAISAGEM DE VÁRZEA ASSOCIADA GLEISSOLO MELÂNICO – VÉRTCIE 4 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

FOTO 28 – PAISAGEM ASSOCIADA GLEISSOLO MELÂNICO VÉRTCIE 4 DA LT

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

A Tabela 12 apresenta a síntese dos percentuais de ocorrência de cada classe de solo nas áreas de influência do Empreendimento.

TABELA 12 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Unidade de Mapeamento	Classe do Solo	Ocorrência AII (%)	Ocorrência AID (%)	Ocorrência ADA (%)
LVd	Latossolo Vermelho	44,91	42,97	42,79
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo	25,37	24,97	24,10
CXa	Cambissolo Háplico	19,77	19,23	19,15
NBa	Nitossolo Bruno	5,93	7,24	8,13
GM	Gleissolo Melânico	3,10	4,93	4,98
Corpo de água	-	0,93	0,65	0,86
Total		100	100	100

Fonte: Ambiotech, 2018

Conforme evidenciado na Tabela 7, pode-se concluir que os Latossolos Vermelhos (LVd) e os Argissolos Vermelhos-Amarelos (PVAd) são predominantes nas áreas de influência do Empreendimento. Os Argissolos associados ao relevo mais movimentado da porção sul do traçado e no entorno da Subestação 230/138 kV Irati Norte, já os Latossolos estão presentes nas áreas de relevo mais suave na porção norte do traçado. Cabe destaque também à ocorrência de Nitossolos Brunos, bem como os Cambissolos Háplicos e os Gleissolos Melânicos, os quais são mais comuns nas proximidades das áreas de várzea dos rios Tibagi e Arroio Grande.

6.1.8 Avaliação dos Direitos Minerários e dos Recursos Minerais

A avaliação dos direitos minerários e suas possíveis interferências na implantação do Empreendimento foi baseada nos direitos minerários outorgados pelo DNPM, no levantamento dos depósitos e ocorrências minerais cadastrados na região e no possível potencial mineral registrado em mapas geológicos e metalogenéticos.

Os dados completos dos direitos minerários concedidos no estado do Paraná foram consultados, na data de 05 de maio de 2018, no site do DNPM no endereço eletrônico http://sigmine.dnpm.gov.br. As informações detalhadas sobre estes direitos minerários e

os respectivos polígonos das áreas foram obtidas em arquivo *shapefile*. Os direitos minerários são classificados pelo DNPM de acordo com a fase atual do processo, ou seja, requerimento de pesquisa (área requerida e pesquisa ainda não autorizada pelo DNPM), autorização de pesquisa (pesquisa já autorizada), requerimento de lavra (lavra solicitada e ainda não autorizada), concessão de lavra (lavra autorizada) e áreas em disponibilidade (áreas já pesquisadas e que não apresentaram potencial mineral para a substância requerida).

De acordo com o cadastrado do DNPM, na extremidade nordeste e na porção central da ADA, encontram-se um direito minerário em fase de requerimento de pesquisa de areia, dois em fase de autorização de pesquisa de areia e um requerimento de lavra de areia, nos Rios Tibagi, Imbituva e Jararaca. No trecho sudoeste da ADA consta uma concessão de lavra de água mineral para uso industrial. Os demais direitos minerários encontram-se fora das ADA e dentro da AID e AII.

A Tabela 13 mostra a relação de processos minerários identificados de acordo com as áreas de influência. Já a sua espacialização pode ser observada no Apêndice 6 – Mapa de Produção Mineral.

TABELA 13 – PROCESSOS MINERÁRIOS NA AII

Processo	Fase	Substrato	Uso	Área (ha)	Localização
826933/2001	Concessão de Lavra	Água Mineral	Industrial	49,00	ADA
826485/2002	Requerimento de Lavra	Areia	Industrial	50,00	ADA
826489/2002	Requerimento de Lavra	Areia	Industrial	50,11	AII
826206/1999	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil	50,00	AII
826353/2006	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	25,97	AII
826355/2006	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	34,80	AII
826354/2006	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	9,90	AII
826548/2010	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	4,37	AII
826550/2010	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	4,28	AII
826549/2010	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	9,23	AII
826616/2010	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	35,28	AII
826106/2011	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	4,17	ADA
826105/2011	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	3,90	AII
826107/2011	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	11,52	AID

Processo	Fase	Substrato	Uso	Área (ha)	Localização
826487/2002	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	49,97	AII
826598/2008	Requerimento de Lavra	Argila	Cerâmica vermelha	29,39	AII
826356/2006	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	37,15	AII
826359/2006	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	15,88	AII
826350/2006	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	16,75	AII
826350/2006	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	4,90	AII
826490/2002	Concessão de Lavra	Areia	Construção civil	50,00	AII
826203/2012	Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha	7,34	AII
826246/2012	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	49,97	AII
826245/2012	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	34,27	AII
826767/2012	Requerimento de Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha	3,37	AII
826487/2013	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	297,62	AII
826661/2013	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	852,34	AII
826023/2010	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	25,62	AII
826488/2002	Requerimento de Lavra	Areia	Construção civil	49,89	AII
826486/2002	Requerimento de Lavra	Areia	Industrial	50,00	AID
826379/2015	Requerimento de Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha	18,00	AII
826465/2015	Requerimento de Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha	2,10	AII
826795/2016	Autorização de Pesquisa	Diabásio	Brita	301,68	AII
826545/2016	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	938,37	ADA
826152/2017	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	49,96	AII
826151/2017	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	49,99	AII
826815/2014	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	631,78	AII
826257/2017	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	112,04	AII
826293/2017	Autorização de Pesquisa	Diabásio	Brita	266,27	AII
826325/2017	Autorização de Pesquisa	Argila	Cerâmica vermelha	68,07	AII
826390/2009	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	49,18	AII
826393/2009	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	49,59	AII
826366/2017	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	397,65	AII
826075/2018	Requerimento de Pesquisa	Areia	Construção civil	120,79	ADA
826172/2018	Requerimento de Pesquisa	Areia	Construção civil	462,07	AID

Processo	Fase	Substrato	Uso	Área (ha)	Localização
301206/2009	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	13,65	AII
301205/2009	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	4,75	AII
300545/2017	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	412,54	AII
303105/2017	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	243,35	AII
303195/2017	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	289,00	AII

Fonte: DNPM/ANM, maio 2018

Deve-se ressaltar que os proprietários de alvarás de Requerimento de Pesquisa ou Autorização de Pesquisa, em tese, não devem ser indenizados, em razão de que durante a pesquisa, somente existe uma possibilidade de encontrar “ocorrência ou depósito mineral". Nesta fase, há apenas indícios de minerais que podem ser explorados economicamente, e o resultado dos trabalhos mais avançados da pesquisa é que irá definir a viabilidade ou não do deposito mineral ou jazida.

O objeto de indenização deve ser o título de concessão da lavra que comprova a existência do bem mineral a ser extraído, enquanto bem jurídico suscetível de apreciação econômica, e não a jazida ou o depósito em si, pois esta enquanto tal se acha incorporada ao domínio patrimonial da União Federal. Conforme comentado anteriormente, há somente um direito minerário na fase de concessão de lavra solicitado desde 2002 e encontra-se ainda em procedimentos de licenciamento ambiental.

Os direitos minerários concedidos e os tipos de rochas, solos e sedimentos aluviais e pluviais presentes nas áreas de influência indicam o potencial da região para produção de pedra brita para concreto e de rochagem para fertilizantes, ambos provenientes da fragmentação dos basaltos da Formação Serra Geral. Há ainda o potencial de produção de argila, que na região é utilizada basicamente em cerâmica, proveniente dos solos e das rochas sedimentares argilosos da Formação Palermo e suas alterações e da alteração dos basaltos. A areia também pode ser retirada dos aluviões dos principais rios e seus afluentes atravessados pelo Empreendimento.

6.1.9 Cavidades Naturais

Mesmo com a ausência de unidades geológicas carbonáticas (mármores, calcários e dolomitos) na ADA e AID, que são capazes de formar típicas cavernas, grutas e cavidades naturais, e para certificar-se da presença ou ausência de possíveis cavidades naturais de outras origens em arenitos, granitos, gnaisses e outros na região, consultou-se o cadastro do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). De acordo com o CECAV a cavidade mais próxima do Empreendimento é o Abrigo Rio Pitangui, distante cerca de 25 km. A Figura 29 mostra a localização das cavidades naturais existentes com relação ao Empreendimento, enquanto que Tabela 14 lista tais cavidades naturais, sendo todas localizadas no município de Ponta Grossa.

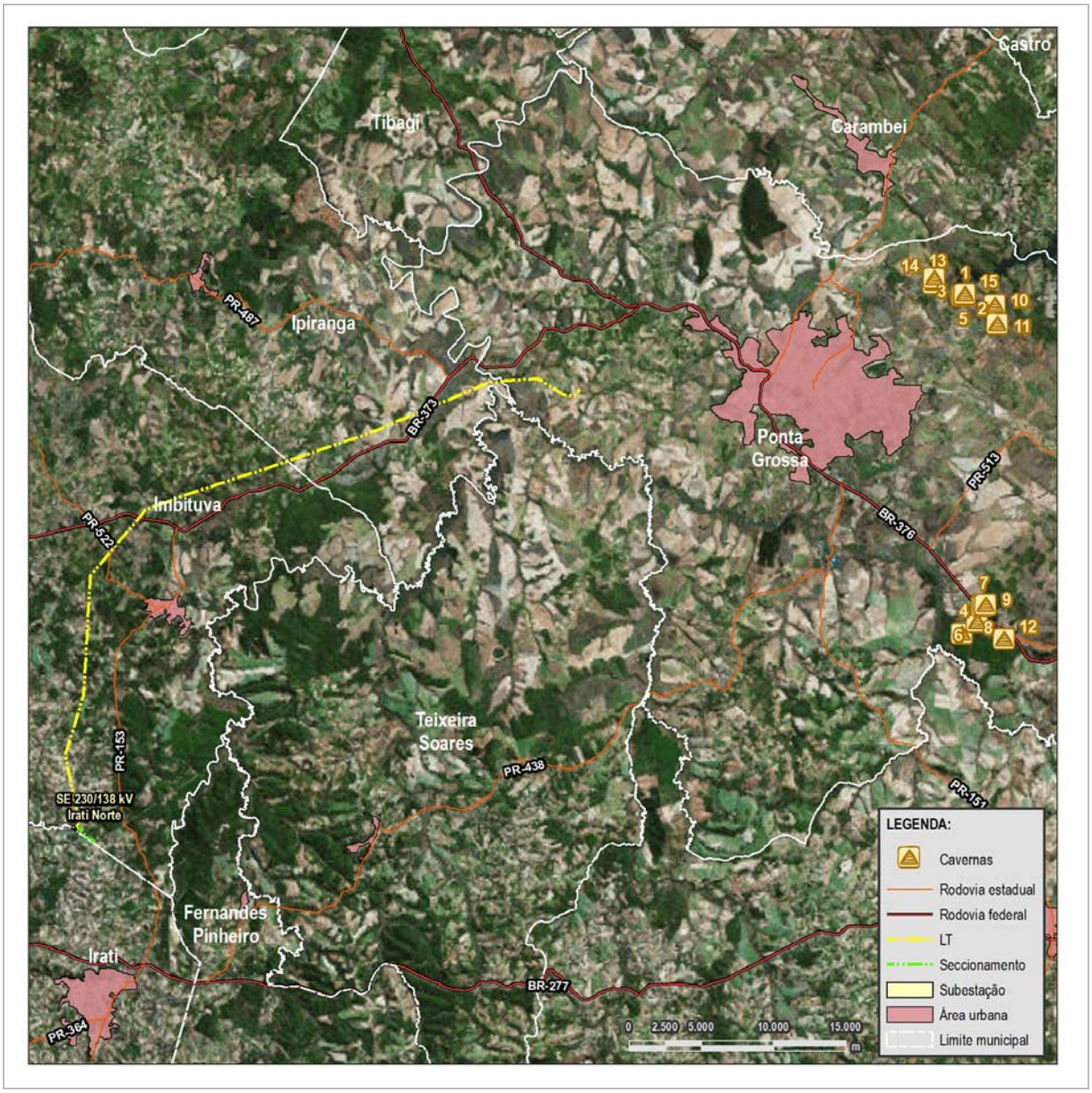


FIGURA 29 - LOCALIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS EXISTENTES COM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

FONTE: CECAV, 2017

TABELA 14 – CAVIDADES NATURAIS EM UM RAIO DE 35 KM

nº	Nome	Unidade de Conservação	Distância (m)
1	Caverna do Opilião	Parque Nacional dos Campos Gerais	27.280,43
2	Caverna do Sujinho	Parque Nacional dos Campos Gerais	27.333,40
3	Gruta da Inspirada	Parque Nacional dos Campos Gerais	27.333,65

4	Furna da Lagoa Dourada	Fora de UC	31.314,39
5	Caverna da Chaminé	Parque Nacional dos Campos Gerais	27.460,20
6	Furna de Vila Velha IV	APA Estadual da Escarpa Devoniana	31.847,83
7	Furna de Vila Velha III	APA Estadual da Escarpa Devoniana	31.573,02
8	Furna de Vila Velha II	APA Estadual da Escarpa Devoniana	31.673,22
9	Furna de Vila Velha I	APA Estadual da Escarpa Devoniana	31.783,83
10	Caverna do Bugio	Parque Nacional dos Campos Gerais	29.366,92
11	Fenda dos Tonini	Parque Nacional dos Campos Gerais	29.309,68
12	Furna da Lagoa Tarumã	APA Estadual da Escarpa Devoniana	34.030,02
13	Abrigo Rio Pitangui	APA Estadual da Escarpa Devoniana	25.638,61
14	Abrigo Usina São Jorge	APA Estadual da Escarpa Devoniana	25.782,65
15	Sumidouro do Rio Pitangui	Parque Nacional dos Campos Gerais	27.534,91

Fonte: CECAV, 2017

6.1.10 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Este item compreende a caracterização dos recursos hídricos considerando informações levantadas a partir de dados secundários e reconhecimentos realizados em campo. A seguir, são apresentadas informações consideradas relevantes para o tipo e porte de obra projetados, que não implicam em afetação direta (represamento, desvio, canalizações, etc.) de recursos hídricos.

6.1.10.1 Bacias Hidrográficas e Qualidade da Água

As três áreas de influência do Empreendimento (AII, AID e ADA) estão localizadas dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, na Unidade do Alto Tibagi. A bacia pertence à região centro leste do estado do Paraná e sua área equivale a 13% do território estadual, aproximadamente 24.925 km², abrangendo 49 municípios.

Segundo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (CERH/PR) esta bacia separa-se em duas Unidades Hidrográficas: Alto Tibagi e Baixo Tibagi. A Unidade do Alto Tibagi, onde está localizada a área do Empreendimento, compreende as nascentes do Rio Tibagi até imediatamente à jusante da foz do Ribeirão das Antas, no município de

Curiúva. Já a Unidade do Baixo Tibagi compreende a região à jusante da foz do Ribeirão das Antas.

O rio Tibagi é o rio principal desta bacia, sendo formado por 58 afluentes que conformam uma densa rede dendrítica de drenagem (Figura 30). De acordo com a Portaria nº 20/92 da extinta Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) e de acordo com a Proposta de Enquadramento – Plano da Bacia do Rio Tibagi (Nota Técnica Revisão 01 de Fevereiro/2016), elaborada pelo Instituto das Águas do Paraná, o enquadramento dos cursos d'água pertencentes à Bacia do Rio Tibagi é predominantemente Classe 2. Esta classificação segue a Resolução CONAMA nº 357/2005, Arts. 14º e 15º, sobre os parâmetros de qualidade da água, condições e padrões de lançamento.

De acordo com a referida Nota Técnica, todas as nascentes da bacia são enquadradas em Classe 1 ou Classe 2, no caso das que se encontram em áreas urbanas. Nenhum trecho Classe 3 ficou com extensão superior a 30 km, sendo que na média o comprimento é de 4 km.

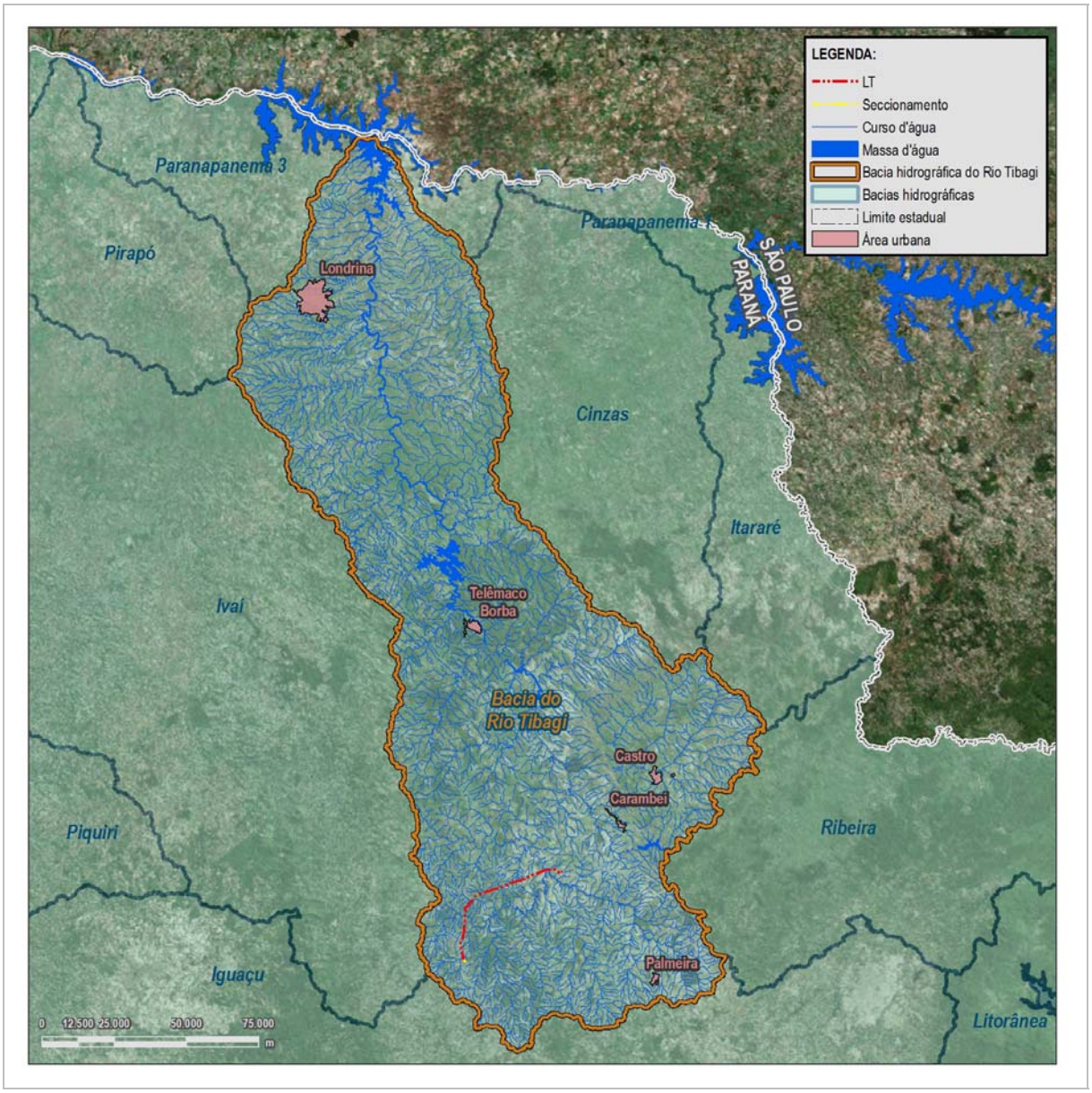


FIGURA 30 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI E INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
FONTE: ADAPTADO DE ÁGUAS PARANÁ, 2018

As principais atividades econômicas presentes na bacia são: a agricultura (trigo, milho e soja), a agropecuária e a agroindustrialização. As principais demandas hídricas na bacia totalizam 14,89 m³/s (16,22% da demanda do estado do Paraná), sendo 9,82 m³/s referentes ao abastecimento humano, 3,47 m³/s para consumo industrial e 2,00 m³/s para a irrigação (ÁGUAS PARANÁ, 2018).

As sub-bacias que o Empreendimento intercepta são: Rio Imbituva, Rio Tibagi 01 e Rio Tibagi 02 (Figura 31). O rio Imbituva é um afluente da margem esquerda do rio Tibagi que apresenta uma grande extensão de área alagada ou alagável no período de chuva, devido a seu perfil “serpenteado” por inúmeras curvas (SANT’ANNA *et al.*, 2006). As demais sub-bacias interceptadas (Rio Tibagi 01 e 02) dizem respeito a áreas que drenam diretamente para o curso principal do rio Tibagi.

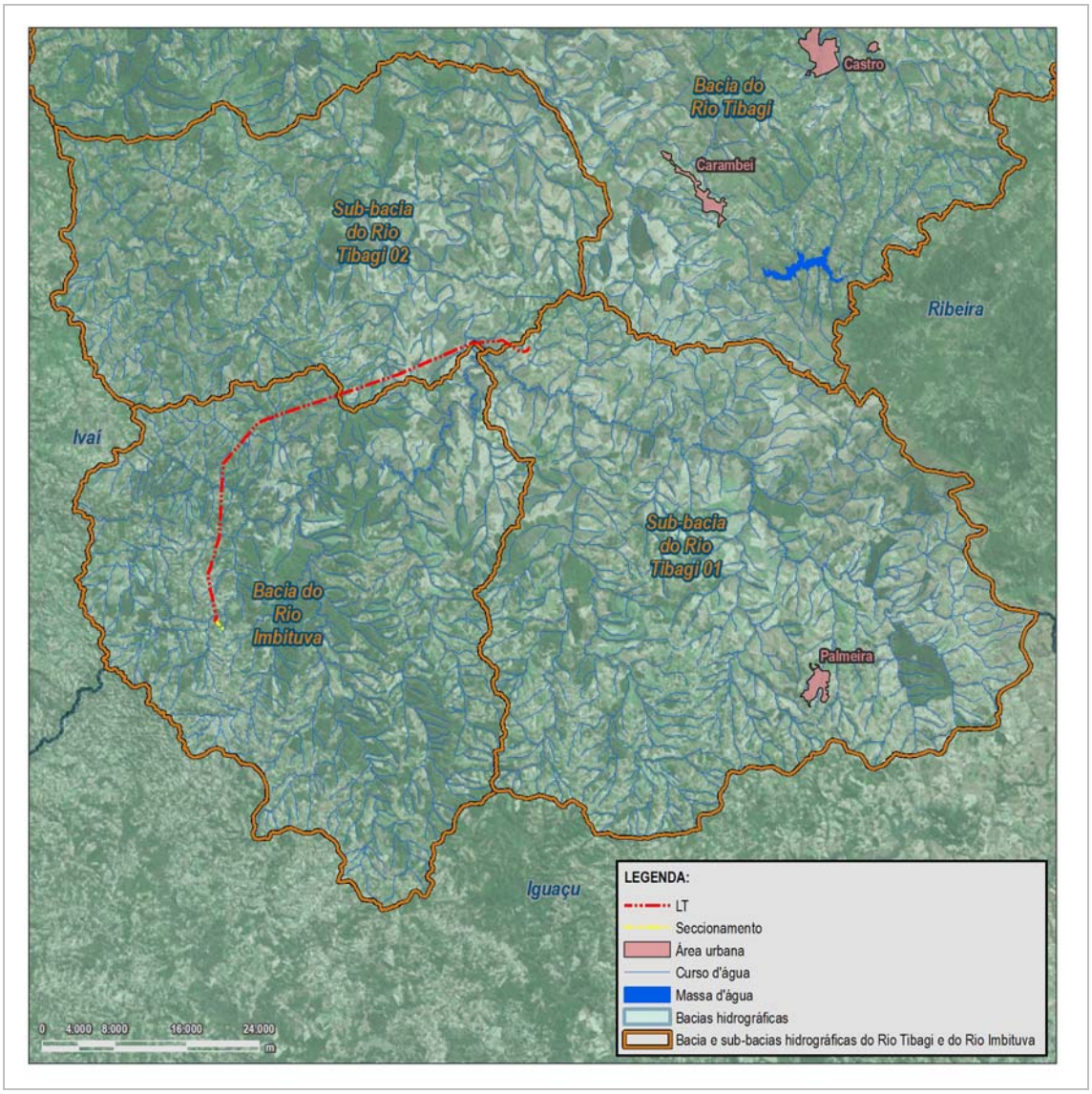


FIGURA 31 – SUB-BACIAS INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO
FONTE: ADAPTADO DE ÁGUAS PARANÁ, 2018

Na região do Alto Tibagi, em usos rurais, há um potencial de contaminação da água por escoamento superficial agrícola, visto ser uma região com alto volume de agrotóxicos

comercializados. Na sua porção urbana, a concentração de indústrias com alto potencial contaminante e a baixa infraestrutura urbana quanto aos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário podem afetar a qualidade da água (SEMA, 2010).

O monitoramento da qualidade das águas da Bacia do Rio Tibagi é realizado pelo Instituto das Águas do Paraná e pelo IAP, por meio de 16 estações de coleta de amostras. No Rio Tibagi, a maioria dos pontos apresenta água considerada de boa qualidade, não havendo restrições para abastecimento público e industrial, irrigação (com exceção de hortaliças a serem consumidas cruas, em algumas regiões) e dessedentação de animais (SEMA, 2010).

O rio Tibagi é interceptado entre os vértices V11 e V12 da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2), num trecho onde possui largura de 50m e onde a calha de inundação passa dos 350m de largura. As fotos a seguir (Foto 31 e Foto 30) mostram o local onde o rio Tibagi é interceptado pela futura LT e alguns registros realizados nas áreas de influência do Empreendimento (Foto 31 a Foto 34).

FOTO 29 – LOCAL DE CRUZAMENTO DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) COM O RIO TIBAGI

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 30 – LOCAL DE CRUZAMENTO DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA (C2) COM O RIO TIBAGI

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 31 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 32 – RIO TIBAGI SOB PONTE DA BR-373

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 33 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 34 – RIO TIBAGI, REGISTRO FOTOGRÁFICO OBTIDO NA AII

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Conclui-se, portanto, que o Empreendimento está projetado para a Bacia do Rio Tibagi, sub-bacias do rios Imbituva em sua maior extensão e Tibagi propriamente, em menor extensão. Além do próprio Rio Tibagi, diversos afluentes serão interpectados pelo Empreendimento. Nenhum corpo hídrico está localizado na ADA da futura SE 230/138 kV Irati Norte.

6.1.10.2 Unidades Aquíferas e Relação de Outorgas

Á água em subsuperfície encontra-se armazenada em poros e/ou fraturas e cavidades de rochas em reservatórios denominados de aquíferos que podem ser classificados basicamente em porosos ou granulares, fraturados fissurais e cársticos.

A combinação de estruturas geológicas (fraturas, falhas) e de tipos de porosidades (primária e/ou secundária) em rochas (litologias) com fatores geomorfológicos,

hidrológicos e climáticos resultou na configuração de vários reservatórios de água ou aquíferos, que representam unidades geológicas em diferentes regiões do Estado do Paraná, que possuem condições semelhantes de armazenamento, circulação, qualidade e quantidade de água.

O Empreendimento e suas respectivas áreas de influências estão localizadas predominantemente sobre os aquíferos denominados de Paleozóico Inferior, Médio e Superior e subordinadamente sobre Serra Geral, em referência às idades e formações geológicas armazenadoras de águas subterrâneas em seus poros e fraturas. No Apêndice 05 – Mapa de Unidades Aquíferas, estão representados os tipos de aquíferos, a localização das minas e captações em rios outorgados na AII do Empreendimento.

O aquífero Paleozoico do tipo Poroso é composto pelas rochas sedimentares porosas como diamictitos, conglomerados, arenitos e siltitos das formações geológicas Ponta Grossa, Itararé, Rio Bonito, Palermo, Teresina, Irati e Serra Alta. Essencialmente do tipo poroso, o aquífero Paleozóico Inferior, Médio e Superior e constituído pelas rochas sedimentares das referidas formações geológicas e caracterizado pela circulação e armazenamento principal das águas subterrâneas em porosos (porosidade primária).

Na extremidade sudoeste da LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2), há ainda o aquífero Serra Geral do tipo fraturado e constituído pelos basaltos da Formação Serra Geral e caracterizado pela circulação e armazenamento principal das águas subterrâneas em fraturas (porosidade secundária).

O levantamento do uso de recursos hídricos subterrâneos e superficiais outorgados nas áreas de influência do Empreendimento, junto ao Instituto das Águas do Paraná, resultou na identificação de duas captações em córregos e rios e duas captações por minas, utilizados por empresas públicas e privadas e por pessoas físicas. A maioria dos recursos hídricos explorados encontram-se dentro da AII, uma mina e um poço estão localizados no limite AID. O Apêndice 05 – Mapa de Unidades Aquíferas – mostra a localização das captações identificadas na AII, AID e ADA do futuro Empreendimento, já Tabela 15 a apresenta maiores detalhes a respeito dos processos de outorgas situados em toda área de influência do Empreendimento.

TABELA 15 - RELAÇÃO DE OUTORGAS EXISTENTES NA AII E AID

Local	UTM (E)	UTM (N)	Município	Atividade	Tipo	Bacia	Aquífero	Vazão (m³/h)
AII	25179874	50597112	Imbituva	Indústria	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	4,5
AII	25105964	50469021	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2,5
AII	25342664	50695923	Imbituva	Agropecuária	Poço	Tibagi	Palermo/ Palermo	3
AII	25210564	50624272	Ipiranga	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2
AII	25336564	50687113	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2
AII	25157194	50552761	Ponta Grossa	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2
AII	25074354	5039924	Ipiranga	Outros	Poço	Tibagi	Furnas/ Furnas	4
AII	25156874	50568662	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2
AII	25068224	5038412	Ipiranga	Saneamento	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	9
AII	25098994	5042907	Imbituva	Agropecuária	Poço	Tibagi	Itararé/ Itararé	3
AII	25178824	50653142	Imbituva	Indústria	Poço	Tibagi	Palermo/ Palermo	8
AII	25147174	50496211	Imbituva	Comércio / Serviço	Poço	Tibagi	Furnas/ Furnas	3
AII	25345704	50689343	Ipiranga	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2,5
AII	25289934	50668233	Irati	Saneamento	Poço	Tibagi	Itararé/ Itararé	9
AII	25174964	50558882	Imbituva	Indústria	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	15
AII	25147194	50496481	Imbituva	Comércio / Serviço	Poço	Tibagi	Furnas/ Furnas	5
AII	25380594	50673843	Imbituva	Agropecuária	Rio	Tibagi	-	60
AII	25157734	50542781	Imbituva	Comércio / Serviço	Poço	Tibagi	Itararé/ Itararé	2
AII	25193244	50601842	Imbituva	Administração Pública	Rio		-	23
AII	25327194	50667323	Imbituva	Agropecuária	Mina		-	2
AII	25340384	50690733	Imbituva	Agropecuária	Poço		Rio Rasto/ Rio Rasto	2
AII	25157737	50542774	Imbituva	Comércio / Serviço	Poço		Paleozóico	2
AII	25242484	50631002	Ponta Grossa	Saneamento	Rio		-	180
AII	25181679	50647166	Irati	Saneamento	Poço		Rio Bonito/ Rio Bonito	2,29
AII	25264124	50636022	Irati	Saneamento	Poço		Rio Bonito/ Rio Bonito	6,19
AII	25072764	503892	Imbituva	Saneamento	Poço		Itararé/ Itararé	3
AII	25380524	50673053	Imbituva	Agropecuária	Rio		-	63

Local	UTM (E)	UTM (N)	Município	Atividade	Tipo	Bacia	Aquífero	Vazão (m³/h)
AII	25378504	50694943	Imbituva	Agropecuária	Rio		-	30
AII	25178684	50599562	Imbituva	Saneamento	Mina	Tibagi	-	2,5
AID	25248834	50661093	Ipiranga	Indústria	Poço	Tibagi	Mafra/ Mafra	40
AID	25154724	50575452	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	1
AII	25207884	50627252	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	1
AII	25098284	5042676	Imbituva	Agropecuária	Rio	Tibagi	-	2
AII	25184494	50652622	Imbituva	Outros	Mina		-	1,5
AII	25215224	50633212	Imbituva	Indústria	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	5
AII	25178414	50593512	Ipiranga	Outros	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	30
AII	25180174	50596172	Imbituva	Outros	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	35
AII	25168394	50634822	Imbituva	Agropecuária	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	5
AII	25131414	5043395	Imbituva	Outros	Poço	Tibagi	Itararé/ Itararé	1,9
AII	25157274	50546251	Imbituva	Comércio / Serviço	Poço	Tibagi	Itararé/ Itararé	1
AII	25208384	50627852	Ipiranga	Agropecuária	Rio	Tibagi	-	2
AII	25211054	50651422	Imbituva	Agropecuária	Poço	Tibagi	Furnas/ Furnas	5
AII	25338134	50698603	Imbituva	Agropecuária	Mina	Tibagi	-	2
AII	25080903	50391243	Imbituva	Indústria	Rio	Tibagi	-	120
AII	25242484	50631002	Imbituva	Saneamento	Poço	Tibagi	Rio Bonito/ Rio Bonito	110

Fonte: Instituto das Águas do Paraná, 2017

Os dados dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais consultados no cadastro são incompletos e incluem informações parciais tais como nomes de proprietários, localidade, município, localização, vazão, profundidade e os nomes da bacia e dos aquíferos explorados. Segundo as informações parciais disponíveis neste cadastro, os poços de água existentes na região exploram águas dos aquíferos Furnas, Itararé, Palermo e Rio Bonito, componentes do grande aquífero Paleozóico inferior, médio e superior.

Os recursos hídricos superficiais explorados na região referem-se à captação e uso de águas de minas e dos Rios Tibagi, Caratuva, e Ribeira, Imbituva, Imbituvinha e seus principais afluentes em consumo humano, saneamento, agropecuária, indústria, irrigação,

pesca e turismo. A implantação do Empreendimento não interferirá na captação e no uso dos recursos hídricos superficiais situados na AII.

As águas subterrâneas captadas pelos poços tubulares perfurados na região em estudo são designadas para abastecimentos domésticos e públicos, consumo humano, uso industrial e em irrigação e agropecuária.

Deve-se mencionar e alertar, também, para a possível existência de poços de água e outros recursos hídricos não cadastrados e outorgados e sendo explorados nas áreas em estudo, principalmente nas áreas rurais e nas fazendas existentes nestas áreas. Tais recursos explorados na região do Empreendimento, refere-se à captação e uso de águas de minas em consumo humano, saneamento, agropecuária, indústria, irrigação, pesca e turismo.

Em resumo não foi constatada a ocorrência de nenhum recurso hídrico superficial ou subterrâneo explorado nas áreas de influência que possa significar impactos ou interferências na construção e manutenção da LTs e SE ou indenizações de valores por parte do empreendedor desta obra.

6.1.11 Ruídos

O ruído ambiental é o agente caracterizador da poluição sonora em áreas urbanas e rurais mais ou menos adensadas. A transmissão do ruído em ambientes abertos tem sido descrita em função de três variáveis. A fonte sonora, o caminho percorrido pelo som e o receptor (LONG, 2006).

A poluição sonora pode ser frequentemente associada ao alto índice de crescimento demográfico da população. O aumento no número de automóveis que trafegam no perímetro urbano, a intensificação das atividades de serviços, comércio e construção civil contribuem para elevar os níveis de ruído nas cidades.

No interesse da saúde e do sossego público, as atividades de construção civil, assim como outras atividades industriais, devem ter suas emissões sonoras controladas. De forma geral os empreendimentos devem monitorar e controlar a emissão de ruídos ambientais em todas as fases de seu ciclo de vida.

Cabe destacar que sobre a questão de ruído urbano a Resolução CONAMA nº 01/1990 estabelece os níveis máximos de imissão sonora aceitáveis para quaisquer atividades desempenhadas em meio urbano e rural. Esta resolução emprega os critérios técnicos descritos na norma brasileira NBR 10.151/2000 (Tabela 16) e tem força de lei federal. Nos municípios de Irati e Imbituva os critérios aplicáveis são os descritos por essa resolução.

TABELA 16 - NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS PERMITIDOS SEGUNDO ZONEAMENTO

USO DO SOLO	DIURNO	NOTURNO
Área de sítios e fazendas	40 dB (A)	35 dB (A)
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais e escolas	50 dB (A)	45 dB (A)
Área mista, predominantemente residencial	55 dB (A)	50 dB (A)
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60 dB (A)	55 dB (A)
Área mista, com vocação recreacional	65 dB (A)	55 dB (A)
Área predominantemente industrial	70 dB (A)	60 dB (A)

Nota: Adaptado da resolução CONAMA nº 01/1990

Cabe destacar que a SE 230/138 kV Irati Norte será implantada à cerca de 3,5 km da rodovia Dr. Diogo Emanuel de Almeida (BR-153) em uma via local, em área rural, a aproximadamente 20 km do centro do município de Irati. Assim os níveis sonoros recomendados são: diurno – 40 dB(A) e noturno – 35 dB(A), conforme apresentado na Tabela 16.

6.1.11.1 Metodologia

Os procedimentos adotados para as medições de campo atendem à norma NBR 10151/2000 e são descritos conforme as etapas listadas na sequência:

- ✓ caracterização do local e seleção dos pontos de medição;
- ✓ medição dos níveis sonoros;
- ✓ comparação dos dados obtidos em medição com os limites estabelecidos por legislação vigente;
- ✓ elaboração de mapa de ruído da região conforme ISO 9613e RLS 90.

O mapeamento acústico auxilia na visualização do impacto sonoro na vizinhança, favorecendo o emprego de medidas mitigadoras eficazes. Trata-se da plotagem em modelo tridimensional das curvas isofônicas geradas a partir das emissões sonoras de uma ou mais fontes.

6.1.11.2 Definição do Ponto Amostral

O sítio de interesse corresponde ao lote localizado à 3,5 km da rodovia Dr. Diogo Emanuel de Almeida (BR-153), em uma via local, aproximadamente 20 km do centro do município de Irati.

Por se tratar de uma via local com pouco fluxo de veículos, foram computados durante a medição 80 veículos/hora, dos quais 20% corresponde por veículos pesados. Assim sendo, apenas um ponto de amostragem foi suficiente para a caracterização do local. O ponto amostral foi posicionado no acostamento da autoestrada de forma a registrar o nível sonoro equivalente gerado pelo tráfego de veículos. A localização do ponto amostral pode ser observada na Figura 32 e na Tabela 17.

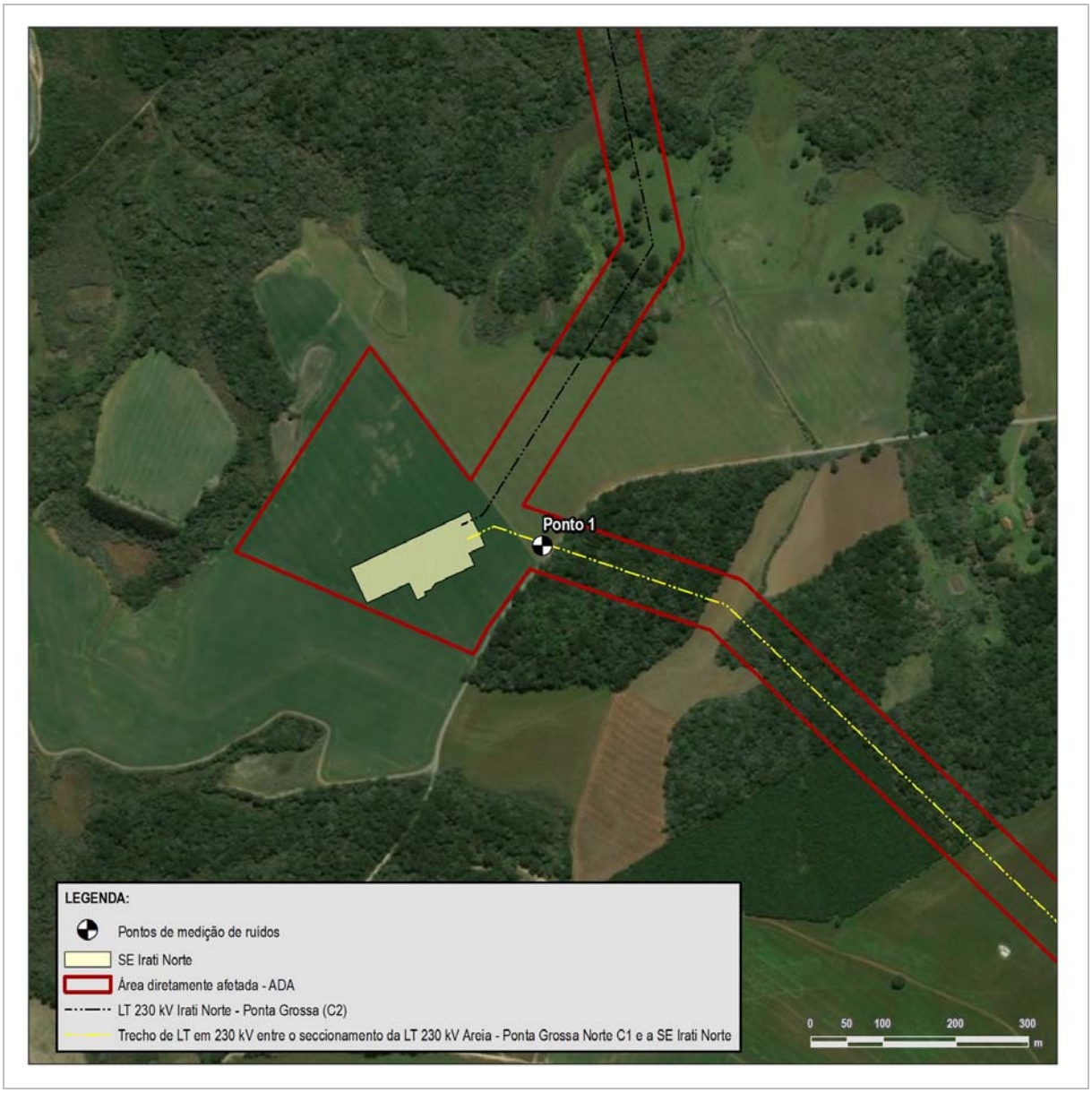


FIGURA 32 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL NA ÁREA DA SE 230/138 KV IRATI NORTE

TABELA 17 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO MEDIDO

Ponto Medido	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Ponto 1	595.228	7.259.600

6.1.11.3 Calibração dos Medidores

Para que os levantamentos de campo produzam informações em conformidade com as exigências da NBR 10.151, os dados dos instrumentos utilizados e as referências sobre a última calibração realizada em laboratório acreditado pelo INMETRO são aqui descritos.

Para as medições dos níveis sonoros foi utilizado o seguinte equipamento:

- ✓ Medidor de Nível Sonoro Tipo 1 da fabricante 01 dB, modelo Solo cujo número de série é 61379 (fabricação em 2008). Cujo certificado da última calibração data de 03 de julho de 2013, sob o número RBC1-8584-472, emitido por CALILAB – LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS, laboratório de calibração acreditado pela Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

6.1.11.4 Procedimento de Medição

O medidor foi instalado sobre um tripé a uma distância de 1,5 metros de altura do solo, em campo aberto, sendo que os levantamentos foram executados no período diurno. Assim tem-se uma caracterização do ruído de fundo sem obras. O tempo da amostra foi de 10 minutos, suficiente para a cobertura dos eventos sonoros mais significativos.

6.1.11.5 Resultados – Medições

Ponto 1

O ponto de medição foi posicionado dentro da área onde será implantada a Subestação. Os níveis de pressão sonora equivalente (Leq) medidos no Ponto 1 são apresentados na Tabela 18.

TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 1

Arquivo	**Ponto** 1					
Início	17/05/18 16 32:42					
Fim	17/05/18 16:42:42					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	57,7	46,9	72,5

Observa-se na Figura 33 a amostra do nível equivalente de pressão sonora medido no Ponto 1 em frente ao lote. A circulação de veículos pesados é o principal fator de composição da flutuação dos níveis sonoros.

As medições foram feitas durante tráfego normal de veículos pelo sistema viário local. O nível sonoro equivalente medido foi da ordem de 58 dB(A) durante o período diurno. O histórico temporal da medição é apresentado na Figura 33.

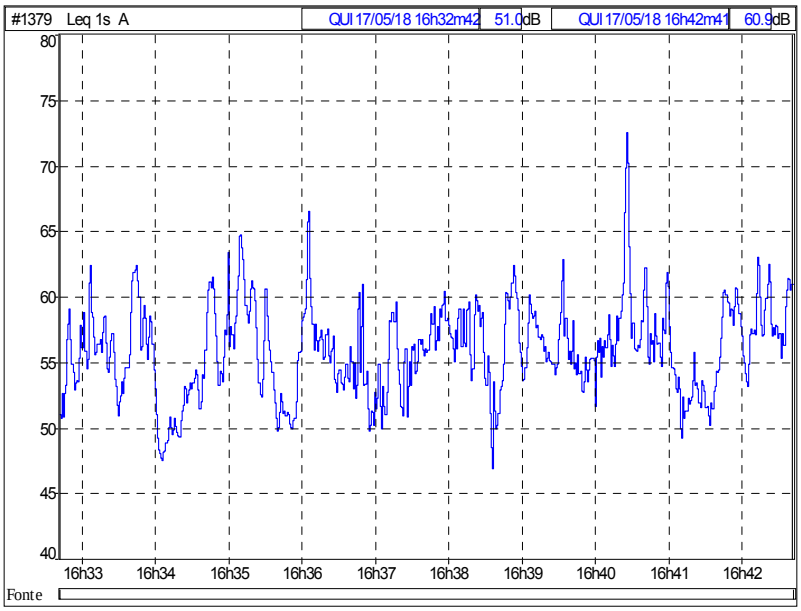


FIGURA 33 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO AMOSTRAL

Importante destacar que o nível sonoro equivalente obtido está em desacordo com a legislação para o tipo de área [máx. 40dB(A)].

6.1.11.6 Mapeamento Acústico Computacional

Além das medições de campo, a área foi estudada também por meio de modelos computacionais de cálculo de níveis sonoros.

Caracterizada a área de estudo, as simulações computacionais foram utilizadas para a geração de mapas de níveis sonoros. Os mapas descrevem os seguintes cenários: antes da implantação da Subestação e após o início de sua operação.

Modelos computacionais para cálculo de níveis sonoros correlacionam a intensidade das fontes sonoras e as características físicas do meio ambiente que as circunda como o relevo, a umidade relativa do ar, barreiras construídas (edificações, muros, etc.), áreas de atenuação dentre outros.

Os modelos para a área de influência acústica da futura Subestação foram construídos com o auxílio do Software CADNA-A versão 4.2 (DATAKUSTIK, 2012) e utilizaram duas normas internacionais amplamente empregadas em território brasileiro. A primeira, a RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straβen, norma alemã para Controle do Ruído em Rodovias que calcula emissões sonoras a partir de tráfegos projetados. Esta norma foi validada em diversas pesquisas brasileiras (CALIXTO, 2002; DINIZ, 2003; PAZ, 2004). A segunda, a ISO 9613, que estabelece critérios de cálculo para a determinação de níveis sonoros produzidos por fontes industriais com espectro de frequência e potência conhecidas, é norma de aplicação internacional e reconhecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O algoritmo da RLS-90 estima que o nível de pressão sonora gerado pelo tráfego em uma rodovia longa, plana, retilínea e com tráfego contínuo, em cada pista é dada pela expressão: **Lm = Lm,E + Ds + DBM + DB**

Onde:

- ✓ Lm,E é o nível equivalente médio de emissão, em dB(A);
- ✓ Ds é a atenuação devido à distância e a absorção do ar;
- ✓ DBM é a atenuação devido aos efeitos atmosféricos e do solo; e
- ✓ DB é a atenuação devido à topografia e às dimensões dos edifícios.

O algoritmo da ISO 9613 estima que o nível de pressão sonora gerado por fontes sonoras é dado pela expressão: **LAT = Lw+Di+DΩ-Adiv-Aatm-Agr-Abar-Amisc**

Onde:

- ✓ Lw é a potência sonora da fonte;
- ✓ Di é a direção da irradiação sonora;
- ✓ DΩ é a correção para ângulos sólidos menores que 4π esterorradianos;
- ✓ Adiv é a atenuação provocada pela divergência entre a fonte e o receptor;
- ✓ Aatm é a absorção atmosférica;
- ✓ Agr é a atenuação provocada pelo solo;
- ✓ Abar é a atenuação provocada por obstáculos (edifícios, topografia, muros, etc.); e
- ✓ Amisc é a atenuação provocada por elementos diversos (bosques, superfícies de água, áreas ocupadas, etc.).

Para a avaliação do impacto sonoro da operação da Subestação foram considerados os seguintes dados:

- ✓ A emissão sonora dos exaustores de ar da estação presente; e
- ✓ Curvas de nível e topografia da área.

Os níveis sonoros antes da implantação da futura Subestação são apresentados na Figura 34.

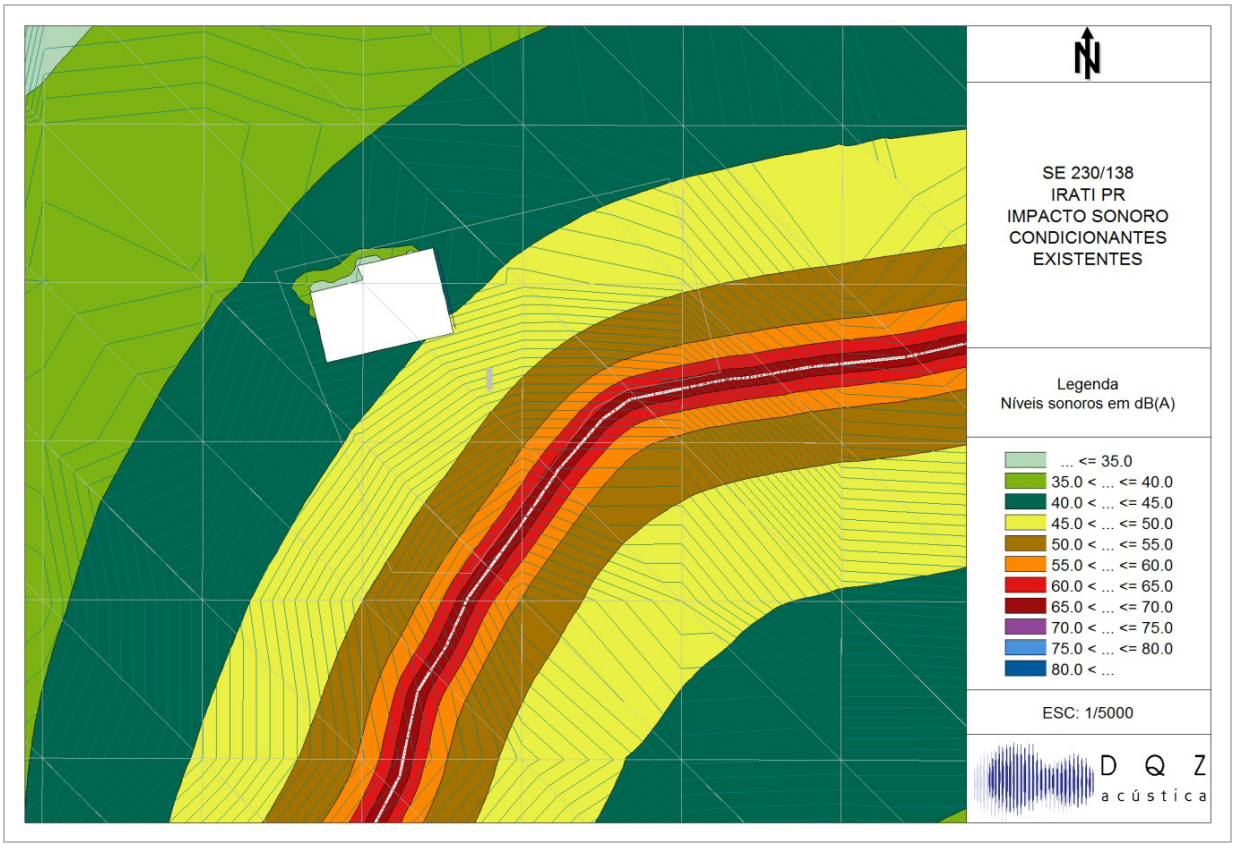


FIGURA 34 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DO LOTE – SITUAÇÃO ATUAL

Conforme pode ser observado na Figura 34 a área da Subestação é impactada pelo ruído de tráfego em aproximadamente 45 dB(A).

Na Figura 35 é apresentado um cenário de operação da Subestação com geração de ruído de 80 dB(A) nas saídas de ventilação da edificação. O impacto da operação é de cerca de 150 m de diâmetro.

Os níveis sonoros produzidos têm baixo impacto sobre o entorno, uma vez que o sistema viário local gera 58 dB(A). Desta forma, a operação da Subestação não promove aumento significativo dos níveis sonoros locais.

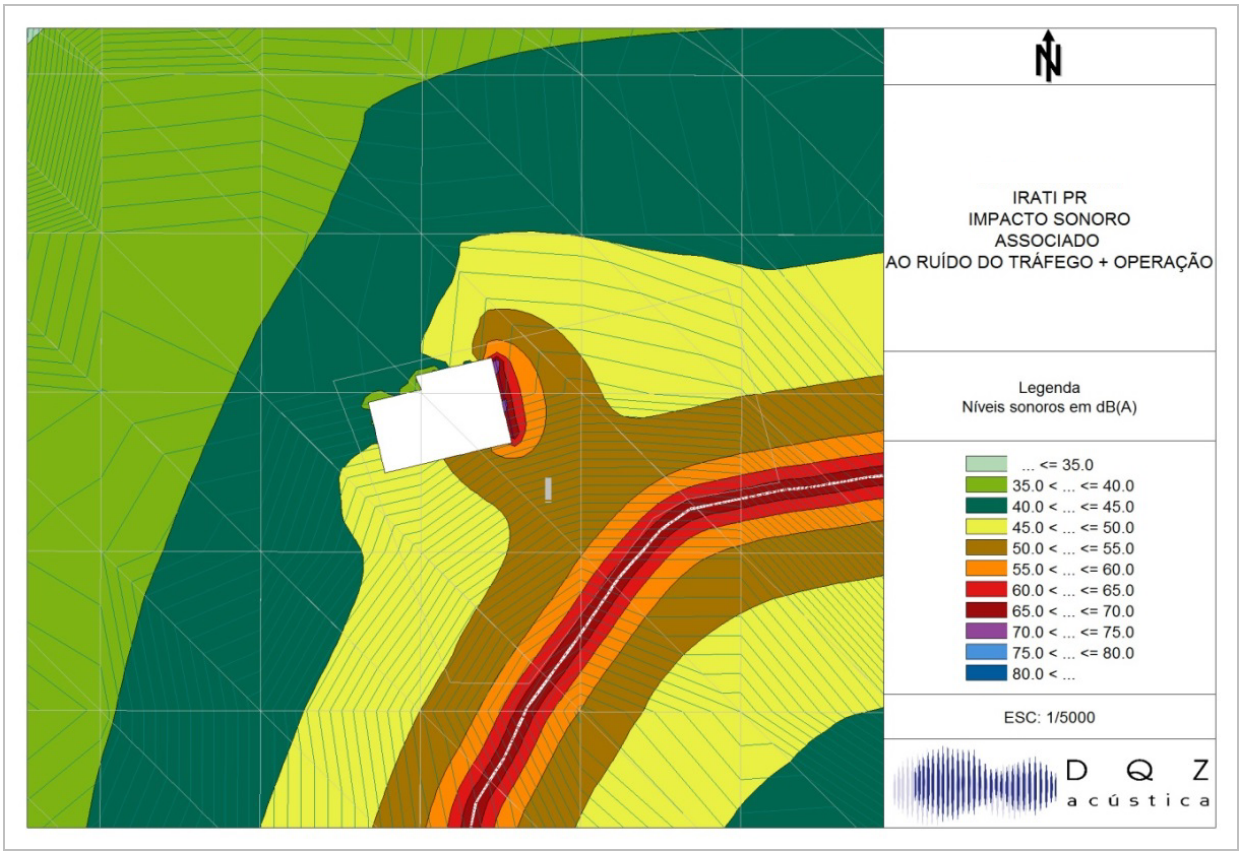


FIGURA 35 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DO LOTE – SITUAÇÃO FUTURA (OPERAÇÃO)

As emissões sonoras das operações apresentam um impacto sonoro em seu entorno imediato com raio de 150 m da futura Subestação. Para além desse raio de influência o local já é impactado por uma rodovia que excede os níveis de conformidade legais. Durante a etapa de implantação da Subestação deverão ser adotadas medidas de controle de ruídos, evitando-se atividades noturnas, quando os ruídos são mais perceptíveis.

Considerando o raio de influência de impacto sonoro da Subestação pode-se dizer que os níveis sonoros na operação não impactarão de maneira significativa o ruído ambiente levantado no local.

6.2 MEIO BIÓTICO

6.2.1 Flora

O presente capítulo visa descrever as atividades realizadas e os resultados obtidos com relação aos estudos de flora nas áreas de influência do Empreendimento, tendo como objetivo principal a caracterização e a descrição da vegetação.

A estimativa do volume de madeira existente na ADA será realizada em etapa posterior, após os refinamentos dos estudos de traçado.

6.2.1.1 Enquadramento Fitogeográfico

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018), a Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista (FOM), também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste).

Originalmente, o bioma ocupava mais de 1,3 milhões de km² em 17 estados do território brasileiro, estendendo-se por grande parte da costa do país. Porém, devido à ocupação e atividades humanas, hoje resta cerca de 30% de sua cobertura original (BRASIL, 2018).

Conforme o mapeamento fitogeográfico oficial do estado do Paraná (Figura 36), o Empreendimento está situado sobre duas formações fitogeográficas paranaenses: a Floresta Ombrófila Mista (montana e aluvial) e a Estepe (campo natural), conforme pode ser observado no Apêndice 08 – Mapa Fitogeográfico. No entanto, através da visita *in loco* e de imagens de satélite mais recentes, é possível constatar a diminuição das áreas de estepe, as quais foram substituídas por outros usos.

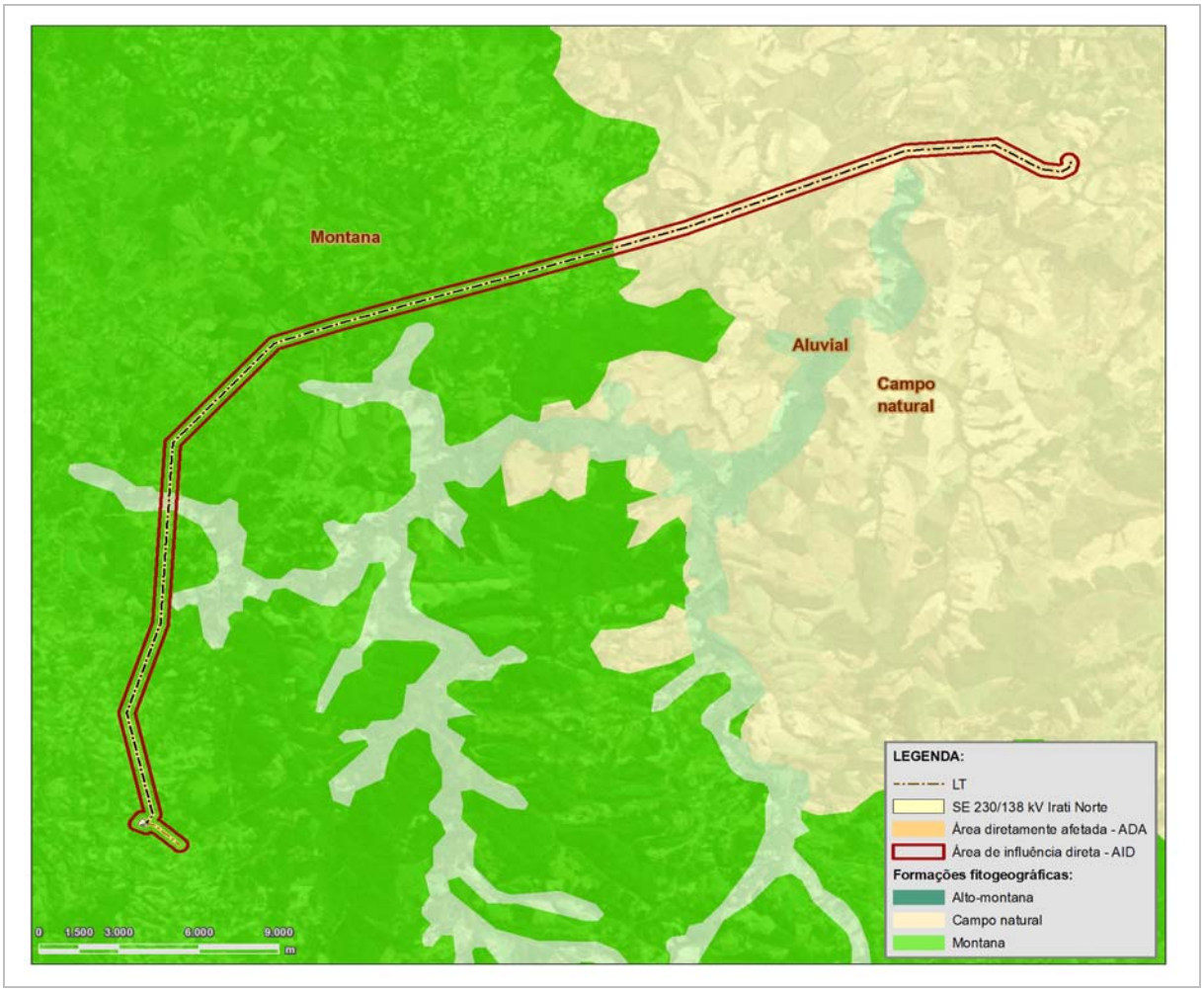


FIGURA 36 – ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO
FONTE: ITCG (MAPA EDITADO), 2009

6.2.1.1.1 Floresta Ombrófila Mista

Também conhecida por Floresta com Araucária (Foto 35), Pinheiral ou Pinhal, a Floresta Ombrófila Mista (FOM) pode ser definida como a unidade fitogeográfica cujo elemento característico é a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. De acordo com IBGE (1992), pode ser subdividida nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, sendo essa classificação definida em função da latitude e da altitude de ocorrência da vegetação.

FOTO 35 – FRAGMENTO DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO COM A PRESENÇA DA *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

A Floresta com Araucária tem como característica marcante a coexistência de floras de origens distintas, uma temperada (austro-brasileira), bastante antiga, oriunda de um clima pretérito mais frio, e outra tropical (afro-brasileira), associada à maior temperatura e umidade das condições climáticas hodiernas (IBGE, 1992). A característica mais marcante dessa formação é a presença de *Araucaria angustifolia*, conhecida popularmente como pinheiro-do-paraná, e também elementos dos gêneros *Drymis* e *Podocarpus*, ocorrendo em associações diversificadas com espécies das famílias Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae, Anacardiaceae, Salicaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae, entre outras. Esse bioma tem sido considerado um dos mais notáveis em termos de valor ecológico, por abrigar espécies típicas e atributos biológicos únicos em todo o planeta. Igualmente, por apresentar uma exuberância de recursos madeiráveis e não-madeiráveis, teve grande influência no desenvolvimento do Sul do Brasil a partir do início do século passado, gerando progresso e riqueza nessa região (AMBIENTE BRASIL, 2018).

Essa unidade do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2009) ocorre no Brasil meridional, na Província de Misiones (Argentina) e no departamento Alto Paraná (Paraguai). Ocupa os

planaltos sulinos, principalmente nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo também observada como disjunções nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, nos pontos mais altos das Serras de Paranapiacaba, Paranapanema, Mantiqueira, dos Órgãos e do Caparaó, em altitudes que variam desde 200 m s.n.m. no extremo sul do Brasil até superiores a 1.500 m s.n.m. na Serra da Mantiqueira (BACKES, 2009 *apud* Kersten *et al*., 2015). Enquanto no Rio Grande do Sul é comum sua ocorrência até 500 m s.n.m. (HUECK, 1953), no Paraná, o limite comumente estabelecido para a FOM é a cota de 650-700 m (RODERJAN *et al*., 2002) e, em São Paulo, acima dos 750-800 m s.n.m. Nos estados ao Norte, a araucária ocorre nas chamadas “matas ralas” da Serra da Mantiqueira, regularmente em altitudes elevadas (acima de 1.400 m) (HUECK, 1953).

De acordo, com IBGE (2012), são identificadas quatro formações da FOM:

- ✓ Aluvial: em terraços antigos associados à rede hidrográfica;
- ✓ Submontana: constituindo disjunções em altitudes inferiores a 400 m;
- ✓ Montana: situada aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude; e
- ✓ Alto-Montana: compreendendo as altitudes superiores a 1000 m.

O trecho do Empreendimento em estudo, em função da altitude, se enquadra como montana, com ocorrências pontuais da aluvial.

As áreas *ocupadas* pela FOM apresentam valores de precipitação média situados entre 1.500 e 1.750 mm anuais e temperatura variável. As médias térmicas no verão estão entre 20 e 21º C, e no inverno, entre 10 e 11 ºC (KLEIN, 1960). Sendo sua distribuição positivamente correlacionada com a nebulosidade e ocorrência de geadas e inversamente com a temperatura (OLIVEIRA-FILHO *et al*., 2013), pode-se dizer que esta unidade fitogeográfica é dependente de baixas temperaturas e limitada pela estacionalidade ombrófila do clima.

A FOM está presente em ampla gama de ambientes, ocorrendo em variadas condições geológicas, pedológicas, geomorfológicas e climáticas. É encontrada sobre os granitos da Serra do Mar, no Paraná e em Estados mais ao Norte; sobre o complexo Granulítico-Migmatítico nos estados do Paraná e de Santa Catarina; sobre depósitos sedimentares de

texturas variadas (arenitos a filitos) no Paraná; e, principalmente, sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral, nos três estados sulinos (KERSTEN *et al*., 2015).

Em cada uma dessas litologias, a geomorfologia e a posição na paisagem determinam diferentes tipos de solos, com texturas diversas (arenosa a argilosa), que variam desde rasos (neossolos litólicos e regolíticos) até profundos (latossolos, nitossolos e argissolos), de distróficos a eutróficos. A variação em altitude e latitude impõe também variação climática considerável. Somando-se a isto os diferentes históricos de ocupação, pode-se dizer que, nessa unidade fitogeográfica, como em tantas outras, a homogeneidade é uma exceção; mesmo que apresentem certa similaridade fisionômica, a composição, a estrutura e a dinâmica florestais são muito diversas em diferentes localidades sulinos (KERSTEN *et al*., 2015).

Em relação à FOM aluvial (Foto 36), também conhecida como mata ciliar, florestas ripárias e ainda florestas de galeria, com formação bem peculiar, esta consiste em fragmentos localizados na margem de rios e córregos.

A formação e a evolução das planícies aluviais estão diretamente relacionadas a uma conjunção de fatores hidro-geomorfológicos que ainda não são completamente compreendidos. Tem-se ideia da importância de alguns condicionantes importantes, como a topografia, a dinâmica dos mecanismos de transporte e deposição pelos rios, as diferenças de intensidade das inundações e a capacidade de infiltração e condutividade hidráulica dos solos, inclusive das encostas que as circundam, entre outros (GURNELL, 1997).

Nas planícies aluviais surgem variações microtopográficas sutis que determinam uma variedade de microambientes, relativamente próximos entre si, frequentemente associados às diferenças de distribuição e desenvolvimento de espécies e de comunidades vegetais, como um reflexo das características, muitas vezes restritivas, inerentes a esse meio (TRICART, 1968; VIVIAN-SMITH, 1997). Sendo assim, o estudo da vegetação nessa tipologia exige sua segmentação em microambientes diferenciados, pois, do contrário, as informações geradas podem se tornar extremamente genéricas.

FOTO 36 – FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL, LOCALIZADO NAS MARGENS DE UM CÓRREGO (IMBITUVA-PR)

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.1.1.2 Estepe

De constituição essencialmente graminóide e sobre terrenos suave-ondulados, as estepes compõem um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil.

Sua origem remonta ao início do atual período pós-glacial, como colonizadora da superfície estéril resultante do clima anterior, sendo sua manutenção garantida pela ocorrência regular do fogo, de causa natural ou antrópica (RODERJAN *et al*., 2002).

No Estado do Paraná são popularmente conhecidos por campos de Guarapuava e de Palmas, no terceiro planalto, campos de Ponta Grossa, no segundo planalto, e campos de Curitiba, no primeiro. Essas formações são compostas também de agrupamentos arbóreos (independentemente de suas ocorrências se verificarem na beirada de rios ou não) exibindo uma florística extremamente rica, com conjunção de fatores indutores de delimitação geográfica ainda não determinada.

Os solos são geralmente derivados de arenitos ou de derrames basálticos ácidos, rasos e pedregosos (LEITE, 1995). No Paraná também é muito expressiva a presença dessa tipologia em solos provenientes de folhelhos do Grupo Paraná, no entanto, dominantemente profundos, argilosos e sem pedregosidade (KOZERA, 2008).

A região dos campos naturais é caracterizada, especialmente, pela formação de um tapete de hemicriptófitos cespitosos baixos e de geófitos rizomatosos intercalados de caméfitas (LEITE, 2002) que segundo RIZZINI *et al*. (1988 *apud* KOZERA, 2008) são espécies denominadas de xerófitas e esclerófitas, correspondendo respectivamente às plantas de ambientes com escassez de água num determinado período e que são ricas em tecidos mecânicos de sustentação.

Frequentemente, essas espécies possuem estruturas morfológicas que lhes conferem maior resistência às queimadas e geadas anuais, à exposição diária à incidência da luz do sol e aos altos índices de evapotranspiração (MAACK, 1981; LEITE e KLEIN, 1990).

Herbáceas da família Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae, Verbenaceae, dentre outras são alguns dos exemplos que caracterizam a fisionomia dessa vegetação.

Nas estepes, a elevada pressão antrópica resultou em apenas 8,4% da formação no Estado (IAP, 2003). O componente herbáceo, devido à ocupação pelo homem, principalmente através dos sistemas produtivos, sofreu profundas alterações na sua composição, descaracterizando totalmente a florística original, como no caso do Empreendimento em estudo, onde não foram observadas formações campestres sem alteração antrópica.

Essa severa pressão antrópica configura um quadro bastante delicado, tendo em vista que ações de conservação e/ou recuperação desses ambientes incorrem, necessariamente, em estoque de informações técnicas específicas e, principalmente, integradas às demais áreas do conhecimento, como geologia, geomorfologia, pedologia e climatologia.

6.2.1.2 Metodologia

Além de caminhamentos e registros fotográficos realizados nas áreas de influência, foram realizadas amostragens dentro da ADA, em uma faixa de 20 m para cada lado do eixo das LTs, conforme exibido na Figura 37.

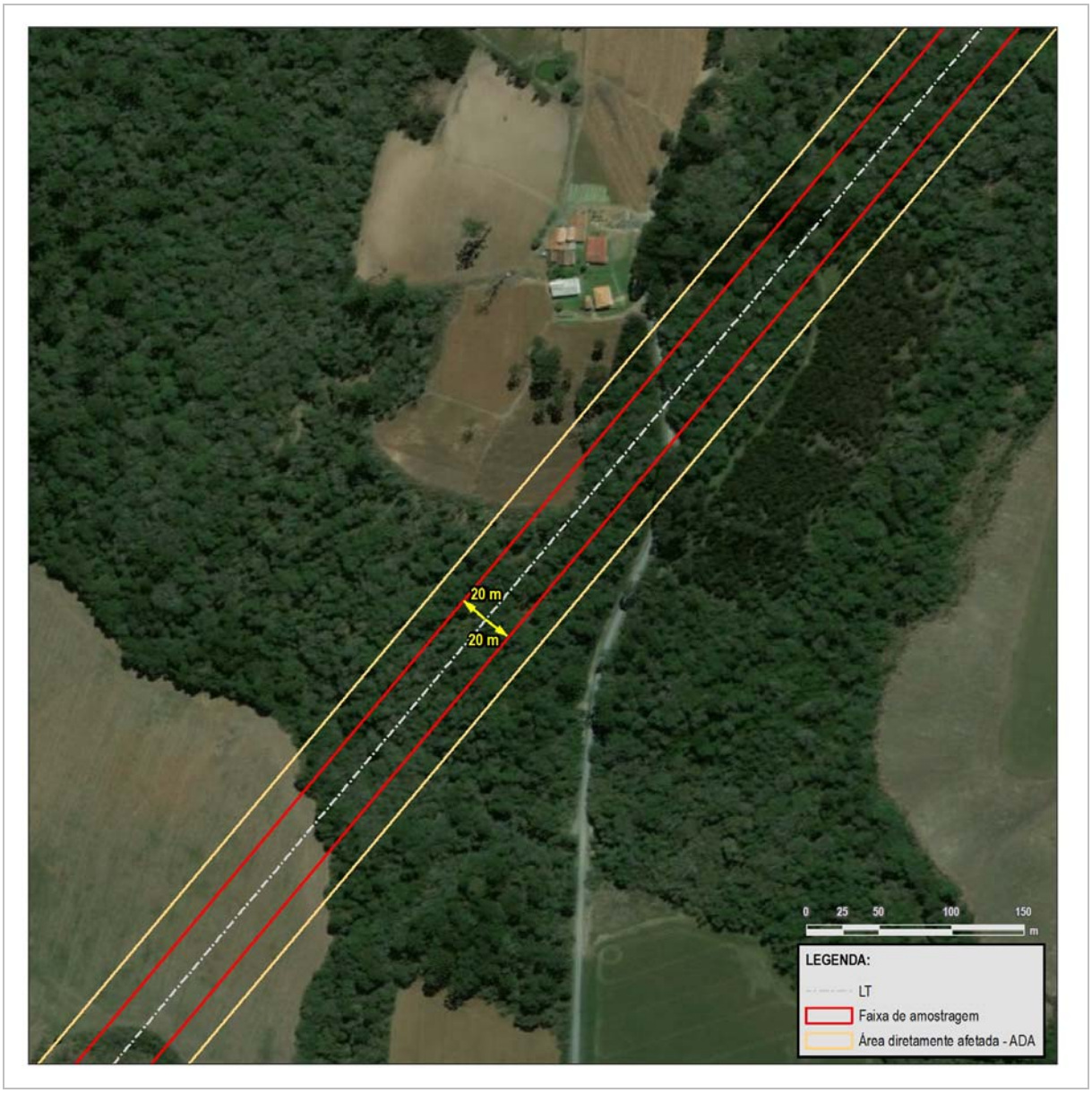


FIGURA 37 – ESQUEMA DE COMPARTIMENTALIZAÇÃO DA FAIXA DE AMOSTRAGEM DENTRO DA ADA

A detecção dos remanescentes de vegetação para amostragem foi auxiliada por imagens de alta resolução disponíveis para a região, onde através da classificação do uso e

ocupação do solo (Figura 38 e Figura 39), foram definidas as tipologias existentes na área do traçado.

FIGURA 38 – PARCELA INSTALADA EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2018

FIGURA 39 – PARCELA INSTALADA EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2018

6.2.1.2.1 Sistema Amostral – Levantamento da Vegetação Arbóreo, Arbustiva e Herbácea

Para subsidiar o levantamento florestal, as comunidades vegetais foram amostradas através do método das parcelas temporárias de áreas fixas, distribuídas de maneira homogênea pelas distintas classes de vegetação existentes na área em estudo e posteriormente estratificadas de acordo com os critérios da Resolução CONAMA nº 02/1994, a qual define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no estado do Paraná.

Como instrumento auxiliar no controle da intensidade amostral utilizou-se a curva espécies-área (curva do coletor), a fim de fornecer um quadro aproximado da variabilidade florística da vegetação.

As dimensões das unidades amostrais (Figura 40) foram de 20 x 10 m (200 m²) para estudo da comunidade arbórea e de 5 x 5 m (25 m²) para estudo da comunidade arbustiva. Quadrantes fixos de 1 m² foram utilizados para o estudo da vegetação herbácea. Dessa forma, foram implantadas 12 parcelas temporárias para estudo da

vegetação arbórea nas áreas de FOM que serão afetadas diretamente pela instalação do Empreendimento. Estas parcelas abrangeram a representatividade da região, sendo amostradas florestas em estágio médio e inicial de regeneração. Adicionalmente, para estudo da vegetação arbustiva ou de sub-bosque, foram instaladas mais 12 subparcelas, abrangendo o estágio médio e o estágio inicial.

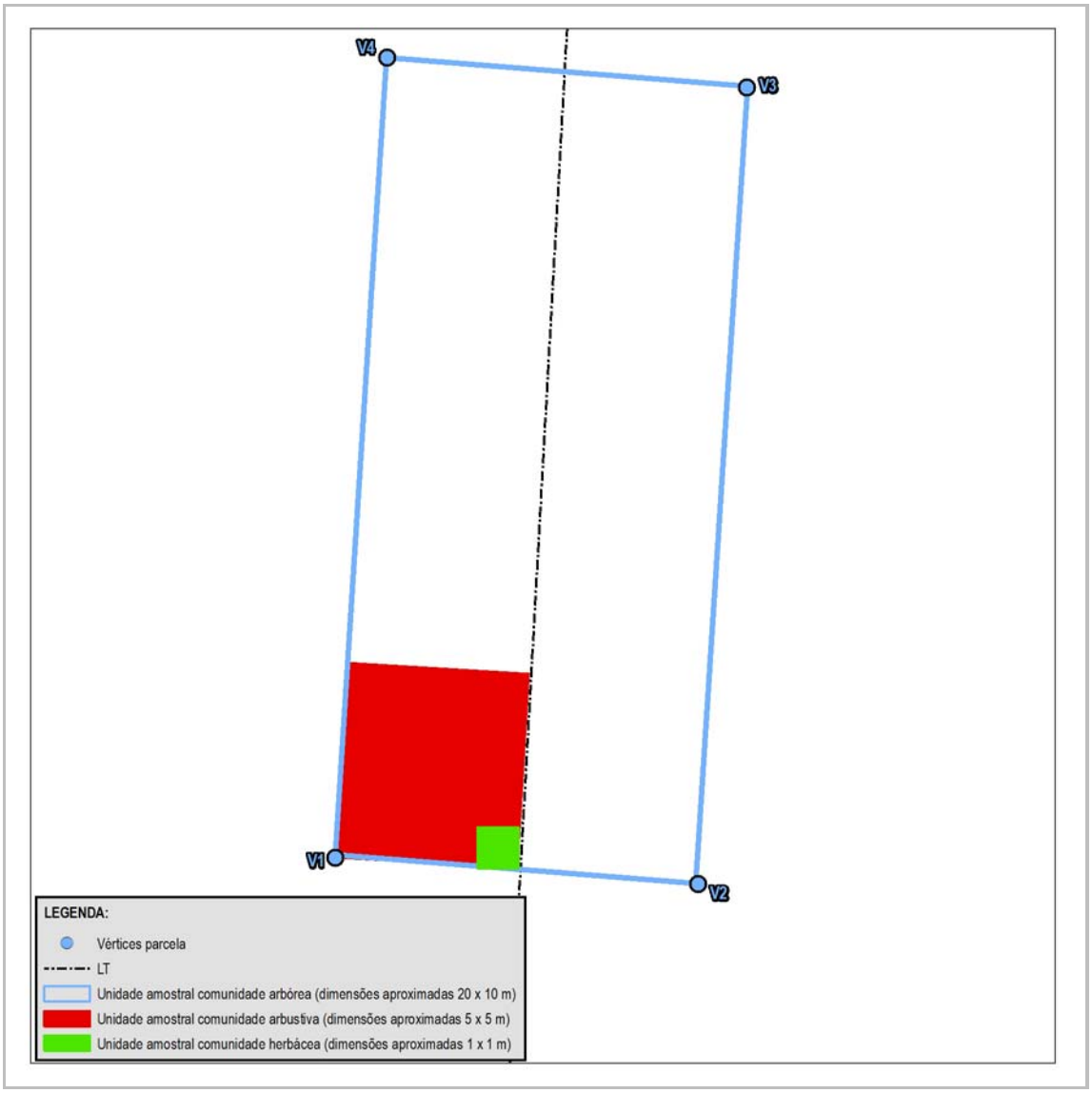


FIGURA 40 – MODELO ESQUEMÁTICO PARCELAS (ARBÓREA) E SUB-PARCELAS (ARBUSTIVA E HERBÁCEA)

Nas áreas de estepe, com ocorrência em pequenos fragmentos, foram realizadas caminhadas a fim de obter informações para compor o levantamento florístico.

Cada unidade amostral teve suas coordenadas geográficas registrada através de Sistema de Posicionamento Global (GPS) e posteriormente plotadas no Apêndice 10 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

A Tabela 19 apresenta as coordenadas UTM (Sirgas 2000/fuso 22S) das parcelas instaladas na ADA.

TABELA 19 - COORDENADAS DAS PARCELAS INSTALADAS NA ADA

Parcela	Data	Longitude UTM	Latitude UTM	Estágio Sucessão
PI-01	21/05/2018	0564187	7225244	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PI-02	22/05/2018	0558875	7223647	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PI-03	24/05/2018	0553304	7200526	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PI-04	25/05/2018	0534682	7193513	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PM-01	22/05/2018	0554490	7221802	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-02	22/05/2018	0551315	7220696	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-03	23/05/2018	0547535	7219395	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-04	23/05/2018	0542995	7217867	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-05	23/05/2018	0536391	7213743	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-06	24/05/2018	0534530	7209317	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-07	24/05/2018	0534030	7202879	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-08	25/05/2018	0533925	7195196	Vegetação Secundária - Estágio Médio

Nota: PI – parcelas e sub-parcelas do estágio inicial. PM – parcelas e sub-parcelas do estágio médio

Para possibilitar a tomada de dados e facilitar a orientação durante os trabalhos de campo, as parcelas foram demarcadas nos quatro vértices, com estacas de madeira (*Pinus sp*.) de 60 cm de altura, pintadas de azul na extremidade superior. Durante a medição, foram utilizadas temporariamente duas trenas perpendiculares se cruzando no centro, além de fita zebrada para delimitar a parcela, como pode ser observado no intervalo entre a Foto 37 e a Foto 40.

FOTO 37 – ESTACA INSTALADA NOS VÉRTICES DA UNIDADE AMOSTRAL

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 38 – EQUIPE INSTALANDO UNIDADE AMOSTRAL

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 39 – ALINHAMENTO DA PARCELA COM AUXÍLIO DO TABLET

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 40 – INSTALAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Nas unidades amostrais instaladas em comunidades florestais foram tomadas as seguintes informações:

- ✓ circunferência à altura do peito (CAP);
- ✓ altura total;
- ✓ altura comercial (fuste aproveitável);
- ✓ números de indivíduos para herbáceas; e

✓ a identificação da espécie.

Foram incluídos os indivíduos com CAP igual ou superior a 20 cm (equivalente a 6,4 cm de DAP) para o estudo das comunidades arbóreas (Foto 41 e Foto 42), e indivíduos com CAP igual ou superior a 5 cm (equivalente a 1,6 cm de DAP) para o estudo das comunidades de sub-bosque, em regeneração ou arbustivas. No levantamento herbáceo foi realizada a contagem e identificação dos indivíduos no quadrante amostral (Foto 43 e Foto 44), exceto regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas, além da coleta de espécies não contempladas pela amostra.

FOTO 41 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MEDIÇÃO DO CAP

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 42 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MEDIDAS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 43 – REGISTRO DAS INFORMAÇÕES COLETADAS EM CAMPO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 44 – LEVANTAMENTO HERBÁCEO, MEDIÇÃO, CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍVÍDUOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Para efeito do enquadramento dos estágios sucessionais considerou-se o art. 1º da Resolução CONAMA nº 388/2007, que convalidou a Resolução CONAMA nº 02/1994, para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei nº 11.428/2006. Onde os critérios de maior importância para classificação dos fragmentos em campo foram: a observação da estrutura do fragmento, diferenciando estes em função da altura média, espécies dominantes no dossel, amplitude diamétrica, grau de epifitismo, número de estratos e observação de espécies indicadoras. No escritório a diferenciação foi complementada com a quantificação da área basal (m²/ha) de cada parcela.

6.2.1.2.2 Levantamento Florístico

Com o intuito de coletar dados qualitativos presentes em todo o Empreendimento, o levantamento florístico foi realizado através de caminhadas nas áreas de campo e de floresta, dentro e no entorno das parcelas, como também nos locais de acesso às mesmas, abrangendo espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas (incluindo samambaias e bambus), lianas e epífitas. Foram feitos registros fotográficos, coletas e anotações de campo (Foto 45 e Foto 46).

FOTO 45 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 46 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.1.2.3 Coleta, secagem, identificação botânica e grau de ameaça

Sempre que possível, a determinação dos indivíduos foi efetuada *in situ*, caso contrário, procedeu-se com a coleta de material (Foto 47) em estado reprodutivo (de preferência) e vegetativo, armazenando-os temporariamente em prensas de campo para posterior secagem em estufa (Foto 48), permitindo assim a futura identificação das amostras como também o registro de materiais testemunho com qualidade nas coleções botânicas.

FOTO 47 – AMOSTRAS SENDO PREPARADAS EM PRENSA DE CAMPO TEMPORÁRIA

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 48 – ESTUFA UTILIZADA PARA A CORRETA SECAGEM DAS AMOSTRAS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Além das coletas, foi feito o registro fotográfico dos ramos com flores ou frutos e casca no caso de indivíduos arbóreos indeterminados. A identificação das espécies foi feita através de comparações morfológicas com exsicatas (Foto 49 e Foto 50) da coleção do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), uso de bibliografias específicas e sites de floras e coleções botânicas.

FOTO 49 – IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES NO MBM
FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 50 – COMPARAÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS COM EXCICATAS DO MBM
FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Para a escrita correta dos nomes científicos foi consultado o site da Lista de Espécies da Flora do Brasil, e para classificação quanto ao grau de ameaça foi utilizada a lista oficial de espécies ameaçadas da Portaria MMA nº 443/2014 e Lista Oficial de espécies da Flora Ameaçadas de extinção no Paraná de 20 de junho de 2008.

6.2.1.2.4 Análise de dados

Como instrumento indicador de suficiência amostral, foi utilizada a curva espécies-área (curva do coletor). A curva do coletor representa uma ferramenta para avaliar o comportamento da riqueza florística (número de espécies) em função do número de unidades amostrais levantadas. O método permite uma avaliação subjetiva da diversidade dos ecossistemas estudados. Deve-se, no entanto, considerar a heterogeneidade das comunidades vegetais amostradas no momento da análise da curva.

O cálculo, dos parâmetros fitossociológicos, foi efetuado através dos programas MATA NATIVA® 4 e do Excel. Com base nestas informações foi possível analisar os aspectos estruturais e florísticos das comunidades florestais em questão.

Os parâmetros fitossociológicos básicos foram:

- ✓ frequência absoluta (FA), que é a percentagem de número de unidades amostrais com ocorrência de determinada espécie;
- ✓ densidade absoluta (DA), sendo o número de indivíduos da espécie por unidade de área, dado em indivíduos por hectare; e
- ✓ dominância absoluta (DoA), sendo a área basal de determinada espécie por área, dada em m^2/ha.

Para cada um dos parâmetros citados foram calculados os valores relativos, dividindo-se o valor absoluto da espécie em questão pela somatória dos valores absolutos de todas as espécies detectadas, resultando nos parâmetros de frequência relativa (FR), densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR). Com a finalidade de avaliar a importância ecológica de determinada espécie na comunidade, utilizou-se o Índice de Valor de Importância (IVI), dado pela soma dos valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa.

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade também são de grande utilidade para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. Ainda, além do número de espécies (riqueza florística), é de grande importância a frequência relativa e também a forma de distribuição do número de indivíduos de cada espécie frente ao número total de indivíduos. O índice de Shannon-Wiener considera esses dois aspectos, sendo um dos índices de diversidade mais empregados.

Na sequência é apresentada a fórmula utilizada para o cálculo do índice de Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Onde:

pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área;

ni = número de indivíduos da espécie i; e

N = número total de indivíduos.

Nas áreas pretendidas para as obras, envolvendo a construção ou ampliação de subestações, foi utilizada a técnica do censo ou inventário 100%, a qual é apropriada para pequenas áreas florestadas ou áreas com pequeno número de indivíduos, uma vez que a medição de muitos indivíduos (árvores) constitui atividade com grande dispêndio de tempo e com um custo muito elevado.

6.2.1.3 Resultados

6.2.1.3.1 Composição florística

Foram constatadas 196 espécies pertencentes a 76 famílias botânicas conforme tabela 20, incluindo plantas de diversos hábitos provenientes do levantamento florístico da Área de Influência, abrangendo também os levantamentos fitossociológicos dos três estratos da vegetação.

TABELA 20 - LISTA DE ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO. HÁBITOS: ARV- ÁRVORE; ARB- ARBUSTOS; HERB- HERBÁCEA; LIA- LIANA; EPI- EPÍFITA

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Acanthaceae	*Justicia carnea* Lindl.		arb
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.	aroeira-brava	arv
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	aroeira	arv
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis* (L.) Sw.		epi
Annonaceae	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	ariticum	arv
Apocynaceae	*Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A.DC.		lia
Apocynaceae	*Forsteronia velloziana* (A.DC.) Woodson		lia
Aquifoliaceae	*Ilex dumosa* Reissek	caúna	arv
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis* A. St. -Hil.	erva-mate	arv
Aquifoliaceae	*Ilex theezans* Mart. ex Reissek	caúna	arv
Araliaceae	*Hydrocotyle leucocephala* Cham. & Schltdl.		herb
Araliaceae	*Oreopanax fulvus* Marchal		arv
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.)Maguire et al.	mandiocão	arv
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze		arv
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	jerivá	palm

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Aristolochiaceae	*Aristolochia triangularis* Cham. & Schltdl.		lia
Asteraceae	*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.	macela	arb
Asteraceae	*Chaptalia nutans* (L.) Pol.		herb
Asteraceae	*Elephantopus mollis* Kunth		herb
Asteraceae	*Mikania hirsutissima* DC.		lia
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho	cambará	arv
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	vassourão	arv
Asteraceae	*Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less.	maria-mole	herb
Bignoniaceae	*Bignonia sciuripabulum* (K.Schum.) L.G.Lohmann		lia
Bignoniaceae	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	ipê-verde	arv
Bignoniaceae	*Dolichandra uncata* (Andrews) L. G.Lohmann	unha-de-gato	lia
Bignoniaceae	*Dolichandra unguis-cati* (L.) L.G.Lohmann	unha-de-gato	lia
Bignoniaceae	*Fridericia chica* (Bonpl.) L.G.Lohmann		lia
Bignoniaceae	*Fridericia samydoides* (Cham.) L.G.Lohmann		lia
Bignoniaceae	*Handroanthus albus* (Cham.) Mattos	ipê-roxo	arv
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	caroba	arv
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	cipó-são-joão	lia
Blechnaceae	*Lomaridium acutum* (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich		epi
Blechnaceae	*Neoblechnum brasiliense* (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	samambaia-de-banhado	herb
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum* L.		herb
Bromeliaceae	*Aechmea distichantha* Lem.	bromélia	epi
Bromeliaceae	*Aechmea recurvata* (Klotzsch) L.B.Sm.	bromélia	epi
Bromeliaceae	*Billbergia nutans* H.H.Wendl. ex Regel	bromélia	epi
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta* Sol.		epi
Bromeliaceae	*Vriesea friburgensis* Mez		arv
Bromeliaceae	*Wittrockia cyathiformis* (Vell.) Leme	bromélia	herb
Cactaceae	*Lepismium houlletianum* (Lem.) Barthlott		epi
Cactaceae	*Lepismium warmingianum* (K.Schum.) Barthlott		epi
Canellaceae	*Cinnamodendron dinisii* Schwacke	pimenteira	arv
Cannaceae	*Canna indica* L.		herb
Celastraceae	*Maytenus gonoclada* Mart.		arv
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	carne-de-vaca	arv
Convolvulaceae	*Ipomoea ramosissima* (Poir.) Choisy		lia
Cucurbitaceae	*Wilbrandia longisepala* Cogn.		lia
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.		arv
Cyatheaceae	*Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin	xaxim-de-espinho	herb
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin	xaxim	herb
Cyperaceae	*Carex sellowiana* Schltdl.		herb
Cyperaceae	*Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult.		herb

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Dennstaedtiaceae	*Dennstaedtia globulifera* (Poir.) Hieron.		herb
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon	samambaia-das-taperas	herb
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	xaxim-bugio	herb
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum paulistanum* Rosenst.		epi
Dryopteridaceae	*Polystichum platylepis* Fée		herb
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.	cocão	arv
Escalloniaceae	*Escallonia bifida* Link & Otto		arb
Euphorbiaceae	*Acalypha gracilis* Spreng.		arb
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg.	berneiro	arb
Euphorbiaceae	*Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.	branquilho	arv
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	pata-de-vaca	arv
Fabaceae	*Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	arv
Fabaceae	*Dahlstedtia floribunda* (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo		arv
Fabaceae	*Inga virescens* Benth.	ingá	arv
Fabaceae	*Machaerium paraguariense* Hassl.		arv
Fabaceae	*Machaerium stipitatum* Vogel	sapuva	arv
Fabaceae	*Mimosa scabrella* Benth.	bracatinga	arv
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	gurucaia	arv
Fabaceae	*Senegalia tenuifolia* (L.) Britton & Rose	inhapindá	lia
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	tarumã	arv
Lauraceae	*Cinnamomum amoenum* (Nees & Mart.) Kosterm.	canela-fedida	arv
Lauraceae	*Cinnamomum glaziovii* (Mez) Kosterm.	canela	arv
Lauraceae	*Cinnamomum sellowianum* (Nees & Mart.) Kosterm.	canela	arv
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	canela-fogo	arv
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	canela	arv
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	canela-amarela	arv
Lauraceae	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	canela-merda	arv
Lauraceae	*Ocotea bicolor* Vattimo-Gil	canela-fedida	arv
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez	canela	arv
Lauraceae	*Ocotea nutans* (Nees) Mez	canela	arv
Lauraceae	*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso	imbúia	arv
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	guaicá	arv
Lauraceae	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	canela-lajeana	arv
Laxmanniaceae	*Cordyline spectabilis* Kunth & Bouché	uvarana	arv
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* Mart.	pula-pula	arv
Malpighiaceae	*Heteropterys intermedia* (A.Juss.) Griseb.		lia
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	arv

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Malvaceae	*Pavonia sepium* A.St.-Hil.		arb
Marantaceae	*Ctenanthe muelleri* Petersen	caeté	herb
Melastomataceae	*Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin		arv
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	canjarana	arv
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	cedro-rosa	arv
Meliaceae	*Melia azedarach* L.	santa-barbara	arv
Meliaceae	*Trichilia elegans* A.Juss.		arv
Menispermaceae	*Cissampelos pareira* L.		lia
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera* Tul.	capixim	arb
Myrtaceae	*Calyptranthes concinna* DC.		arv
Myrtaceae	*Calyptranthes grandiflora* O.Berg	caingá-graudo	arv
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	sete-capote	arv
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	guaviroba	arv
Myrtaceae	*Curitiba prismatica* (D.Legrand) Salywon & Landrum		arv
Myrtaceae	*Eucalyptus* sp	eucalipto	arv
Myrtaceae	*Eugenia burkartiana* (D.Legrand) D.Legrand		arb
Myrtaceae	*Eugenia handroana* D.Legrand	piriqueiteria	arv
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	pitanga	arv
Myrtaceae	*Myrceugenia miersiana* (Gardner) D.Legrand & Kausel		arv
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrcia hartwegiana* (O. Berg) Kiaersk.		arv
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrcia pulchra* (O.Berg) Kiaersk.		arv
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg		arv
Myrtaceae	*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts	jaboticaba	arv
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	araçá	arv
Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton	alfeneiro	arv
Orchidaceae	*Acianthera hatschbachii* (Schltr.) Chiron & van den Berg		epi
Orchidaceae	*Acianthera hygrophila* (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase		epi
Orchidaceae	*Acianthera luteola* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		epi
Orchidaceae	*Acianthera recurva* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		epi
Orchidaceae	*Campylocentrum aromaticum* Barb.Rodr.		epi
Orchidaceae	*Gomesa riograndensis* (Cogn.) M.W.Chase & N.H.Williams		epi
Orchidaceae	*Gomesa uniflora* (Booth ex Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams		epi
Orchidaceae	*Trichocentrum pumilum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams		epi
Oxalidaceae	*Oxalis* sp.		herb
Passifloraceae	*Passiflora amethystina* J.C.Mikan	maracujá-do-mato	lia

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica* L.	ceboleiro	arv
Picramniaceae	*Picramnia excelsa* Kuhlm. ex Pirani		arv
Pinnaceae	*Pinnus patula* Schltdl & Cham.	pinheiro-de-folhas-pêndulas	arv
Piperaceae	*Peperomia catharinae* Miq.		epi
Piperaceae	*Peperomia tetraphylla* (G.Forst.) Hook. & Arn.		epi
Piperaceae	*Piper hispidum* Sw.	falso-jaborandí	arb
Poaceae	*Chusquea meyeriana* Rupr. ex Döll	taquara-mansa	bam
Poaceae	*Homolepis glutinosa* (Sw.) Zuloaga & Soderstr.		herb
Poaceae	*Ichnanthus tenuis* (J. Presl & C. Presl) Hitchc. & Chase		herb
Poaceae	*Oplismenus setarius* (Lam.) Roem. & Schult.		herb
Poaceae	*Pseudechinolaena polystachya* (Kunth) Stapf		herb
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.	pinheiro-bravo	arv
Polypodiaceae	*Campyloneurum austrobrasilianum* (Alston) de la Sota		epi
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C. Presl		epi
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota		epi
Polypodiaceae	*Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota		epi
Polypodiaceae	*Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston		epi
Primulaceae	*Myrsine balansae* (Mez) Otegui	capororocão	arv
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	arv
Primulaceae	*Myrsine parvula* (Mez) Otegui	capororoca	arv
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	capororocão	arv
Proteaceae	*Roupala montana* var. brasiliensis (Klotzsch) K.S.Edwards	carvalho-brasileiro	arv
Pteridaceae	*Adiantum raddianum* C. Presl	avenca	herb
Pteridaceae	*Pteris deflexa* Link		herb
Ranunculaceae	*Clematis affinis* A.St.-Hil.		lia
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.	uva-do-japão	arv
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	arv
Rubiaceae	*Coccocypselum lanceolatum* (Ruiz & Pav.) Pers.		herb
Rubiaceae	*Coccocypselum pulchellum* Cham.		herb
Rubiaceae	*Galianthe brasiliensis* (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo		arb
Rubiaceae	*Manettia paraguariensis* Chodat	poaia	lia
Rubiaceae	*Palicourea australis* C.M.Taylor		arb
Rubiaceae	*Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl.	pasto-de-anta	arb
Rubiaceae	*Psychotria suterella* Müll.Arg.	pasto-de-anta	arb
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.		arv
Rubiaceae	*Randia armata* (Sw.) DC.		arv

Família	Espécie	Nome-vulgar	hábito
Rubiaceae	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll. Arg.	jasmim	arb
Rubiaceae	*Rudgea parquioides* (Cham.) Müll.Arg.		arb
Rutaceae	*Citrus reticulata* Blanco	bergamota	arb
Rutaceae	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	laranja	arv
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	mamica-de-porca	arv
Salicaceae	*Banara tomentosa* Clos		arv
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	guaçatunga-branca	arv
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma* Briq.	guaçatunga	arv
Salicaceae	*Casearia lasiophylla* Eichler	guaçatunga	arv
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	guaçatunga-vermelha	arv
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	guaçatunga-preta	arv
Salicaceae	*Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler	espinho-de-judeu	arv
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	arv
Sapindaceae	*Allophylus semidentatus* (Miq.) Radlk.	vacum	arv
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	cuvatã	arv
Sapindaceae	*Diatenoptryx sorbifolia* Radlk.	maria-preta	arv
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	miguel-pintado	arv
Sapindaceae	*Paullinia meliifolia* Juss.	cipó-ingá	lia
Sapindaceae	*Serjania laruotteana* Cambess.		lia
Smilacaceae	*Smilax brasiliensis* Spreng.		lia
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	fumo-bravo	arb
Solanaceae	*Solanum pseudoquina* A.St.-Hil.	falsa-quina	arv
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	carne-de-vaca	arv
Symplocaceae	*Symplocos tenuifolia* Brand	maria-mole	arv
Symplocaceae	*Symplocos tetrandra* Mart.	maria-mole	arv
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski		arv
Thelypteridaceae	*Christella hispidula* (Decne.) Holttum		herb
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling	embira	arv
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão	arb
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	camará-de-espinho	arb
Violaceae	*Anchietea pyrifolia* (Mart.) G.Don		lia
Zingiberaceae	*Hedychium coronarium* J. Koenig	lírio-do-brejo	herb

As famílias mais ricas foram Asteraceae e Myrtaceae (18), Lauraceae (13), Rubiaceae (11), Fabaceae e Bignoniaceae (9), Orchidaceae (8), Salicaceae e Sapindaceae (7), Bromeliaceae e Asteraceae (6), Polypodiaceae e Poaceae (5) representando 53,06% do

total de espécies provenientes do levantamento. O restante das famílias teve menos de cinco espécies, conforme pode ser visualizado no Gráfico 9.

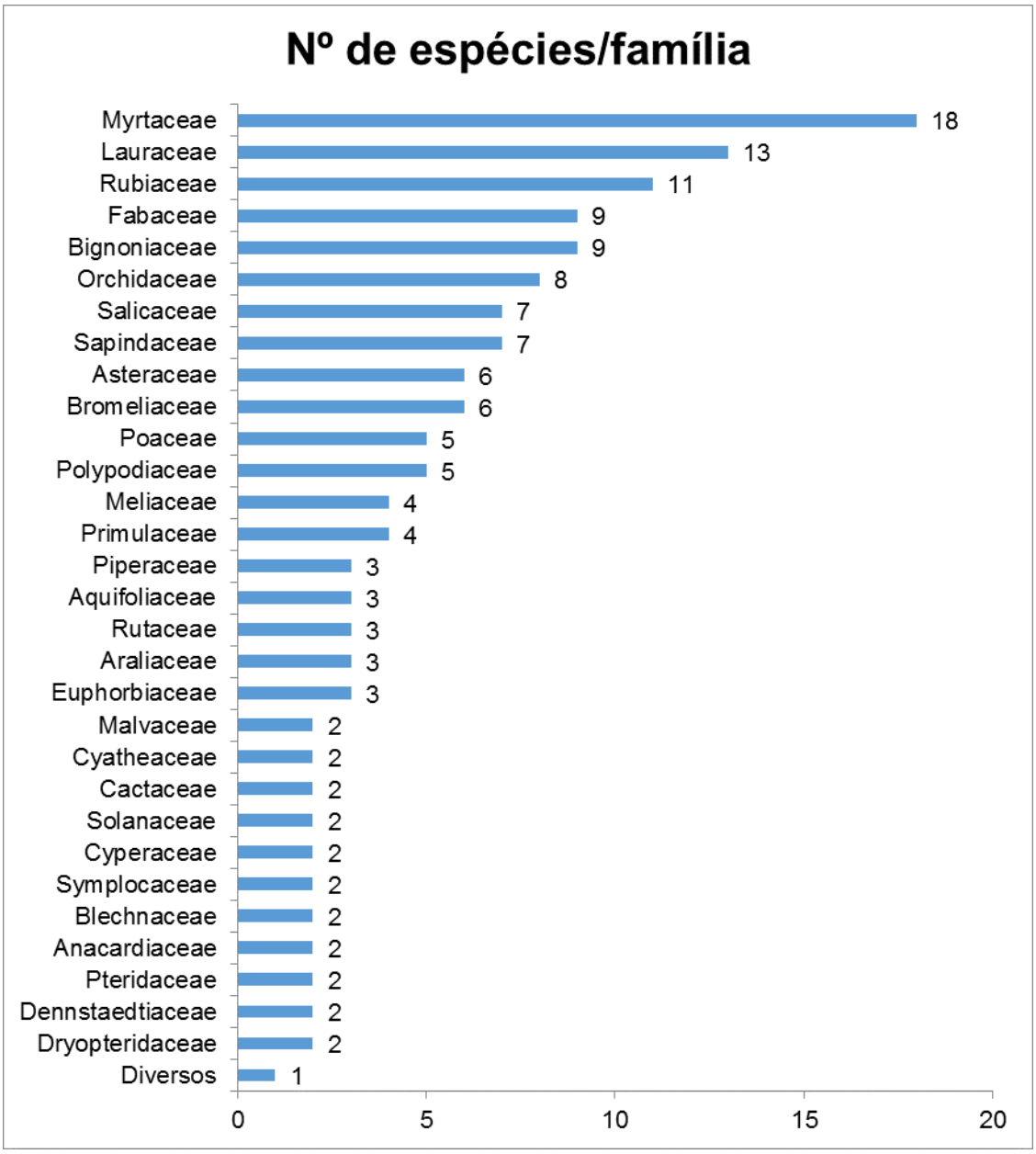


GRÁFICO 9 - DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIES AMOSTRADAS NO LEVANTAMENTO EM FUNÇÃO DA FAMÍLIA BOTÂNICA

O levantamento florístico evidenciou que as espécies de hábito arbóreo tiveram maior representatividade, com mais da metade do total de espécies, conforme Gráfico 10. Esse resultado é proveniente da soma das espécies medidas nas parcelas de arbórea e

arbustiva para a fitossociologia, e avistadas fora das unidades amostrais, tanto para indivíduos adultos, como em regeneração.

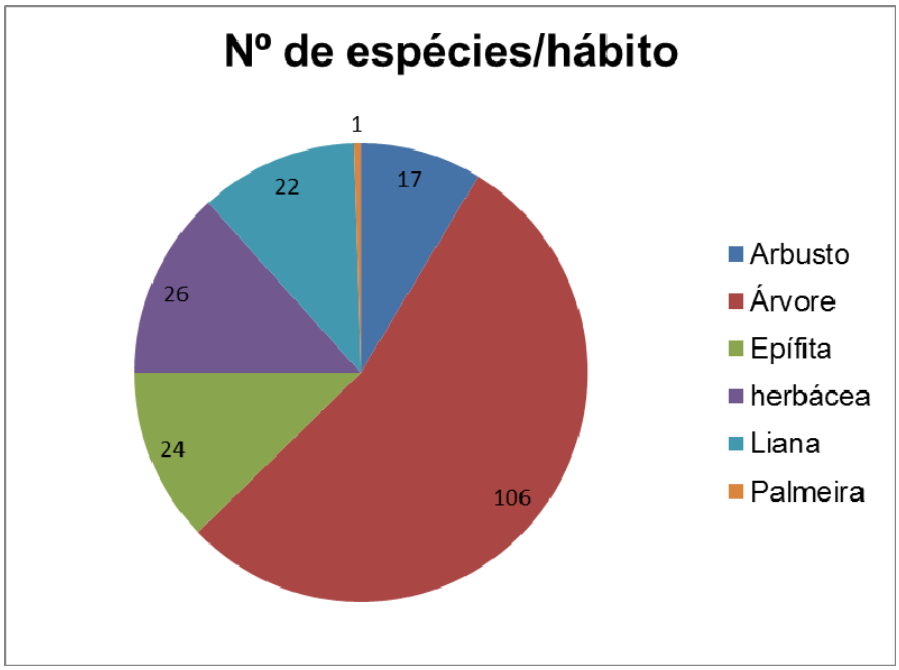


GRÁFICO 10 - RESUMO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR HÁBITO ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Para o grupo das plantas herbáceas (foto 51 e foto 52) foi constatado 26 espécies conforme gráfico 10, representando 13,27% do total, predominando as famílias Asteraceae e Poaceae. Algumas espécies podem apresentar indivíduos com vários hábitos de vida, como por exemplo, *Wittrockia cyathiformis* (bromélia) encontrada no estrato herbáceo conforme mostra a foto 53 e a foto 54.

FOTO 51 – *Rugoloa pilosa* (POACEAE), FREQUENTE EM ÁREAS DE DEGRADADAS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 52 – *Coccocypselum lanceolatum* (RUBIACEAE) HERBÁCEA REPTANTE CONTENDO FRUTOS AZULADOS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 53 – *W. cyathiformis* NO ESTRATO HERBÁCEO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 54 – DETALHE DA FLOR DE *W. cyathiformis* EXIBINDO SUAS BRÁCTEAS RÓSEAS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Com 24 espécies (gráfico 10) representando 12,24% do total, as epífitas estiveram presentes em boa parte dos trechos de vegetação avaliada, cujas principais famílias foram Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae. Como exemplo, podemos citar *Bilbergia nutans* (bromélia) (foto 55), *Leptotis bicolor* (orquídea), *Lepismium houlletianum* e *Campyloneurum austrobrasilianum* (foto 56) muito comuns na FOM.

FOTO 55 – *Bilbergia nutans* CONTENDO FLORES VISTOSAS.

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 56 - *Campyloneurum austrobrasilianum* CONTENDO SOROS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

As lianas contribuíram com 11,22% do total, somando 22 espécies (gráfico 10) cujas famílias com maior representatividade foram Bignoniaceae e Sapindaceae. Como exemplo, temos *Pyrostegia venusta* (cipó-são-joão) frequente nas bordas de capões, *Dolichandra unguis-cati* (unha-de-gato), *Serjania laruotteana* e *Paullinia meliifolia*. Além dessas, muitas outras famílias foram constatadas como Aristolochiaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae (foto 58) e etc.

FOTO 57 – *Pyrostegia venusta* CONTENDO BOTÕES FLORAIS ALARANJADOS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 58 – *Manettia paraguariensis* COM FLORES DE COROLA BICOLOR MUITO ATRATIVA PARA BEIJA-FLOR

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Para os arbustos visualizados na área, observou-se 17 espécies (Gráfico 10), representando 8,67% do total. A principal família foi Rubiaceae, distribuindo-se em vários indivíduos no subbosque de algumas parcelas. Como exemplo, temos: *Psychotria leiocarpa*, *P. suterella* (Foto 59), *Rudgea jasminoides* e *R. parquioides.* Outras famílias também tiveram contribuição no número de espécies arbustivas como: Escalloniaceae (Foto 60), Euphorbiaceae, Piperaceae, Verbenaceae, dentre outras.

FOTO 59 – *Psychotria suterella* CONTENDO FRUTOS
FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 60 – *Escallonia bifida* COMUM EM BORDAS DE CAPÃO OU ÁREAS ABERTAS
FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

6.2.1.3.2 Análise fitossociológica

O levantamento fitossociológico e estrutural permite detectar relações quantitativas entre as diferentes espécies das comunidades analisadas, estabelecendo medidas relativas de importância ecológica para cada táxon, além de possibilitar uma avaliação da complexidade da comunidade arbóreo-arbustiva, mediante informações básicas de sua estrutura e diversidade.

Na Tabela 21 são apresentadas informações estruturais e florísticas básicas das comunidades arbóreas e arbustivas estudadas.

TABELA 21 - PRINCIPAIS INFORMAÇÕES REFERENTES À AMOSTRAGEM, ESTRUTURA HORIZONTAL E DIVERSIDADE DAS COMUNIDADES VEGETAIS ESTUDADAS

Parâmetros	Arbóreo estágio médio	Arbóreo estágio inicial	Arbustivo estágio médio	Arbustivo estágio inicial
Dimensões das parcelas	200 m^2	200 m^2	25 m^2	25 m^2
Critério de inclusão	DAP ≥ 6,4 cm	DAP ≥ 6,4 cm	DAP ≥ 1,6 cm	DAP ≥ 1,6 cm
Número de parcelas e subparcelas	8	4	8	4
Área total de amostragem	1.600 m²	800 m²	200	100
N° de fustes amostrados	210	133	44	30
Densidade indivíduo (ind/ha)	1.275	1.462, 5	2.700	2.100
Área basal (m^2/ha)	33,38	24,6	16,29	26,56
DAP médio (cm)	15,44	12,97	2,54	3,22
Altura média (m)	10,39	8,5	4	4
Número de espécies	53	41	20	13
Número de famílias	26	22	12	10
Índice de SHANNON-WIENER	3,55	3,37	2,64	2,37

Para a comunidade arbórea da vegetação em estágio médio de regeneração foram observadas 53 espécies pertencentes a 26 famílias. As mais ricas foram Lauraceae, Myrtaceae, Salicaceae e Fabaceae.

As análises fitossociológicas (Tabela 22) indicam que a espécie com maior IVI foi a *Araucaria angustifolia* (araucária) com 9,37%, resultado influenciado pela medição de indivíduos de maior diâmetro, ocorrendo em 50% das parcelas. Em seguida tem-se a *Nectandra grandiflora* (canela), espécie com maior número de indivíduos medidos, com 7,07%, *Matayba elaegnoides* (miguel pintado) com 5,83%, seguido de *Casearia decandra* (guaçatunga) com 5,17%, observada em todas as parcelas do estágio médio e *Cinnamodendron dinisii* com 4,43%. As demais espécies tiveram valores de IVI inferior a 4%.

Os resultados relacionados ao maior IVI da *A. angustifolia* já foram observados em estudos na região (GREINER *et al*., 2011; CORDEIRO, 2005). Nas florestas dos Campos Gerais, a *Araucaria angustifolia* (araucária) é o elemento principal (CARMO *et al*, 2007).

O índice de Shannon-Wiener obtido para a comunidade arbórea nas áreas de vegetação em estágio médio de regeneração foi de H'=3,55, valor similar a outros levantamentos realizados na região (DIAS *et al*. 1998; SILVESTRE *et al*., 2012).

TABELA 22 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
A. angustifolia	62,5	4,9	50	4,3	6,307	18,89	9,37
N. grandiflora	143,75	11,27	50	4,3	1,883	5,64	7,07
M. elaeagnoides	62,5	4,9	62,5	5,38	2,405	7,2	5,83
C. decandra	68,75	5,39	100	8,6	0,509	1,52	5,17
C. dinisii	75	5,88	50	4,3	1,034	3,1	4,43
C. scabra	62,5	4,9	25	2,15	1,516	4,54	3,86
C. obliqua	43,75	3,43	50	4,3	1,134	3,4	3,71
M. guianensis	12,5	0,98	25	2,15	2,634	7,89	3,67
C. sylvestris	75	5,88	37,5	3,23	0,574	1,72	3,61
O. puberula	25	1,96	25	2,15	1,91	5,72	3,28
M. umbellata	37,5	2,94	37,5	3,23	0,568	1,7	2,62
C. sellowianum	43,75	3,43	12,5	1,08	1,018	3,05	2,52
C. guazumifolia	31,25	2,45	37,5	3,23	0,416	1,25	2,31
O. porosa	31,25	2,45	12,5	1,08	1,114	3,34	2,29
O. nutans	25	1,96	12,5	1,08	1,165	3,49	2,18
L. fruticosa	25	1,96	12,5	1,08	1,12	3,36	2,13
J. puberula	25	1,96	37,5	3,23	0,313	0,94	2,04
P. vellosiana	18,75	1,47	37,5	3,23	0,362	1,08	1,93
S. romanzoffiana	25	1,96	25	2,15	0,48	1,44	1,85
N. megapotamica	25	1,96	12,5	1,08	0,827	2,48	1,84
L. molleoides	18,75	1,47	12,5	1,08	0,884	2,65	1,73
C. xanthocarpa	37,5	2,94	12,5	1,08	0,374	1,12	1,71
I. paraguariensis	18,75	1,47	25	2,15	0,165	0,49	1,37
P. axillaris	12,5	0,98	12,5	1,08	0,645	1,93	1,33
C. prismatica	31,25	2,45	12,5	1,08	0,126	0,38	1,3
O. bicolor	12,5	0,98	12,5	1,08	0,611	1,83	1,3
V. megapotamica	12,5	0,98	12,5	1,08	0,573	1,72	1,26
A. edulis	12,5	0,98	25	2,15	0,199	0,6	1,24
R. montana	12,5	0,98	25	2,15	0,059	0,18	1,1
M. splendens	18,75	1,47	12,5	1,08	0,211	0,63	1,06
N. lanceolata	18,75	1,47	12,5	1,08	0,189	0,57	1,04
P. rigida	6,25	0,49	12,5	1,08	0,451	1,35	0,97

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
M. multiflora	12,5	0,98	12,5	1,08	0,201	0,6	0,89
C. vernalis	12,5	0,98	12,5	1,08	0,188	0,56	0,87
M. stipitatum	6,25	0,49	12,5	1,08	0,297	0,89	0,82
C. amoenum	6,25	0,49	12,5	1,08	0,16	0,48	0,68
I. theezans	6,25	0,49	12,5	1,08	0,116	0,35	0,64
C. lasiophylla	6,25	0,49	12,5	1,08	0,076	0,23	0,6
M. parvula	6,25	0,49	12,5	1,08	0,076	0,23	0,6
Z. rhoifolium	6,25	0,49	12,5	1,08	0,053	0,16	0,57
H. dulcis	6,25	0,49	12,5	1,08	0,051	0,15	0,57
P. excelsa	6,25	0,49	12,5	1,08	0,045	0,13	0,57
D. floribunda	6,25	0,49	12,5	1,08	0,044	0,13	0,57
E. handroana	6,25	0,49	12,5	1,08	0,043	0,13	0,56
S. leprosus	6,25	0,49	12,5	1,08	0,039	0,12	0,56
M. clavigera	6,25	0,49	12,5	1,08	0,035	0,1	0,56
E. deciduum	6,25	0,49	12,5	1,08	0,032	0,1	0,55
M. floribunda	6,25	0,49	12,5	1,08	0,032	0,09	0,55
M. paraguariense	6,25	0,49	12,5	1,08	0,032	0,09	0,55
H. albus	6,25	0,49	12,5	1,08	0,025	0,07	0,55
C. spectabilis	6,25	0,49	12,5	1,08	0,022	0,07	0,54
E. uniflora	6,25	0,49	12,5	1,08	0,022	0,07	0,54
P. myrtifolia	6,25	0,49	12,5	1,08	0,02	0,06	0,54
	1275	100	1162,5	100	33,382	100	100

Legenda: DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa; DoA = Dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = Índice de valor de importância.

Para a comunidade arbórea da vegetação em estágio inicial de regeneração foram observadas 41 espécies, pertencentes a 22 famílias. As mais ricas foram Lauraceae, Salicaceae e Primulaceae.

As análises fitossociológicas (Tabela 23) indicam que a espécie com maior IVI foi o *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), com 8,91%, ocorrendo em 50% das parcelas do estágio inicial, seguido de *Cletra scabra* (carne-de-vaca) com 8,05%, *Lithraea molleoides* (aroeira-brava) com 7,62%, *Nectandra lanceolata* (canela-amarela) com 7,36% e *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo) com 7,82%. As demais espécies, exceto *Schinus terebinthifoilus*, tiveram seus valores de IVI abaixo de 5%. *S. romanzoffiana* é uma espécie importante como oferta de alimento para fauna silvestre em fragmentos de mata ciliar (MESSIAS *et al*., 2009).

O índice de Shannon-Wiener obtido para a comunidade arbórea nas áreas de vegetação em estágio inicial de regeneração foi de H'=3,37, valor alto, podendo até ser comparado com levantamentos em fragmentos de estágio médio (DIAS *et al*. 1998; SILVESTRE *et al*., 2012).

TABELA 23 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
S. romanzoffiana	112,5	7,69	50	3,45	3,836	15,59	8,91
C. scabra	150	10,26	75	5,17	2,144	8,71	8,05
L. molleoides	125	8,55	25	1,72	3,099	12,6	7,62
N. lanceolata	87,5	5,98	50	3,45	3,11	12,64	7,36
P. myrtifolia	87,5	5,98	50	3,45	1,978	8,04	5,82
S. terebinthifolius	100	6,84	75	5,17	1,3	5,28	5,76
I. dumosa	37,5	2,56	50	3,45	1,58	6,42	4,15
O. puberula	37,5	2,56	75	5,17	0,544	2,21	3,32
G. klotzschiana	37,5	2,56	75	5,17	0,428	1,74	3,16
P. axillaris	50	3,42	25	1,72	0,77	3,13	2,76
E. deciduum	25	1,71	25	1,72	0,797	3,24	2,22
M. elaeagnoides	50	3,42	25	1,72	0,35	1,42	2,19
C. sellowianum	25	1,71	50	3,45	0,279	1,13	2,1
M. umbellata	37,5	2,56	25	1,72	0,433	1,76	2,02
S. tenuifolia	25	1,71	50	3,45	0,152	0,62	1,92
C. lasiophylla	25	1,71	50	3,45	0,126	0,51	1,89
M. coriacea	25	1,71	50	3,45	0,095	0,39	1,85
I. divaricata	25	1,71	50	3,45	0,092	0,37	1,84
O. pulchella	37,5	2,56	25	1,72	0,288	1,17	1,82
M. splendens	12,5	0,85	25	1,72	0,621	2,52	1,7
B. tomentosa	25	1,71	25	1,72	0,388	1,58	1,67
C. sylvestris	37,5	2,56	25	1,72	0,173	0,7	1,66
c. corcovadense	12,5	0,85	25	1,72	0,433	1,76	1,45
J. puberula	25	1,71	25	1,72	0,155	0,63	1,35
D. floribunda	25	1,71	25	1,72	0,154	0,63	1,35
C. spectabilis	25	1,71	25	1,72	0,143	0,58	1,34
C. atrovirens	25	1,71	25	1,72	0,092	0,37	1,27
I. virescens	12,5	0,85	25	1,72	0,14	0,57	1,05
N. grandiflora	12,5	0,85	25	1,72	0,115	0,47	1,02
M. balansae	12,5	0,85	25	1,72	0,098	0,4	0,99

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
D. sellowiana	12,5	0,85	25	1,72	0,084	0,34	0,97
M. parvula	12,5	0,85	25	1,72	0,081	0,33	0,97
C. prismatica	12,5	0,85	25	1,72	0,072	0,29	0,96
A. edulis	12,5	0,85	25	1,72	0,072	0,29	0,96
M. multiflora	12,5	0,85	25	1,72	0,062	0,25	0,94
Z. fagara	12,5	0,85	25	1,72	0,057	0,23	0,94
O. diospyrifolia	12,5	0,85	25	1,72	0,056	0,23	0,94
A. emarginata	12,5	0,85	25	1,72	0,053	0,22	0,93
C. decandra	12,5	0,85	25	1,72	0,053	0,21	0,93
I. theezans	12,5	0,85	25	1,72	0,053	0,21	0,93
C. corcovadensis	12,5	0,85	25	1,72	0,046	0,19	0,92
	1462,5	100	1450	100	24,602	100	100

Legenda: DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa; DoA = Dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = Índice de valor de importância.

Em relação à suficiência amostral, a curva do coletor, apresentada no diagrama referente à amostragem (Gráfico 11), permite concluir que a representatividade florística foi atingida, considerando os dois estágios, em função da curva ter assumido uma tendência horizontal nas últimas unidades amostrais.

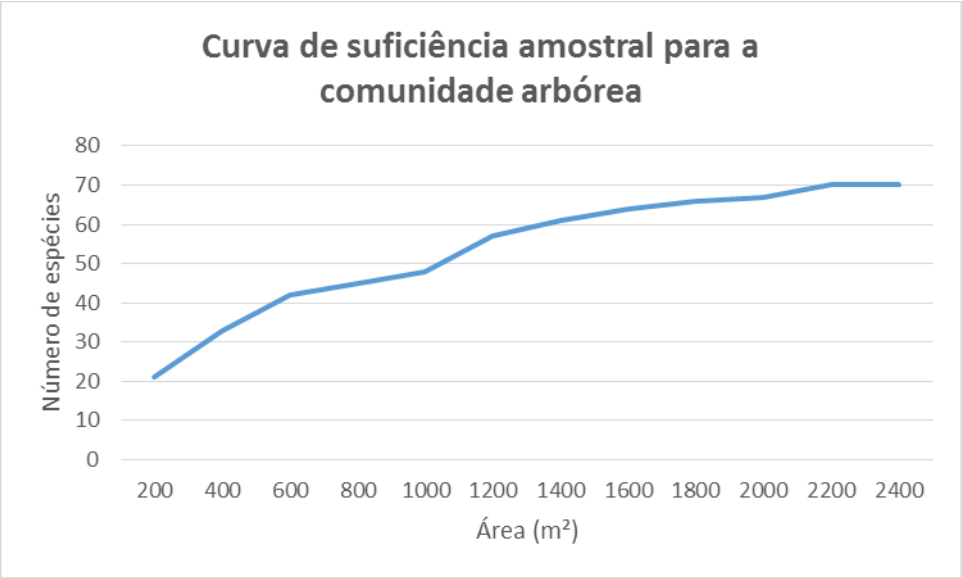


GRÁFICO 11 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBÓREA DE VEGETAÇÃO

No componente arbustivo em estágio médio de regeneração (Foto 61 e Foto 62) foi obtido um total de 20 espécies pertencentes a 12 famílias botânicas. As mais ricas foram Myrtaceae e Salicaceae, contendo quatro e três espécies, respectivamente.

Myrciaria floribunda, Mollinedia clavigera, Curitiba prismatica, Casearia decandra (guaçatunga-branca), *Myrsine umbellata* (capororocão) *e Psychotria vellosiana* totalizaram 55,94% do IVI da comunidade estudada (Tabela 24). Os parâmetros que influenciaram nos resultados foram densidade absoluta pelo elevado número de indivíduos medidos (acima de 4) e frequência com pelo menos duas parcelas de ocorrência por espécie, exceto para *P. vellosiana* que ocorreu em somente uma parcela.

O restante das espécies tiveram seus valores de IVI reduzidos diretamente relacionado ao baixo número de indivíduos e ocorrência em apenas uma parcela, provavelmente por serem regenerantes do estrato arbóreo.

TABELA 24 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Espécie	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVI (%)
Myrciaria floribunda	450	16,67	25	6,67	1,47	9,02	10,78
Mollinedia clavigera	350	12,96	37,5	10,00	1,38	8,46	10,48
Curitiba prismatica	300	11,11	25	6,67	2,05	12,59	10,12
Casearia decandra	250	9,26	37,5	10,00	1,43	8,78	9,35
Myrsine umbellata	300	11,11	25	6,67	1,37	8,40	8,72
Psychotria vellosiana	200	7,41	12,5	3,33	1,42	8,72	6,49
Myrsine parvifolia	100	3,70	25	6,67	1,08	6,61	5,66
Eugenia uniflora	100	3,70	25	6,67	0,71	4,39	4,92
Araucaria angustifolia	50	1,85	12,5	3,33	1,27	7,81	4,33
Myrcia splendens	100	3,70	25	6,67	0,42	2,56	4,31
Xylosma ciliatifolia	50	1,85	12,5	3,33	0,94	5,79	3,66
Ilex paraguariensis	50	1,85	12,5	3,33	0,94	5,79	3,66
Ilex brevicuspis	50	1,85	12,5	3,33	0,35	2,18	2,45
Styrax leprosus	50	1,85	12,5	3,33	0,32	1,95	2,38
Dalbergia brasiliensis	50	1,85	12,5	3,33	0,28	1,74	2,31
Dahlstedtia floribunda	50	1,85	12,5	3,33	0,26	1,62	2,27
Picramnia excelsa	50	1,85	12,5	3,33	0,22	1,36	2,18

Espécie	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVI (%)
Casearia sylvestris	50	1,85	12,5	3,33	0,17	1,02	2,07
Cabralea canjerana	50	1,85	12,5	3,33	0,10	0,60	1,93
Piper hispidum	50	1,85	12,5	3,33	0,10	0,60	1,93
Total	**2.700**	**100**	**375**	**100**	**16,29**	**100**	**100**

Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância

FOTO 61 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 62 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Com um total de 8 parcelas, a suficiência amostral baseada no número de espécies por parcela (Gráfico 12) indica que a linha tende a se estabilizar.

O índice de Shannon-Wiener foi de H'= 2,64 indicando boa diversidade para a comunidade avaliada a qual apresenta uma distribuição das abundâncias uniforme. O valor obtido ficou um pouco acima do constatado (H'= 2,49) por Barddal *et al*. (2004) em F.O.M Aluvial.

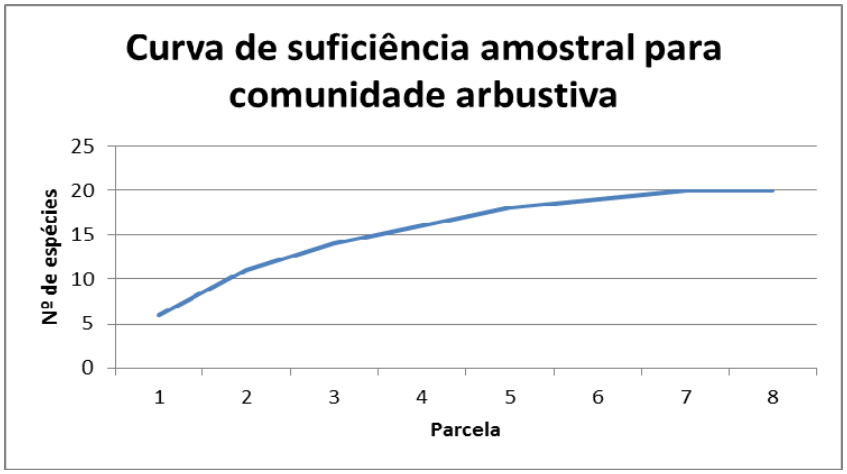


GRÁFICO 12 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Para o levantamento fitossociológico do componente arbustivo em estágio inicial de regeneração (foto 63 e foto 64) foi obtido um total de 13 espécies pertencentes a 10 famílias botânicas dentre elas Salicaceae, Sapindaceae e Primulaceae, as quais foram as mais ricas contendo duas espécies cada.

FOTO 63 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 64 – PERFIL DA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

A análise fitossociológica (Tabela 25) evidenciou que *Casearia sylvestris* (guaçatunga-preta), *Cupania vernalis* (cuvatã), *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo) e *Randia armata* somaram 55,40% do valor de Importância (IVI) da comunidade estudada.

TABELA 25 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

Espécie	DA (ind.ha-¹)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVI (%)
Casearia sylvestris	500	23,81	75	17,65	5,00	18,82	20,09
Cupania vernalis	100	4,76	25	5,88	7,71	29,04	13,23
Prunus myrtifolia	300	14,29	50	11,76	3,06	11,50	12,52
Randia armata	100	4,76	25	5,88	4,79	18,04	9,56
Clethra scabra	200	9,52	50	11,76	1,39	5,24	8,84
Machaerium stipitatum	200	9,52	25	5,88	1,41	5,32	6,91
Zanthoxylum fagara	100	4,76	25	5,88	0,95	3,58	4,74
Plinia peruviana	100	4,76	25	5,88	0,69	2,61	4,42
Casearia lasiophylla	100	4,76	25	5,88	0,50	1,89	4,18
Myrsine coriacea	100	4,76	25	5,88	0,33	1,25	3,96
Allophylus edulis	100	4,76	25	5,88	0,28	1,06	3,90
Myrsine umbellata	100	4,76	25	5,88	0,24	0,89	3,85
Annona emarginata	100	4,76	25	5,88	0,20	0,74	3,79
Total	**2.100**	**100**	**425**	**100**	**26,56**	**100**	**100**

Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância

Como o número de parcelas foi relativamente baixo (quatro parcelas para estágio inicial), a suficiência amostral baseada na curva do número de espécies pelo número de parcelas (Gráfico 13) indica que aumentando o número de parcelas, a quantidade de espécies também tende a aumentar.

O índice de Shannon-Wiener foi de H'= 2,37 indicando boa diversidade para a comunidade avaliada, a qual apresenta uma distribuição das abundâncias uniforme. O valor obtido ficou próximo do constatado (H'= 2,49) por Barddal *et al*. (2004) em FOM Aluvial.

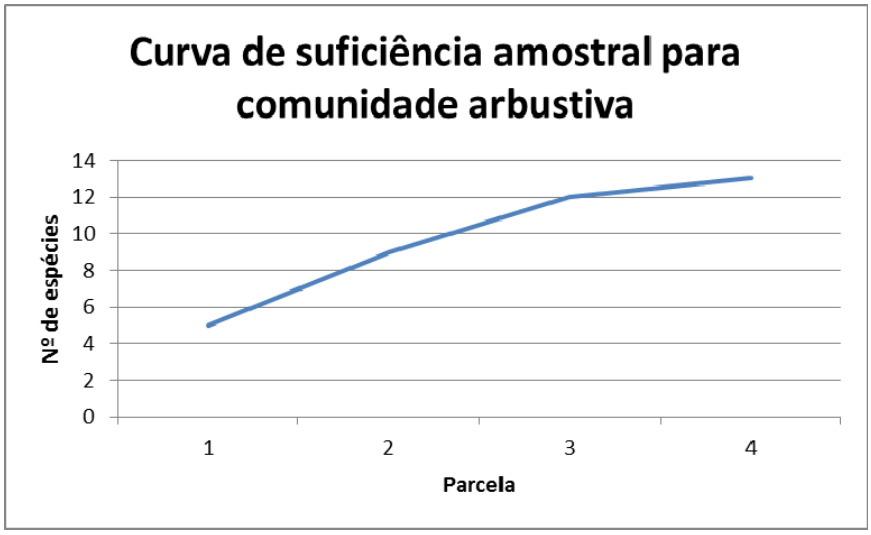


GRÁFICO 13 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

6.2.1.3.3 Uso e ocupação do solo em APPs

O uso do solo nas APPs dentro da ADA pode ser visualizado no Apêndice 10 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Esse mapa foi elaborado a partir de imagens de alta resolução disponíveis para a região, onde através da classificação do uso e ocupação do solo, foram definidas as tipologias existentes nas APPs do traçado.

O levantamento de uso do solo foi realizado através de interpretação visual em imagens de alta resolução disponíveis, dos anos de 2016/2017, e posterior conferência das classes mapeadas em trabalhos de campo realizados para o meio biótico/flora.

A Tabela 26 e o Gráfico 14 apresentam os resultados da interpretação de uso do solo realizada, e demonstram as classes identificadas, área e a representatividade correspondentes.

TABELA 26 - USO DO SOLO NA APP NA ADA

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Agricultura	3,13	9,13
Área antropizada	0,08	0,23
Campo	3,62	10,56
Campo sujo	0,89	2,60
Silvicultura	0,64	1,87
Vegetação estágio inicial	17,08	49,84
Vegetação estágio médio	8,83	25,77
Total	**34,27**	**100**

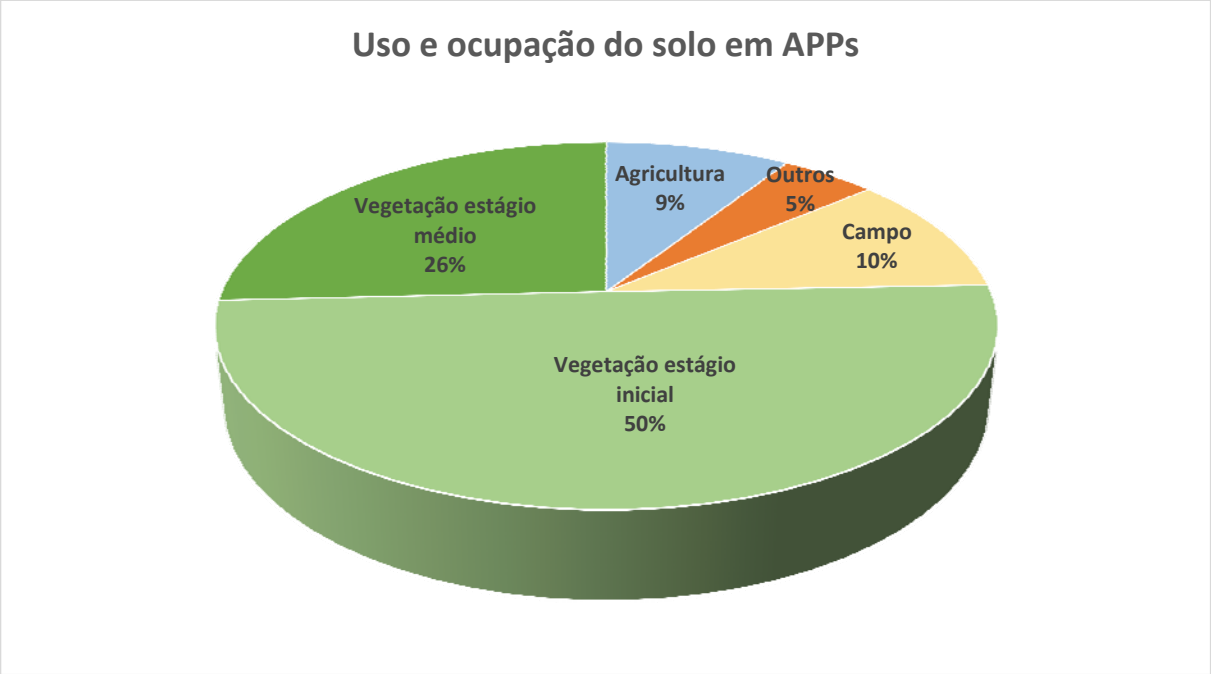


GRÁFICO 14 – USO DO SOLO EM APPS DENTRO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Nota-se que aproximadamente 76% das APPs estão cobertas com remanescentes florestais (Foto 65), 10% estão ocupadas com áreas de campo (natural e alterado) e o restante em áreas antropizadas.

FOTO 65 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS
FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.1.3.4 Estágio sucessional das áreas – análise da paisagem

Nos fragmentos mais antropizados (Foto 66 e Foto 67), as espécies de maior importância foram *A. angustifolia* (araucária), *C. dinisii* (pimenteira), *C. decandra* (guaçatunga-branca), *M. elaegnoides* (miguel-pintado) e *C. obliqua* (guaçatunga-vermelha).

FOTO 66 – INTERIOR DE FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM BAIXA DENSIDADE DE INDIVIDUOS POR HECTARE FOTO: FELIPE FIUZA, 2018	FOTO 67 – INTERIOR DE FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM BAIXA DENSIDADE DE INDIVIDUOS POR HECTARE FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Como espécies arbóreas importantes fisionomicamente no estágio médio de regeneração nos fragmentos mais conservados, podem-se citar: *N. grandiflora* (canela), *A. angustifolia (araucária)*, *M. elaegnoides* (miguel-pintado), *C. scabra* (carne-de-vaca) e *C. sylvestris* (guaçatunga-preta).

A maioria das espécies observadas nesse levantamento também foram indicadas em outros levantamentos na região (SILVESTRE *et al*., 2012; IURC *et al*., 2009; CARMO *et al.*, 2007; DIAS *et al*. 1998;).

A Foto 68 mostra o aspecto geral externo da FOM em estágio médio de regeneração, enquanto que a Foto 69 exibe o aspecto interno da FOM em estágio médio de regeneração, evidenciando bom estado de conservação de alguns fragmentos.

FOTO 68 – ASPECTO GERAL EXTERNO DE FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 69 – ASPECTO DO INTERIOR DA FLORESTA EM FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Cabe ressaltar que a composição e estrutura da vegetação são extremamente variáveis em função da pedologia e grau de antropização, estando também sujeitas a solos com diferentes graus de hidromorfia, possibilitando assim uma gama de espécies coexistindo dentro dos fragmentos (Foto 70 e Foto 71).

FOTO 70 – A ESQUERDA, UM EXEMPLAR DE *Schefflera morototoni* EM FRAGMENTOS MAIS CONSERVADOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 71 - DOSSEL DE FRAGMENTOS REMANESCENTES COM DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Quanto à comunidade em estágio inicial de regeneração (Foto 72 e Foto 73), as espécies de maior destaque são *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Cletra scabra* (carne-de-vaca),

Lithraea molleoides (aroeira-brava) *Nectandra lanceolata* (canela-amarela) e *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo).

As florestas em estágio inicial de regeneração também são observadas entre áreas de agricultura, nos pontos mais baixos do terreno, geralmente como florestas ripárias.

FOTO 72 – DOSSEL DE FRAGMENTOS ANTROPIZADOS, COEXISTINDO ESPÉCIES PIONEIRAS E CLÍMAX

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

FOTO 73 – ASPECTO INTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO (EM FUNÇÃO DA ANTROPIZAÇÃO)

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Em relação à paisagem, pode se observar a formação de mosaicos, onde os remanescentes florestais estão fragmentados por áreas agrícolas (Figura 41). Importante destacar que o Empreendimento já foi planejado desviando unidades de conservação importantes como a Reserva Biológica das Araucárias e a Floresta Nacional de Irati. Os maiores remanescentes do Empreendimento estão situados próximos ao vértice 9, que fica ao norte da Reserva Biológica das Araucárias.

Na Foto 74, é possível observar os remanescentes florestais sendo fragmentados por áreas de agricultura. No entanto, permanece a conectividade entre os fragmentos através dos pontos mais baixos do terreno, onde existem cursos de água sendo protegidos por florestas ripárias.

FOTO 74 – ÁREAS DE AGRICULTURA FRAGMENTANDO A VEGETAÇÃO, A QUAL AINDA POSSUI CONECTIVIDADE ATRAVÉS DE FLORESTAS RIPÁRIAS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

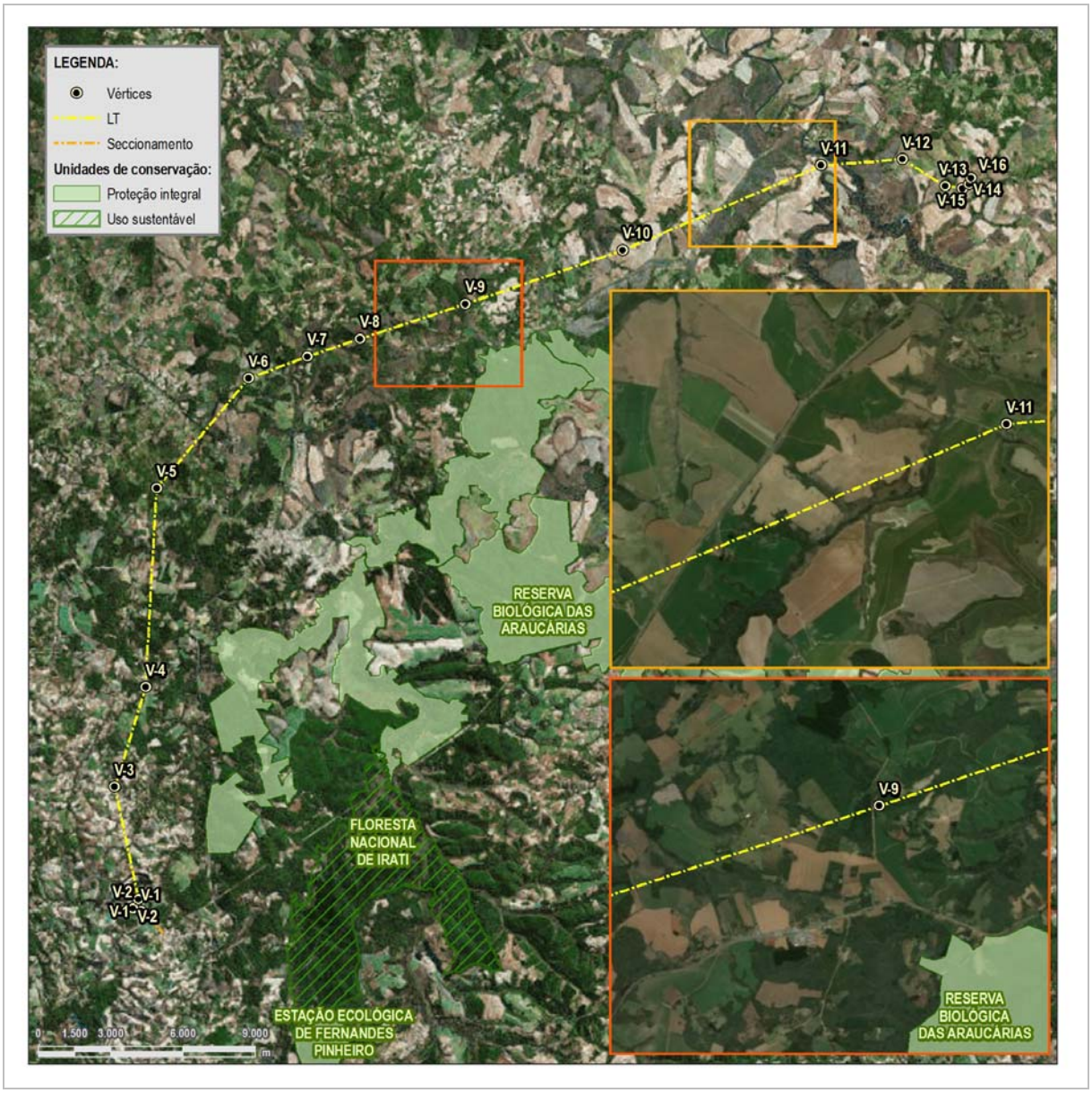


FIGURA 41 – TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO, DETALHANDO A FRAGMENTAÇÃO EM FUNÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS E TAMBÉM A REGIÃO PRÓXIMA AO VÉRTICE 9 (MAIOR FRAGMENTO EXISTENTE DO EMPREENDIMENTO)

FONTE: GOOGLE EARTH PRO (MAPA EDITADO), SETEMBRO DE 2017 (ACESSO EM 10/04/2018)

6.2.1.3.5 Espécies exóticas e ameaçadas de extinção

Dentre as espécies exóticas visualizadas na área do futuro Empreendimento, pode-se citar *Citrus reticulata* (bergamota), *Citrus sinensis* (laranja), *Eriobotrya japonica* (ameixa-amarela), *Hedichium coronarium* (lírio-do-brejo), *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), *Ligustrum lucidum* (alfeneiro), *Melia azedarach* (santa-barbara), *Pinus patula* (pinheiro-de-folha-

pêndula), *Eucalyptus sp.* e *Pinus sp.*, sendo as duas últimas plantadas próximas às propriedades para fins comerciais.

Espécies com algum grau de ameaça foram visualizadas tanto dentro como fora das unidades amostrais, as quais são muito visadas em função de seu valor econômico, tanto pelo aproveitamento da madeira ou pela exploração de recursos não-madeiráveis, como por exemplo o xaxim (*Dicksonia sellowiana*).

A Tabela 27 exibe as espécies com algum grau de ameaça de acordo com lista oficial de espécies ameaçadas da Portaria MMA nº 443/2014 e a Lista Oficial de espécies da Flora Ameaçadas de extinção no Paraná de 20 de junho de 2008.

TABELA 27 - ESPÉCIES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA

Espécie	Grau de ameaça
Araucaria angustifolia (pinheiro-do-paraná)	Em Perigo
Dicksonia sellowiana (xaxim)	Em Perigo
Ocotea porosa (imbuia)	Em Perigo
Cedrela fissilis (cedro-rosa)	Vulnerável
Machaerium paraguariense	Rara

- *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná)

Espécie madeireira de grande valor comercial, que sofreu redução populacional muito severa ao longo do último século. As estimativas sobre o desmatamento das florestas com Araucária oscilam consideravelmente, mas todas apontam para uma redução superior a 80% da cobertura original. Hoje, a espécie ainda sofre com a exploração madeireira, que apesar de ser protegida por lei, segue ameaçada pela exploração ilegal.

- *Dicksonia sellowiana* (xaxim)

Planta relativamente comum em florestas tropicais úmidas. Muito explorada para a confecção de vasos e placas de xaxim, sendo utilizada em floriculturas e residências, como substrato para o cultivo de orquídeas. Com a restrição da sua comercialização, substratos alternativos começaram a ser colocados no mercado. Apesar disso, o xaxim ainda é bastante explorado ilegalmente.

- *Ocotea porosa* (imbúia)

Ocorre associada à *Araucaria angustifolia* em aglomerados. Foi maciçamente explorada devido à qualidade da madeira, a qual é apreciada internacionalmente, sendo utilizada em grande escala para a fabricação de mobiliários de luxo e também empregada em marcenaria e construções em geral.

- *Cedrela fissilis* (cedro-rosa)

Espécie muito utilizada na construção civil, confecção de mobiliários, embalagens, instrumentos musicais e etc. A espécie sofreu no passado intensa exploração madeireira, sendo que a fragmentação de habitat é a principal ameaça da espécie.

- *Machaerium paraguariense*

Espécie rara devido a ser muito visada pela qualidade de sua madeira para uso na construção civil, além da fragmentação e degradação de seu hábitat.

Conforme dados da análise fitossociológica e através da vistoria *in loco*, incluindo locais fora da área de amostragem, é possível constatar que essas espécies estão distribuídas em várias classes de diâmetro e também se regenerando naturalmente.

6.2.1.3.6 Componente herbáceo

Em relação à comunidade herbácea, foi possível obter informações adicionais ao levantamento arbóreo-arbustivo com análise fitossociológica utilizando o método de densidade para amostragem do estrato herbáceo. Foram coletados dados referentes ao número de indivíduos de cada espécie por unidade de área, podendo assim, avaliar parâmetros de densidade e frequência.

Para o componente herbáceo em estágio médio de regeneração (foto 75 e foto 76) foi constatado um total de 11 espécies pertencentes a 6 famílias botânicas, dentre elas Poaceae teve maior riqueza com 4 espécies. Nesse estrato é comum encontrar herbáceas provenientes de um estado anterior de regeneração da vegetação misturando-se com outras de estágios mais avançados. Em fragmentos de vegetação alterada a presença de espécies herbáceas é muito comum e variam de quantidade em decorrência de diversos fatores (antropização, incidência de luz, fatores pedológicos e etc.).

O resultado da análise fitossociológica demonstrou que *Oplismenus setarius, Rugoloa pilosa e Pseudechinolaena polystachya* somaram 61,32% do IVI (Tabela 28). Os parâmetros que atuaram nesses valores foram o alto número de indivíduos resultando no aumento da densidade e ocorrência das espécies em mais de uma unidade amostral, com o consequente aumento da frequência. Para o restante das espécies, o IVI ficou abaixo de 9 % e ocorrência em até duas parcelas.

TABELA 28 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Espécie	DA (ind.ha-¹)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
Oplismenus setarius	201250	26,09	37,5	17,65	21,87
Rugoloa pilosa	222500	28,85	25	11,76	20,31
Pseudechinolaena polystachya	250000	32,41	12,5	5,88	19,15
Hydrocotyle leucocephala	48750	6,32	25	11,76	9,04
Elephantopus mollis	17500	2,27	25	11,76	7,02
Carex sellowiana	6250	0,81	25	11,76	6,29
Homolepis glutinosa	12500	1,62	12,5	5,88	3,75
Coccocypselum pulchellum	3750	0,49	12,5	5,88	3,18
Chaptalia nutans	3750	0,49	12,5	5,88	3,18
Coccocypselum lanceolatum	3750	0,49	12,5	5,88	3,18
Pteris lechleri	1250	0,16	12,5	5,88	3,02
Total	771250	100	212,5	100	100

Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância

Com um total de oito parcelas instaladas, a suficiência amostral baseada na curva do número de espécies pelo número de parcelas (Gráfico 15) indica que a linha tende a estabilizar.

O índice de Shannon-Wiener foi de H'= 1,53 indicando média diversidade para a comunidade avaliada, a qual apresenta uma distribuição das abundâncias não uniforme. Não foram encontrados estudos que mostrem valores do índice de Shannon-Wiener para comunidade herbácea, entretanto, em comunidades arbóreas e arbustivas quanto maior os valores de H' maior a diversidade da comunidade.

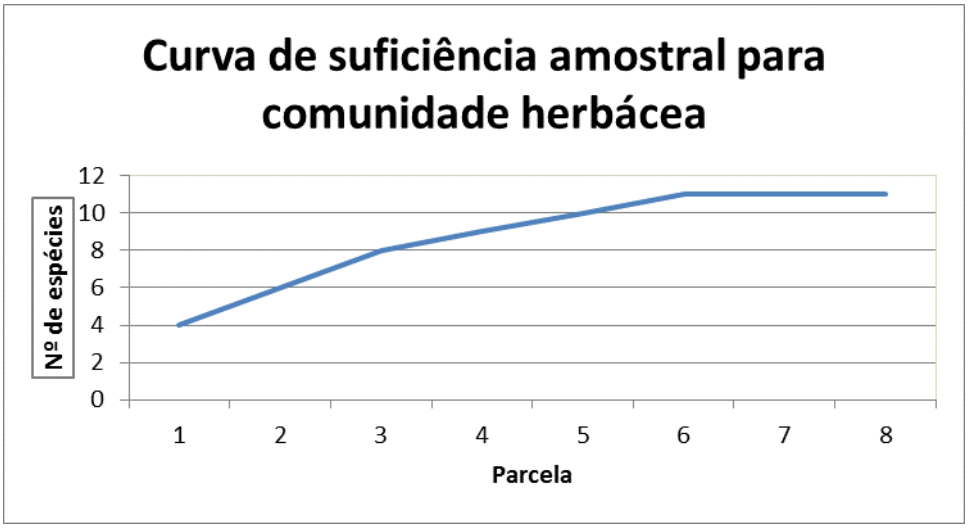


GRÁFICO 15 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Em algumas unidades amostrais espécies arbustivas, arbóreas em regeneração e até mesmo lianas muito jovens ocorreram misturando-se com as herbáceas, como pode ser observado na foto 75 exigindo maior atenção na contagem e identificação dos indivíduos.

FOTO 75 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 76 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Para o componente herbáceo em estágio inicial de regeneração (foto 77 e foto 78) foi constatado um total de 8 espécies pertencentes a 5 famílias botânicas, dentre elas as mais ricas foram Poaceae com 4 espécies, assim como na comunidade herbácea da vegetação em estágio médio de regeneração.

A análise fitossociológica evidenciou que *Homolepis glutinosa* e *Ichnanthus sp*. somaram 58,78% do IVI (Tabela 29), resultante dos altos valores de densidade. O parâmetro frequência teve um peso evidente apenas *H. glutinosa* devido a ocorrência dessas espécies em três parcelas.

TABELA 29 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

Espécie	DA (ind.ha-¹)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
Homolepis glutinosa	165.000	42,31	75	30	36,15
Ichnanthus sp	137.500	35,26	25	10	22,63
Tradescantia cymbispatha	40.000	10,26	25	10	10,13
Pseudechinolaena polystachya	25.000	6,41	25	10	8,21
Ichnanthus tenuis	10.000	2,56	25	10	6,28
Justicia carnea	5.000	1,28	25	10	5,64
Neolechnum brasiliense	5.000	1,28	25	10	5,64
Dennstaedtia globulifera	2.500	0,64	25	10	5,32
Total	**390.000**	**100,00**	**250**	**100**	**100,00**

DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância

O número total de parcelas realizadas para a comunidade em questão foi quatro e a suficiência amostral baseada no número de espécies por parcela indicou que se acrescentarmos mais unidade amostrais haverá aumento no número de espécies conforme (Gráfico 16).

O índice de Shannon-Wiener foi de H'= 1,38 indicando média diversidade para a comunidade avaliada, a qual apresenta uma distribuição das abundâncias não uniforme. Não foram encontrados estudos que mostrem valores do índice de Shannon-Wiener para comunidade herbácea, entretanto, em comunidades arbóreas e arbustivas quanto maior os valores de H' maior a diversidade da comunidade.

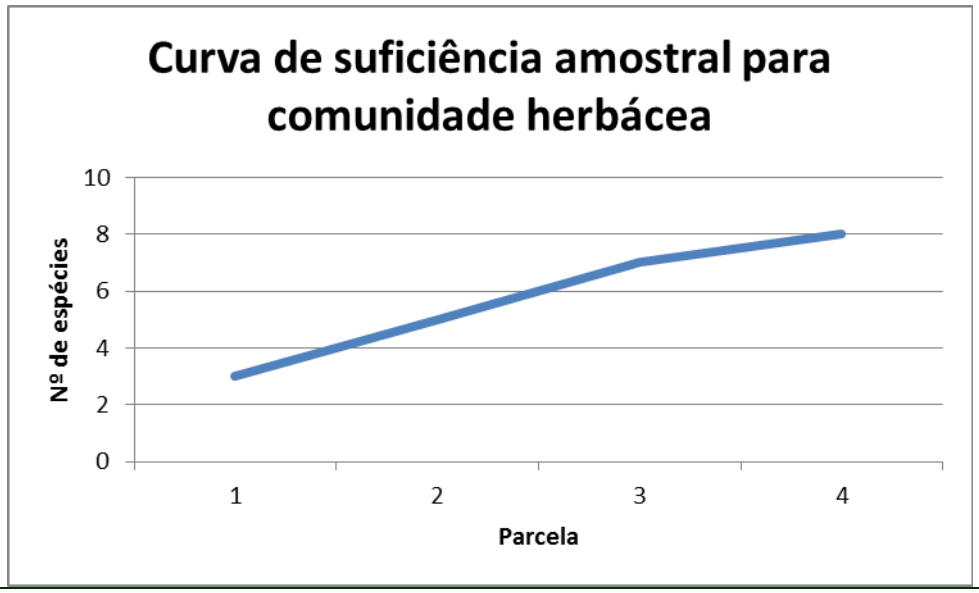


GRÁFICO 16 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO 77 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO COM PRESENÇA DE *H. GLUTINOSA*

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

FOTO 78 – COMPONENTE HERBÁCEO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

6.2.2 Considerações Finais

A fitofisionomia caraterística da região de entorno do Empreendimento compreende a Floresta Ombrófila Mista (montana e aluvial), com áreas de estepe alterado.

Os remanescentes de FOM encontram-se nos estágios inicial e médio, com maior ocorrência do primeiro. De maneira geral, os remanescentes florestais estão bem fragmentados em função das áreas agrícolas.

O Empreendimento foi planejado desviando de importantes unidades de conservação da região.

A análise da comunidade herbácea evidenciou a presença de espécies, principalmente gramíneas, indicadoras de ambientes que sofreram alteração com a consequente invasão dessas nos estratos inferiores da floresta.

As alterações ambientais decorrentes da instalação do Empreendimento não são determinantes na supressão de espécies com algum grau de ameaça, isso porque as espécies enquadradas estão distribuídas em várias classes de diâmetro, inclusive como regeneração.

6.2.3 Fauna

Os estudos de fauna foram realizados a partir da obtenção da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Animais Silvestres expedida pelo IAP em 02 de fevereiro de 2018 sob o número 48529, conforme Anexo 5.

As atividades de campo foram realizadas entre o dia 22 e 26 de fevereiro de 2018.

Após análise de imagens de Google Earth e de uma vistoria na área de interesse foram identificados quatro pontos amostrais, os quais foram utilizados para todos os grupos faunísticos amostrados. Para cada grupo faunístico foram realizadas amostragens em diversos ambientes, sendo cada ponto investigado durante um dia. Na sequência é apresentada a descrição de cada ponto amostral.

6.2.3.1 Definição dos pontos amostrais

Para a definição dos pontos amostrados foi realizada uma criteriosa análise do traçado proposto para o Empreendimento, sendo que os principais critérios para a seleção dos pontos amostrais foram os seguintes: 1) presença de remanescente de vegetação nativa (seja a Floresta Ombrófila Mista ou Campos Nativos); 2) estado de conservação da vegetação (priorizando-se os locais em melhor estado de conservação); 3) dimensão do remanescente (extensão total da área conservada); 4) proximidade com a Área Diretamente Afetada (sendo descartados aqueles fragmentos distantes); e 5) presença de corpos-d'água (rios, riachos, nascentes, brejos, lagos, açudes).

Para a aplicação dos métodos de coleta de dados primários foram eleitos quatro pontos amostrais abrangendo a AID e AII, em diferentes porções da extensão do Empreendimento, conforme pode ser observado na Figura 42 e na Tabela 30.

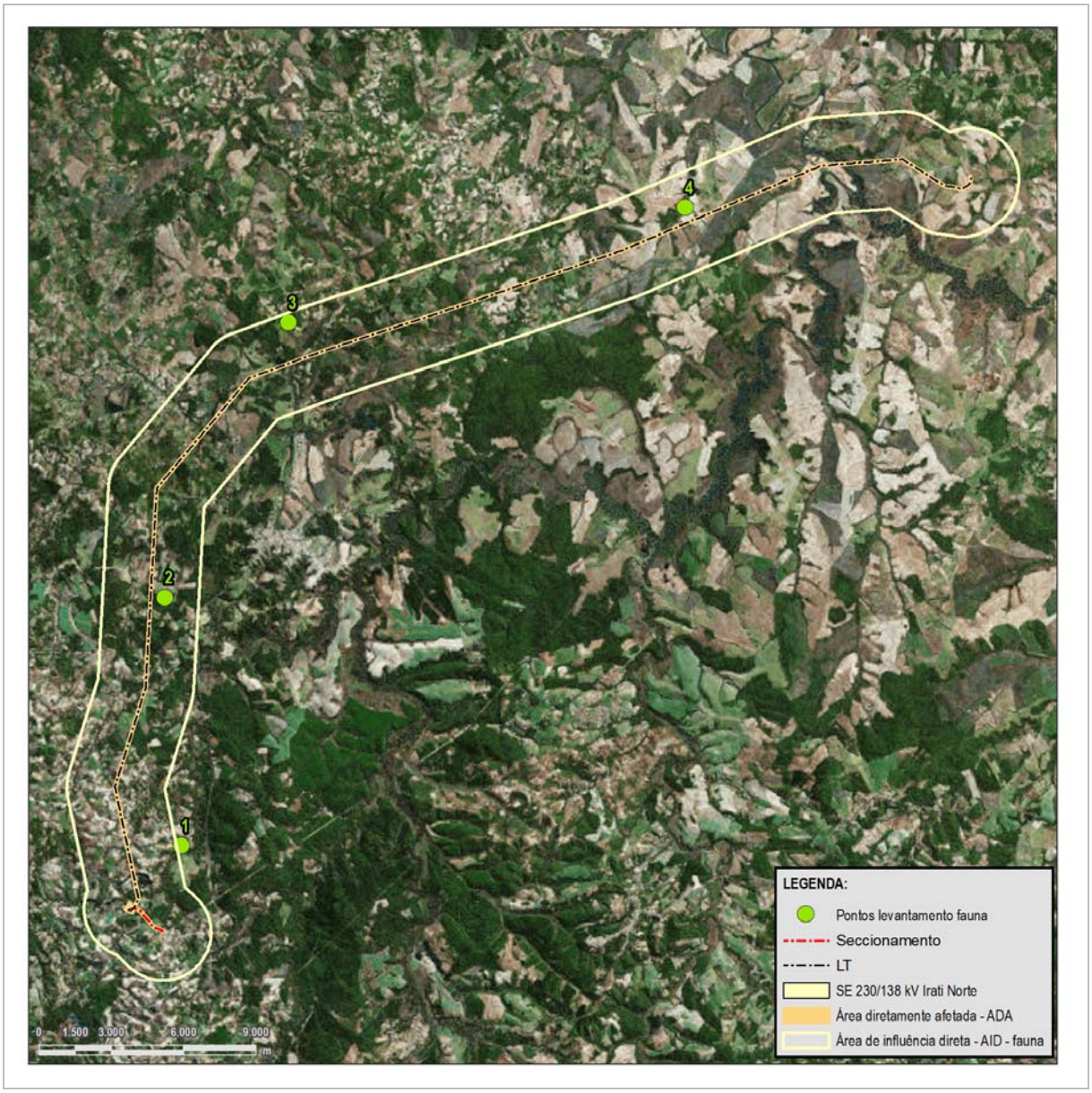


FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

TABELA 30 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS CENTRAIS DOS SÍTIOS AMOSTRAIS

Sítio Amostral	Áreas de Influência	Coordenadas UTM Fuso 22J	
PA1/PH1/PM1	AII	535.688	7.196.857
PA2/PH2/PM2	AID	535.003	7.207.169
PA3/PH3/PM3	AID	540.130	7.218.584
PA4/PH4/PM4	AID	556.599	7.223.359

Na sequência é apresentada a descrição dos sítios amostrais.

PA1, PH1 e PM1: Localizados na AII, com altitudes médias de 810 m acima do nível do mar, abrangendo a formação de Floresta Ombrófila Mista. Os remanescentes nativos presentes nas áreas encontram-se altamente fragmentados, estando em estágios iniciais de regeneração. A matriz paisagística do entorno destes pontos é composta por áreas de monocultura de soja e fragmentos de mata nativa.

PA2, PH2 e PM2: Localizados na AID, com altitudes médias de 810 m acima do nível do mar, abrangendo a formação de Floresta Ombrófila Mista. Os remanescentes nativos presentes nas áreas encontram-se altamente fragmentados, estando em estágios iniciais de regeneração. A matriz paisagística do entorno destes pontos é composta por áreas de monocultura de soja e fragmentos de mata nativa.

PA3, PH3 e PM3: Localizados na AID, com altitude média de 870 m acima do nível do mar, abrangendo a formação de Floresta Ombrófila Mista. Os remanescentes nativos presentes na área encontram-se em estágios inicial e secundário de regeneração. A matriz paisagística do entorno deste ponto é composta por fragmentos florestais nativos, áreas de campos antrópicos, áreas de silvicultura com eucaliptos pinus e outras com monocultura com soja.

PA4, PH4 e PM4: Localizados na AID, com altitude média de 830 m acima do nível do mar, abrangendo a formação de Floresta Ombrófila Mista. Os remanescentes nativos presentes nas áreas encontram-se altamente fragmentados, estando em estágios iniciais de regeneração. Há proximidade com pequenos córregos e também com áreas alagadas. A matriz paisagística do entorno destes pontos é composta por áreas de plantios de soja e pequenos fragmentos de mata nativa.

O intervalo entre a Figura 43 e a Figura 46 mostra a localização dos sítios amostrais.

FIGURA 43 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 1

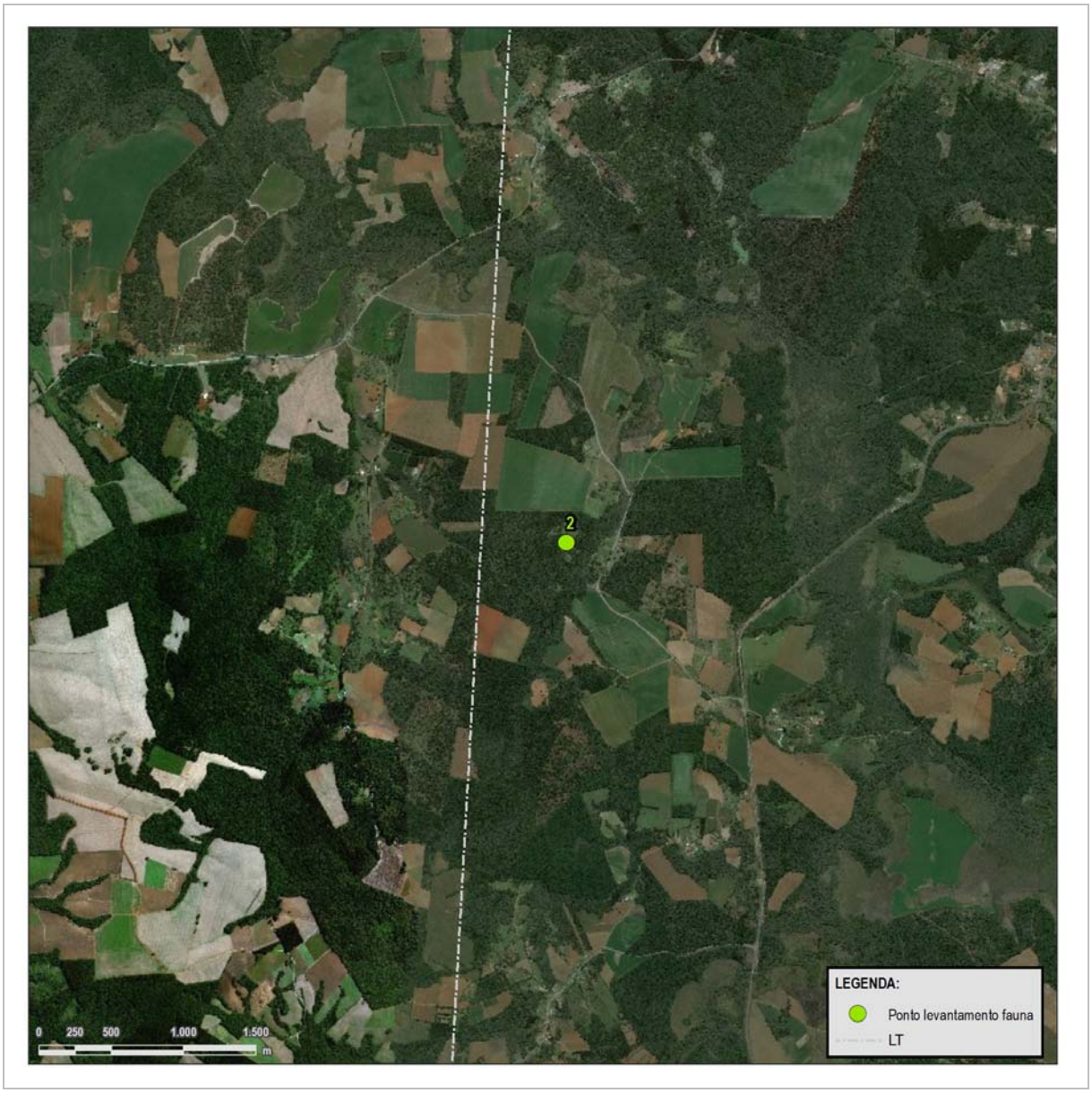


FIGURA 44 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 2

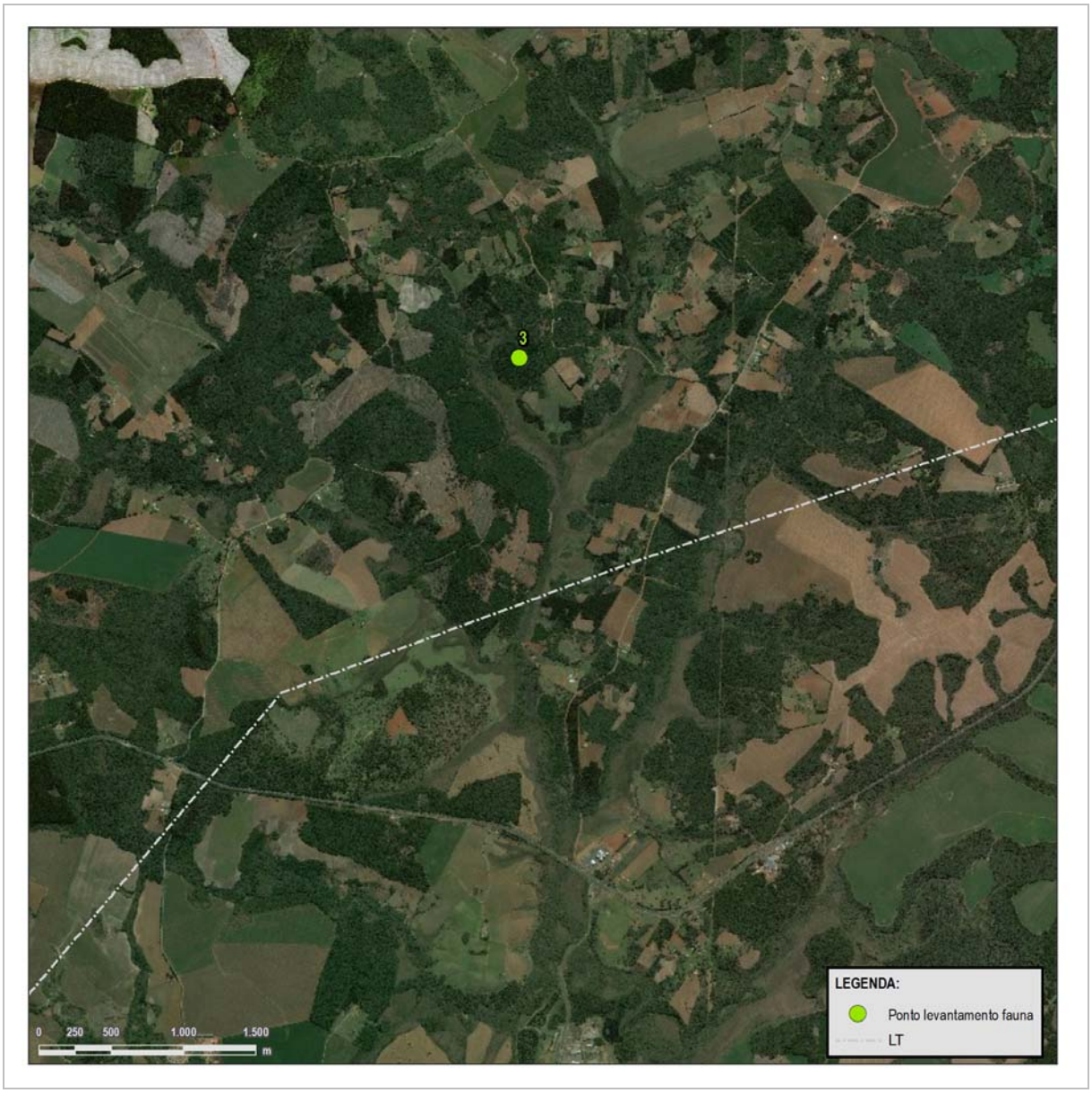


FIGURA 45 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 3

FIGURA 46 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 4

6.2.3.2 Avifauna

As aves são um grupo faunístico frequentemente utilizado em diagnósticos ambientais por indicarem com certa precisão o estado de conservação dos ambientes avaliados. A composição da avifauna de uma região está diretamente associada à qualidade dos hábitats e ao tipo de ambientes presentes no ecossistema. É possível estabelecer associações fiéis entre determinadas espécies de aves, as quais exigem condições específicas de hábitat, com o seu estado de conservação. Dessa forma, a simples

presença de certos táxons pode indicar muitas características relevantes sobre o local em estudo. A alta detectabilidade e esta relação fiel com os ambientes habitados faz das aves bons bioindicadores.

Há diversas formas de minimizar os possíveis impactos ambientais inerentes à instalação de subestações e linhas de transmissão de energia elétrica sobre a comunidade de aves silvestres. Considerando que a composição da avifauna varia de localidade para localidade, havendo particularidades em cada área, faz-se necessário o conhecimento local deste grupo faunístico. As diferentes espécies de aves apresentam comportamentos distintos e habitam ambientes específicos, sendo necessária uma análise da comunidade para que se identifiquem os principais impactos.

6.2.3.2.1 Procedimentos Metodológicos

Áreas Amostradas

Na sequência são exibidas imagens das áreas amostradas durante o estudo de avifauna.

FOTO 79 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA1
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 80 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA2
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 81 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA3
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 82 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA4
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

Análise de Dados Secundários

Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de listar as possíveis espécies de aves que habitam a região onde se pretende instalar o Empreendimento. Para elaboração desta lista, foram utilizadas diversas fontes, dentre elas artigos científicos, notas de comunicação, dissertações e teses, livros, o acervo do Museu de História Natural do Capão da Imbuia e registros fotográficos presentes em bancos de imagens.

Durante as consultas, foram priorizados os resultados de pesquisas já conduzidas em áreas próximas ao traçado proposto para o Empreendimento, no entanto, publicações relevantes de outras localidades que contenham o(s) mesmo(s) tipo(s) de ambiente existente no local avaliado em campo também foram utilizadas no sentido de estimar a composição da avifauna que possa vir a ser impactada de alguma forma. A busca por registros museológicos e por registros fotográficos que comprovem a ocorrência das espécies no local ocorreu por município, sendo considerada a maioria dos dados disponíveis.

Os trabalhos mais relevantes dentre os consultados para a elaboração da lista de espécies de aves com ocorrência potencial para as áreas de influência podem ser citados:

- ✓ A Coletânea da avifauna da região sul do estado do Paraná (STRAUBE *et al.,* 2005);
- ✓ O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati (MMA, 2013);

- ✓ A Avifauna em quatro fazendas madeireiras de Irati-PR: uma análise para Certificação Florestal (MARCELINO & MARTINS, 2014);
- ✓ O Plano de Manejo do Sítio Imbituva, RPPN localizada em Fernandes Pinheiro (SANTOS, 2008a);
- ✓ O inventário faunístico da Fazenda Benfica, também localizada em Fernandes Pinheiro (SANTOS, 2008c);
- ✓ O Plano de Manejo do Imóvel Campo de Dentro, localizado em Guarapuava (SANTOS, 2008b); e
- ✓ Dados obtidos durante a execução do monitoramento de aves e mamíferos como dispersores de sementes nas Áreas de Preservação Permanente do reservatório de Santa Clara, Rio Jordão, Estado do Paraná (SANTOS & MIRANDA, 2009; SANTOS & OLIVEIRA, 2010).

Métodos Aplicados e Esforço Amostral

A atividade de campo foi realizada entre os dias 22 e 26 de fevereiro de 2018, visando a coleta de dados primários sobre a ocorrência atual da avifauna na AID e AII. Foi despendido esforço específico de busca por espécies nos remanescentes florestais mais representativos nas áreas de influência.

Os métodos aplicados durante a avaliação *in situ* foram aqueles destinados à busca ativa, no qual o observador percorre ambientes favoráveis na tentativa de registrar os indivíduos detectados, conforme descrito na sequência.

a) Registros visuais (observação direta)

Durante as buscas diretas a ocorrência de algumas espécies foi confirmada na Área de Influência do Empreendimento por meio da aplicação de métodos convencionais em estudos ornitológicos. O registro visual é um dos principais métodos de identificação de aves silvestres, o qual se baseia em observar caracteres específicos de diagnose de cada táxon. Um bom conhecimento prévio

do observador é necessário para que o mesmo se atente a quais caracteres observar no intuito de se distinguir espécies semelhantes. Equipamentos ópticos foram utilizados para a correta identificação, como binóculo 8x42 mm e luneta 30x60 mm. Registros fotográficos quando possível auxiliam na identificação de algumas espécies e foram obtidos quando possível.

b) *Reconhecimento auditivo (bioacústico)*

Esta técnica consiste no reconhecimento das emissões vocais das aves que estão se comunicando por meio de chamados ou pelo canto. Cada espécie de ave possui vocalizações exclusivas e a experiência dos pesquisadores permite sua correta identificação. Para gravar espécies importantes localmente, ou mesmo, para solucionar alguma eventual dúvida auditiva, foram utilizados equipamentos profissionais de gravação.

A técnica de *playback* também foi utilizada para se obter uma melhor visualização de aves crípticas, ou mesmo registrá-las fotograficamente. Para tanto, foram utilizadas prioritariamente vocalizações gravadas na área de estudo. Além disso, a mesma técnica foi utilizada para a verificação da presença de algumas espécies esperadas para a região, conforme análise dos hábitats disponíveis. As gravações de outras localidades foram tocadas em hábitats propícios à detecção de cada espécie-alvo. Para aplicar a técnica de playback foram utilizados aparelhos para a reprodução de arquivos sonoros contendo bancos de dados do próprio pesquisador e amplificadores portáteis.

c) *Censo em pontos fixos*

Com o objetivo de se obter dados quantitativos foi utilizado o método de censos em pontos fixos, proposto por BLONDEL *et al.,* (1970), adaptado por VIELLARD & SILVA (1990) & BIBBY (1992). Em cada sítio amostral foram selecionados cinco pontos de contagem, os quais possuem uma distância aproximada de 250 metros entre os mesmos para que se evite sobrecontagens. Em cada um destes pontos o observador permaneceu um período de 10 minutos consecutivos anotando em

caderneta de campo todas as aves que se manifestavam vocalmente ou que se expunham visualmente dentro de um raio pré-estipulado de 150 metros. O número de indivíduos de cada espécie foi anotado, e quando espécies gregárias se movimentavam em grupos pelo local, o registro era considerado apenas uma visualização, pois este método tem por objetivo avaliar o número de contatos com determinada espécie. As contagens foram conduzidas apenas pela manhã, pois o período da tarde apresenta baixa movimentação de aves, dando a falsa impressão dos táxons não estarem presentes.

Os resultados foram plotados em planilha digital onde receberam análises estatísticas as quais geraram o Índice Pontual de Abundância (IPA). Por meio deste índice, é possível verificar quais espécies são mais comuns e quais são escassas na comunidade. O IPA de cada espécie foi obtido dividindo-se o número de contatos de cada espécie pelo número de amostras, sendo, portanto, um valor médio de contatos de determinada espécie por ponto de amostragem. Este valor indica a abundância de cada espécie em função de seu coeficiente de detecção naquele período do ano.

d) Esforço amostral

A avifauna foi avaliada desde o amanhecer até o crepúsculo vespertino, havendo duas horas diárias de intervalo e outras duas adicionais para a busca de espécies noturnas. Desta forma, foram destinadas 12 horas de observação para cada sítio amostral. Considerando os quatro sítios efetivamente amostrados por meio dos métodos de campo, o esforço total de buscas pelas espécies foi de quatro dias ou 48 horas.

Análise dos Dados

A suficiência amostral foi avaliada mediante a curva de registros acumulados das espécies, a curva do coletor, pois é um excelente procedimento para avaliar o quanto o método testado se aproximou de identificar as espécies da área de estudo. As análises

foram realizadas com base na matriz de dados de presença/ausência das espécies ao longo dos dias de amostragem, utilizando 50 adições aleatórias das amostras no programa EstimateS 7.52 (COLWELL, 1994-2005). Foram relacionadas, ainda, as espécies raras, endêmicas, migratórias, cinegéticas, bioindicadoras, além das ameaçadas de extinção em nível mundial, nacional e estadual.

O índice de Diversidade foi calculado a partir do índice de diversidade de Shannon-Wiener (KREBS, 1989) e Simpson para cada ponto amostral. Neste caso, os valores foram convertidos [log e]. A análise proposta foi elaborada pelo pacote estatístico Primer V5 (CLARKE & GORLEY, 2001).

O índice de Shannon-Wiener dá maior peso para as espécies raras, e é obtido pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Onde S é o número de espécies, pi é a proporção da espécie i, estimada como ni/N, onde ni é a medida de importância da espécie i (número de indivíduos), e N é o número total de indivíduos. Na prática o valor máximo de H' é ln S, e o mínimo é ln [N/(N – S)].

O índice de Simpson (D) dá mais peso para as espécies comuns. De acordo com este índice, a probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente de uma comunidade pertencerem à mesma espécie é dada por:

$$D = \sum_{i-1}^{S} p_i^2$$

6.2.3.2.2 Resultados e Discussões

Dados Secundários

Um total de 684 espécies possui confirmação de ocorrência no estado do Paraná (SCHERER-NETO *et al*., 2011), seja por meio de peles depositadas em museus, fotografias obtidas em campo ou registros documentados na literatura. Um elevado

percentual deste total ocorre na região que coincide com a Área de Influência do Empreendimento, conforme o resultado de diversos trabalhos já conduzidos.

A publicação que reúne a maior quantidade de dados históricos e atuais sobre a ocorrência de aves na região sul do Paraná é a coletânea apresentada por STRAUBE *et al.,* (2005). Na compilação apresentada por estes autores, após reunir dados de campo coletados por diversos pesquisadores, informações na literatura e registros em diversos museus, são citadas 388 espécies de aves com ocorrência confirmada para o quadrante sul do Estado, o qual apresenta a região de Guarapuava como ponto central. No entanto, algumas destas espécies contam com registros históricos, não sendo mais detectadas após ter ocorrido uma intensificação dos desmatamentos da Floresta com Araucária nesta zona do Paraná. Portanto, o número total de espécies que ali atualmente ocorrem possivelmente seja inferior. Foram ainda consultados de forma adicional alguns artigos cujos dados constam nesta compilação (STRAUBE & ARRUDA, 1991; PICHORIM & BÓÇON, 1993; STRAUBE & REINERT, 1993; PICHORIM & BÓÇON, 1996).

Mudanças na composição avifaunística de fato ocorreram decorrentes de invasão de espécies típicas de ambientes abertos, provenientes de áreas agricultadas e campos, ricos localmente, embora difusos (STRAUBE *et al.,* 2005). Dessa forma, ocorre a substituição de táxons dependentes de ambientes florestais, os quais são eliminados da população em virtude das extinções locais, por espécies altamente generalistas, que expandem sua distribuição original na medida em que as florestas dão lugar a áreas alteradas. Atualmente, os ambientes florestais paranaenses encontram-se bastante empobrecidos. No estado do Paraná, a Floresta Ombrófila Mista ocupava originalmente cerca de 40% de sua superfície, mas hoje se encontra extremamente fragmentada e reduzida a apenas 0,8% de florestas em estágio avançado de sucessão, sendo as florestas primárias praticamente inexistentes (CASTELLA & BRITEZ, 2004).

Em estudo conduzido em 1990, foram registradas 114 espécies de aves na Floresta Nacional de Irati (FUPEF, 1990). Posteriormente, estudos mais recentes com maior esforço, contemplando áreas de floresta nativa e reflorestamentos, indicaram o mesmo número de espécies (VOLPATO, 2009; VOLPATO *et al.,* 2010). O Plano de Manejo da FLONA de Irati cita a possibilidade de ocorrência de 318 espécies de aves (MMA, 2013)

dentre aquelas compiladas para toda a região sul (STRAUBE *et al.,* 2005). Deste total, 156 espécies foram registradas nesta Unidade de Conservação, com destaque para três espécies que não haviam sido detectadas na região, sendo o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o bagageiro (*Phaeomyias murina*) e a marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*). No entanto, esta publicação do Ministério do Meio Ambiente não apresenta os anexos com as listas de espécies, não sendo possível sua utilização na compilação geral.

Em levantamento conduzido nas Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente de quatro fazendas da empresa Emílio B. Gomes & Filhos S/A (MARCELINO & MARTINS, 2014), no distrito de Guamirim, município Irati, foram registradas 123 espécies de aves silvestres, dentre as quais algumas ameaçadas de extinção como o caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*), o tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), o grimpeirinho (*Leptasthenura striolata*) e o azulinho (*Cyanoloxia glaucocaerulea*).

Durante o inventário realizado para o Plano de Manejo do Sítio Imbituva (SANTOS, 2008a) foram registradas 134 espécies, as quais são esperadas para o ambiente florestal caracterizado pela Floresta Ombrófila Mista, tais como o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o macuquinho (*Scytalopus indigoticus*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) e o cais-cais (*Euphonia chalybea*).

Um levantamento da avifauna realizado durante a execução do Plano de Manejo da Fazenda Benfica (SANTOS, 2008c) indicou a presença de 144 espécies de aves, dentre as quais algumas merecem destaque por serem incomuns e contarem com baixo contingente populacional na região sul do Estado: o tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião-relógio (*Micrastur semitorquatus*) e o macuru (*Nonnula rubecula*).

Outro inventário da avifauna conduzido em Guarapuava (SANTOS, 2008b), nos mesmos tipos de ambiente que são encontrados ao longo do traçado do Empreendimento, indicou a presença de 165 espécies, das quais as mais relevantes são: o gavião-de-cabeça-cinza (*Leptodon cayanensis*), o gavião-pombo (*Pseudastur polionotus*), o acauã (*Herpetotheres*

cachinnans), o gavião-relógio (*Micrastur semitorquatus*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), o sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*) e o peito-pinhão (*Poospiza thoracica*).

Os dados referentes ao monitoramento de aves e mamíferos como dispersores de sementes nas Áreas de Preservação Permanente do reservatório de Santa Clara, Rio Jordão, Estado do Paraná (SANTOS & MIRANDA, 2009; SANTOS & OLIVEIRA, 2010) indicou a presença de 263 espécies de aves, dentre as quais quatro ainda não apresentavam registros para a região, sendo informações inéditas até então para o gavião-do-banhado (*Circus buffoni*), o peixe-frito-verdadeiro (*Dromococcyx phasianellus*), o bacurau-rabo-de-seda (*Antrostomus sericocaudatus*) e o bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*).

Somando-se todas estas informações e os resultados do presente estudo em uma única compilação referente às aves com potencial ocorrência para a área em questão, tem-se um total de 444 espécies, pertencentes a 26 ordens e 68 famílias. Sendo conhecido o total de aves que ocorrem no estado do Paraná, pode-se dizer que 65% de todas as espécies podem vir a ocorrer na Área de Influência do Empreendimento, seja temporariamente, de passagem ou podendo se estabelecer e até se reproduzir no local.

Algumas espécies foram retiradas da lista geral de espécies com potencial ocorrência na área, mesmo tendo sido citadas em publicações consultadas, pelo fato de possivelmente não ocorrerem mais ao longo do traçado proposto para a instalação do Empreendimento. Estas informações desconsideradas tratam-se de registros históricos, referentes a espécies que provavelmente tenham sido extintas localmente. Um dos casos é o gavião-real (*Harpia harpyja*), cuja ocorrência já foi confirmada no passado para os municípios de Palmas, General Carneiro e Laranjeiras do Sul (STRAUBE *et al.,* 2005).

A mexeriqueira (*Vanellus cayanus*) também não foi incluído por haver apenas uma informação datada de 1912, não sendo mais registrada desde então. Na área de estudo não existe o hábitat preferencial da espécie (praias de rios), portanto, sua ocorrência não é esperada para o trecho avaliado. A jurutu-vermelha (*Geotrygon violacea*) também foi

retirada devido à falta de registros recentes que comprovem sua ocorrência atual na região.

A saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) ocorre na baixada litorânea do Estado e não é esperada para o trecho avaliado, sendo retirada da compilação uma vez que seu congênere mais semelhante (*T. preciosa*) é um elmento bastante comum nas comunidades inventariadas. Da mesma forma, o coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*) é comumente encontrado no norte e noroeste do Estado, em áreas alagadas da planície de inundação do rio Paraná e ambientes associados, por exemplo, tendo sido considerado com pouca probabilidade de ocorrência na área de influência do presente estudo. O japú (*Psarocolius decumanus*) não conta com registros atuais para essa porção do Estado, havendo uma documentação da espécie em 1926 (STRAUBE *et al.,* 2005). Devido à falta de registros recentes, a espécie não foi incluída na lista. Registros visuais de um tucano-toco (*Ramphastos toco*) em área rural de Fernandes Pinheiro (SANTOS, 2008c) possivelmente sejam referentes a um indivíduo anteriormente cativo que pode ter sido solto na região, vindo a se "asselvajar" e utilizar os ambientes naturais, pois a espécie ocorre normalmente no extremo oeste e noroeste do Estado.

Resultados de Campo

✓ Levantamento Qualitativo

Durante as atividades desenvolvidas em campo, 120 espécies de aves silvestres foram efetivamente registradas na AID e AII. Considerando todas as espécies registradas em campo, tem-se um total de 252 espécies.

No Anexo 6 é apresentada uma tabela contendo a lista total de espécies com ocorrência prevista para a área de estudo, com a indicação das espécies efetivamente registradas em campo, na Área de Influência sob avaliação. Adicionalmente, são citadas as fontes utilizadas na compilação dos dados secundários e o(s) tipo(s) de ambiente utilizados por cada espécie.

O intervalo entre a Foto 83 e a Foto 92 apresenta algumas imagens obtidas durante a coleta de dados.

FOTO 83 – CORÓ-CORÓ (*Mesembrinibis cayenensis*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 84 – GAVIÃO-TESOURA (*Elanoides forficatus*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 85 – CORUJUNHA-DO-MATO (*Megascops choliba*) FOTOGRAFADA NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 86 – CORUJA-LISTRADA (*Strix hylophila*) FOTOGRAFADA NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 87 – PICA-PAU-DOURADO (*Piculus aurulentus*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 88 – PAPA-LAGARTA-DE-EULER (*Coccyzus euleri*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 89 – ARAPAÇU-VERDE (*Sittasomus griseicapillus*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 90 – ARAPAÇU-GRANDE (*Dendrocolaptes platyrostris*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 91 – GUARACAVA-CINZENTA (*Myiopagis caniceps*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

FOTO 92 – SABIÁ-DO-CAMPO (*Mimus saturninus*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

✓ Levantamento Quantitativo

Os dados obtidos por meio das contagens em pontos fixos durante a etapa de campo, nas quatro parcelas amostrais, geraram a Tabela 31, a qual apresenta o Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada. As espécies mais frequentes, considerando o IPA geral (somatório dos resultados obtidos nas quatro áreas amostrais) foram: *Myiothlypis leucoblephara* (IPA=1,40), *Leptotila verreauxi* (IPA=0,750), *Patagioenas picazuro* (IPA=0,700), *Cyanocorax chrysops* (IPA=0,600), *Setophaga pitiayumi* (IPA=0,600) e *Basileuterus culicivorus* (IPA=0,500). Os resultados destas e das demais espécies registradas por meio deste método podem ser visualizados na Tabela 31. Nesta tabela também pode ser consultado o número de registros que cada espécie conteve em cada área amostral. Além do IPA geral, obtido com o somatório de todos os contatos com todas as espécies nos quatro sítios amostrais, foi obtido também o IPA individual para cada sítio amostral. O número total de indivíduos contabilizados pelo método foi de 303 aves e o índice de diversidade obtido foi de H'=3,951.

TABELA 31 – ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS PELO MÉTODO DE CONTAGENS EM PONTOS FIXOS

Nome do Táxon	Ponto PA1							Ponto PA2							Ponto PA3							Ponto PA4							Total	IPA Geral
	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Attila phoenicurus				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Basileuterus culicivorus		1		2		3	0,600				1		1	0,200		3				3	0,600	1		1	1		3	0,600	10	0,500
Batara cinerea						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	1	0,050
Cacicus chrysopterus						0	0,000	2					2	0,400						0	0,000	1					1	0,200	3	0,150
Camptostoma obsoletum						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Chamaeza campanisona		1				1	0,200						0	0,000	1					1	0,200					1	1	0,200	3	0,150
Chiroxiphia caudata						0	0,000						0	0,000		1	1			2	0,400			2			2	0,400	4	0,200
Clibanornis dendrocolaptoides				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Colaptes melanochloros						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Conopophaga lineata						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	1	0,050
Coragyps atratus						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Cranioleuca obsoleta		1				1	0,200		2				2	0,400			2			2	0,400						0	0,000	5	0,250
Cyanocorax chrysops			2		2	4	0,800	1					1	0,200			2		2	4	0,800	1		1	1		3	0,600	12	0,600
Cyclarhis gujanensis						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	1	0,050
Dacnis cayana						0	0,000						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200	1	0,050
Dendrocolaptes platyrostris		1				1	0,200						0	0,000	1					1	0,200		2				2	0,400	4	0,200
Dysithamnus mentalis			1			1	0,200						0	0,000		3		1		4	0,800						0	0,000	5	0,250
Empidonomus varius	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050

Nome do Táxon	Ponto PA1							Ponto PA2							Ponto PA3							Ponto PA4							Total	IPA Geral
	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Furnarius rufus	2					2	0,400	2					2	0,400						0	0,000						0	0,000	4	0,200
Geothlypis aequinoctialis					3	3	0,600						0	0,000						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Hemithraupis guira						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Herpetotheres cachinnans						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000	1	0,050
Hylophilus poicilotis	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Lathrotriccus euleri		1				1	0,200			1			1	0,200			1			1	0,200					1	1	0,200	4	0,200
Lepidocolaptes falcinellus		2	1			3	0,600	2	1	1		1	5	1,000						0	0,000						0	0,000	8	0,400
Leptasthenura setaria						0	0,000	1				2	3	0,600						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Leptopogon amaurocephalus						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Leptotila verreauxi	1	2	2	2	1	8	1,600	1		2			3	0,600			3			3	0,600	1					1	0,200	15	0,750
Leucochloris albicollis						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Megarynchus pitangua		1				1	0,200			2	1		3	0,600	2	1				3	0,600						0	0,000	7	0,350
Mesembrinibis cayennensis	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Micrastur ruficollis						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	1	0,050
Microspingus cabanisi						0	0,000						0	0,000					2	2	0,400	2				2	4	0,800	6	0,300
Milvago chimachima						0	0,000	1					1	0,200						0	0,000	1					1	0,200	2	0,100
Myiarchus swainsoni						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050

Nome do Táxon	Ponto PA1							Ponto PA2							Ponto PA3							Ponto PA4							Total	IPA Geral
	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Myiodynastes maculatus	1			1		2	0,400	2			1		3	0,600		1				1	0,200			1			1	0,200	7	0,350
Myiopagis caniceps						0	0,000	1		1			2	0,400	1	1				2	0,400						0	0,000	5	0,250
Myiopagis viridicata		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Myiophobus fasciatus				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Myiothlypis leucoblephara	2	2	2	2	1	9	1,800	2	2	1	1	1	7	1,400	1	2	1	1		5	1,000	2	1	2	1	1	7	1,400	28	1,400
Pachyramphus castaneus		2				2	0,400			2			2	0,400						0	0,000						0	0,000	4	0,200
Pachyramphus polychopterus		2				2	0,400	1		1			2	0,400					1	1	0,200						0	0,000	5	0,250
Pachyramphus validus	1				1	2	0,400	2					2	0,400						0	0,000						0	0,000	4	0,200
Patagioenas picazuro	2		1	1		4	0,800			1			1	0,200	2		1		2	5	1,000	2		1		1	4	0,800	14	0,700
Philydor rufum	2					2	0,400		4	1			5	1,000		1				1	0,200						0	0,000	8	0,400
Phyllomyias fasciatus		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Pionus maximiliani		1				1	0,200	1	1	1			3	0,600	1			1		2	0,400	1	1				2	0,400	8	0,400
Pitangus sulphuratus						0	0,000	2					2	0,400	1					1	0,200						0	0,000	3	0,150
Platyrinchus mystaceus					1	1	0,200						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000	2	0,100
Pseudoleistes guirahuro						0	0,000						0	0,000				1		1	0,200						0	0,000	1	0,050
Pyriglena leucoptera						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200						0	0,000	1	0,050
Pyrrhura frontalis						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000			1			1	0,200	2	0,100
Ramphastos dicolorus						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	3	2		1		6	1,200	7	0,350
Rupornis magnirostris						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000		1				1	0,200	2	0,100

Nome do Táxon	Ponto PA1							Ponto PA2							Ponto PA3							Ponto PA4							Total	IPA Geral
	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Saltator similis						0	0,000						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200	1	0,050
Schiffornis virescens						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000				1		1	0,200	2	0,100
Setophaga pitiayumi	2		1	1	2	6	1,200	3		2			5	1,000	1					1	0,200						0	0,000	12	0,600
Sicalis flaveola	2		1			3	0,600						0	0,000						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Sittasomus griseicapillus						0	0,000	1	1		1		3	0,600		1		1		2	0,400			1		1	2	0,400	7	0,350
Sporophila caerulescens						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200		1				1	0,200	2	0,100
Synallaxis cinerascens						0	0,000			1			1	0,200		1				1	0,200						0	0,000	2	0,100
Synallaxis spixi					3	3	0,600						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000	4	0,200
Syndactyla rufosuperciliata						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Tangara preciosa						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	1	0,050
Tangara sayaca	2					2	0,400					1	1	0,200					1	1	0,200						0	0,000	4	0,200
Thamnophilus caerulescens			1			1	0,200		1				1	0,200						0	0,000		2		1	1	4	0,800	6	0,300
Theristicus caudatus						0	0,000						0	0,000			2			2	0,400						0	0,000	2	0,100
Tolmomyias sulphurescens			1		1	2	0,400						0	0,000						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Troglodytes musculus						0	0,000						0	0,000				2	1	3	0,600	1			1		2	0,400	5	0,250
Trogon surrucura						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200			1			1	0,200	2	0,100
Turdus amaurochalinus						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	1	0,050

Nome do Táxon	Ponto PA1							Ponto PA2							Ponto PA3							Ponto PA4							Total	IPA Geral
	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA	Ponto					Tp	IPA		
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5				
Turdus rufiventris		1				1	0,200				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Tyrannus melancholicus						0	0,000	3			1		4	0,800						0	0,000						0	0,000	4	0,200
Vanellus chilensis	1		1			2	0,400					2	2	0,400		3				3	0,600					1	1	0,200	8	0,400
Veniliornis spilogaster				1		1	0,200					1	1	0,200			1			1	0,200						0	0,000	3	0,150
Vireo chivi		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Xenops rutilans						0	0,000	1	1				2	0,400						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Xiphorhynchus fuscus						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	1	0,050
Zonotrichia capensis						0	0,000						0	0,000				2		2	0,400	3					3	0,600	5	0,250

Legenda: (Tp) Total Parcial

✓ Caracterização Geral da Avifauna

A Floresta Atlântica possui diferentes subdivisões: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional e Campos de Altitude (MAACK, 2002; LEITE, 2002). É na região de contato entre a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e os Campos de Altitude (Campos de Guarapuava) do terceiro planalto paranaense que está inserida a AID. Nesta região existe uma elevada riqueza e diversidade de aves devido à diversidade de ambientes disponíveis para serem ocupados.

Antigamente, a matriz da paisagem era formada por extensas áreas de Floresta com Araucária, onde outras espécies vegetais também se destacavam pelo porte e representatividade no ambiente florestal, tais como a imbuia (*Ocotea porosa*), o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), o próprio pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e os ipês (*Tabebuia alba, T. chrysotricha*). Neste ambiente, são comuns no estrato inferior da mesma mata espécies vegetais como o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), a mamica-de-canela (*Zanthoxylum rhoifolium*), a aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolius*) e a erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

A complexidade deste tipo de floresta, típica de regiões frias, permite a ocorrência de algumas aves fielmente associadas a este tipo de vegetação devido à dependência das mesmas por itens alimentares que se desenvolvem em situações específicas de umidade e temperatura. Alguns exemplos do grupo de aves que ocorrem comumente na Área de Influência do Empreendimento, estando restritas ao ambiente florestal são o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), o arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), o arredio-pálido (*C. pallida*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), o sanhaço-frade (*Stephanophorus diadematus*), a saíra-preciosa (*T. preciosa*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o quete-do-sul (*Microspingus cabanisi*), além de vários outros exemplos.

Outra característica relevante dessas formações florestais na região é a abundância de taquaras dos gêneros *Chusquea* e *Merostachys,* a qual proporciona um ambiente denso, escuro e úmido que é o hábitat prioritário para um grupo específico de aves. Alguns

membros da avifauna que habitam exclusivamente este tipo de ambiente podem ser citados, tais como: o negrinho-do-mato (*Amaurospiza moesta*), o papo-branco (*Biatas nigropectus*), o trovoada-de-Bertoni (*Drymophila rubricollis*), a cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*) e a cigarra-preta (*Tiaris fuliginosus*).

Ao longo de alguns dos principais rios da região é nítida a presença da Floresta Estacional Semidecidual e ambientes associados. Segundo RODERJAN *et al.;* (2002), esta formação florestal é tecnicamente chamada de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, a qual corresponde às formações distribuídas ao longo dos cursos d'água que formam vales sujeitos a inundações periódicas, em solos dominantemente hidromórficos. Conforme os mesmos autores, podem ser citadas algumas espécies vegetais que compõem o estrato mais elevado da floresta, tais como *Sebastiania commersoniana*, *Syagrus romanzoffiana*, *Calophyllum brasiliense*, *Parapiptadenia rigida*, *Inga uruguensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Dalbergia frutescens*. Entre as espécies formadoras do sub-bosque são comuns *Allophylus guaraniticus*, *Actinostemon concolor*, *Trichilia* sp. e eventuais exemplares de palmito (*Euterpe edulis*). Nesse tipo de floresta estacional ribeirinha alguns exemplos de aves comumente encontrados podem ser citados: a juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), o pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*), o pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*), o papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o tapaculo-pintado (*Psilorhamphus guttatus*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), a marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*), a gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*), a saíra-de-chapéu-preto (*Nemosia pileata*), o tietinga (*Cissopis leverianus*) e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

Em áreas de várzea, as quais são frequentemente alagadas pelas cheias dos rios, existe uma vegetação específica que dá suporte para a ocorrência de determinadas espécies de aves exclusivas desse tipo de hábitat formado por adensamentos de gramíneas e ciperáceas onde a coriceira-do-banhado (*Erythrina crista-galli*) e o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) se destacam pelo porte. Neste tipo de ambiente são encontradas algumas aves tais como o macuquinho-do-brejo (*Scytalopus iraiensis*), o picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), o tio-tio (*Phacellodomus striaticollis*), a choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*), as sanãs (*Laterallus* spp.), saracuras (*Pardirallus* spp.), o

joão-teneném (*Synallaxis spixi*), o quem-te-vestiu (*Poospiza nigrorufa*), o tico-tico-do-banhado (*Donacospiza albifrons*), entre outras.

Há ainda a avifauna típica dos campos nativos da região de Guarapuava e dos Campos Gerais do Paraná, chamados de estepes gramíneo-lenhosas. De constituição essencialmente graminóide e sobre terrenos suave-ondulados, as estepes compõem um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil (RODERJAN *et al.,* 2002). Segundo os mesmos autores, nesse tipo de ambiente são típicas as Poaceae dos gêneros *Aristida*, *Paspalum*, *Andropogon*, *Eragrostis*, *Piptochaerium* e *Panicum,* além de asteráceas, ciperáceas, mimosáceas, melastomastáceas, entre outras famílias.

Os ambientes com fisionomia campestre são muito relevantes para uma grande parte da comunidade avifaunística que habita a região, sendo que muitos táxons apresentam ocorrência restrita aos campos nativos. Aves como o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*), a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*), a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), a andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*), diversas espécies de caboclinhos e patativas (*Sporophila* spp.), os caminheiros (*Anthus* spp.), o canário-rasteiro (*Sicalis citrina*) e o canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) são exemplos de espécies que dependem exclusivamente destes ambientes campestres.

✓ Espécies Ameaçadas e Quase Ameaçadas de Extinção

A pesquisa ornitológica no Paraná iniciou-se a partir de visitas de naturalistas ao Estado. Johann Natterer foi o precursor, seguido de nomes como Tadeusz Chrostowski, Tadeusz Jaczewski, Sztolcman, Emilie Snethlage, Emil Kaempfer, André Mayer e Rudolf Bruno Lange (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995). Posteriormente, Pedro Scherer-Neto iniciou as pesquisas de cunho científico, publicando inúmeras obras sobre a avifauna paranaense. Atualmente existem vários ornitólogos em atividade no Estado, gerando novas informações sobre a distribuição da avifauna paranaense.

Atualmente, são conhecidas 684 espécies com confirmação de ocorrência no Paraná e outras 60 estão em uma lista secundária ainda necessitando de registro comprobatório,

totalizando 744 táxons (SCHERER-NETO *et. al.*, 2011). Deste total, 117 foram consideradas ameaçadas sob alguma categoria na lista de 1995 (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995), e quase dez anos depois este número subiu para 167 espécies (STRAUBE *et al.,* 2004).

Do total de 444 espécies de aves silvestres que ocorrem na região avaliada, compiladas para a área de estudo e consideradas de possível ocorrência, 68 são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção no livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná (MIKICHI & BÉRNILS, 2004), na lista vermelha nacional (MMA, 2014) ou na mundial (IUCN, 2017). A Tabela 32 apresenta tais espécies e seu respectivo *status* de conservação regional, nacional e mundial.

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS OU QUASE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM NA REGIÃO QUE COINCIDE COM A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas		
		Paraná (IAP, 2004)	Brasil (MMA, 2014)	Mundo (IUCN, 2017)
Tinamus solitarius	macuco	VU	*Lc*	NT
Aburria jacutinga	jacutinga	EN	EN	EN
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	NT	*Lc*	*Lc*
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	VU	*Lc*	*Lc*
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	DD	*Lc*	*Lc*
Accipiter superciliosus	tauató-passarinho	DD	*Lc*	*Lc*
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	DD	*Lc*	*Lc*
Urubitinga coronatus	águia-cinzenta	VU	EN	EN
Percnohierax leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	DD	*Lc*	*Lc*
Pseudastur polionotus	gavião-pombo	NT	*Lc*	*Lc*
Buteo albonotatus	gavião-urubu	DD	*Lc*	*Lc*
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	NT	*Lc*	*Lc*
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	EN	*Lc*	*Lc*
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	EN	*Lc*	*Lc*
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	DD	*Lc*	*Lc*
Strix hylophila	coruja-listrada	*Lc*	*Lc*	NT
Asio stygius	mocho-diabo	DD	*Lc*	*Lc*
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	DD	*Lc*	*Lc*
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda	EN	*Lc*	*Lc*
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado	VU	*Lc*	NT
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	*Lc*	*Lc*	NT

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas		
		Paraná (IAP, 2004)	Brasil (MMA, 2014)	Mundo (IUCN, 2017)
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	*Lc*	*Lc*	NT
Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	CR	VU	VU
Cariama cristata	seriema	NT	*Lc*	*Lc*
Milvago chimango	chimango	DD	*Lc*	*Lc*
Primolius maracana	maracanã	EN	*Lc*	NT
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	*Lc*	*Lc*	NT
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	NT	VU	EN
Biatas nigropectus	papo-branco	VU	*Lc*	VU
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	NT	*Lc*	*Lc*
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	*Lc*	*Lc*	NT
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	EN	EN	EN
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	NT	*Lc*	NT
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	NT	*Lc*	*Lc*
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	*Lc*	*Lc*	NT
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	*Lc*	*Lc*	NT
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	DD	*Lc*	*Lc*
Leptasthenura setaria	grimpeiro	*Lc*	*Lc*	NT
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	VU	*Lc*	*Lc*
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	NT	*Lc*	*Lc*
Pyroderus scutatus	pavó	NT	*Lc*	*Lc*
Procnias nudicollis	araponga	*Lc*	*Lc*	VU
Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	EN	*Lc*	VU
Phylloscartes eximius	barbudinho	*Lc*	*Lc*	NT
Phylloscartes paulista	não-pode-parar	NT	*Lc*	NT
Phylloscartes oustaleti	papa-moscas-de-orelha	*Lc*	*Lc*	NT
Phylloscartes difficilis	estalinho	VU	*Lc*	*Lc*
Hemitriccus obsoletus	catraca	DD	*Lc*	*Lc*
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	DD	*Lc*	*Lc*
Culicivora caudacuta	papa-moscas-do-campo	VU	*Lc*	VU
Alectrurus tricolor	galito	EN	VU	VU
Hymenops perspicillatus	viuvinha-de-óculos	NT	*Lc*	*Lc*
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	*Lc*	VU	VU
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	*Lc*	*Lc*	NT
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	EN	*Lc*	NT
Anthus nattereri	caminheiro-grande	DD	VU	VU

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas		
		Paraná (IAP, 2004)	Brasil (MMA, 2014)	Mundo (IUCN, 2017)
Agelasticus thilius	sargento	NT	*Lc*	*Lc*
Orchesticus abeillei	sanhaço-pardo	NT	*Lc*	*Lc*
Sporophila falcirostris	cigarra	VU	VU	VU
Sporophila beltoni	patativa-tropeira	VU	VU	VU
Sporophila bouvreuil	caboclinho	NT	*Lc*	*Lc*
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	NT	VU	*Lc*
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	VU	VU	NT
Sporophila angolensis	curió	VU	*Lc*	*Lc*
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	NT	*Lc*	*Lc*
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	*Lc*	*Lc*	NT
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	NT	*Lc*	*Lc*
Euphonia chalybea	cais-cais	*Lc*	*Lc*	NT
Euphonia chalybea	cais-cais	*Lc*	*Lc*	NT

LEGENDA: *Status* de ameaça: (RE) regionalmente extinta, (CR) criticamente em perigo, (EN) em perigo, (VU) vulnerável, (NT) quase ameaçado, (*Lc*) não considerado ou baixa preocupação e Dados Insuficientes (DD) em território brasileiro

✓ Espécies Endêmicas

No Brasil existem mais de 1900 espécies válidas (CBRO, 2016), sendo que 270 destas são consideradas endêmicas. Algumas espécies que ocorrem na região sul do Paraná possuem distribuição restrita ao território brasileiro, sendo consideradas endêmicas do Brasil. Como exemplos, pode-se citar a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae*), o arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*) e o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*).

Em menor escala, existem espécies consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (MMA, 2000), sendo restritos a este tipo de formação vegetal. Analisando os diversos centros de endemismos de aves silvestres propostos por Cracraft (1985), pode-se dizer que a área de estudo se insere na zona biogeográfica conhecida por *Paraná Center.* Apesar desta área ser caracterizada por ambientes associados à Floresta Ombrófila Mista, nem todas as aves endêmicas estão ecologicamente restritas a este hábitat (CRACRAFT, 1985).

Como espécies representativas deste centro de endemismos, pode-se citar o jacuaçu (*Penelope obscura*), o picapauzinho-de-coleira (*Picumnus temminckii*), o picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o grimpeirinho (*L. striolata*), a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), o urú (*Odontophorus capueira*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o bacurau-tesourão (*Hydropsalis forcipata*), o beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), o beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufum*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), o trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), o vira-folha (*Sclerurus scansor*), a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), o papo-branco (*Biatas nigropectus*), o matracão (*Batara cinerea*), a choquinha-carijó (*Drymophila malura*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o flautim (*Schiffornis virescens*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), o borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), o miudinho (*Myiornis auricularis*), o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o cabecinha-castanha (*Pyrrhocoma ruficeps*), a cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*) e o bico-grosso (*Saltator maxillosus*).

Muitos táxons distribuídos nas florestas tropicais e subtropicais da Serra do Mar também extendem sua distribuição em direção ao centro de endemismos *Paraná,* havendo portanto uma zona bem definida que inclui aves endêmicas tanto deste centro como do *Serra do Mar Center* (CRACRAFT, 1985). Algumas espécies que se encaixam neste quesito e que podem ser citadas são: o macuco (*Tinamus solitarius*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), o macuru-de-barriga-castanha (*Notharchus swainsoni*), o araçari-poca (*Selenidera maculirostris*), o limpa-folha-coroado (*Philydor atricapillus*), o papa-formiga-de-grota (*Myrmoderus squamosus*), o tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), o

abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), o olho-falso (*Hemitriccus diops*) e o bico-de-pimenta (*Saltator fuliginosus*).

✓ Espécies Migratórias

Estima-se que 18% de todas as aves do planeta sejam migratórias, e deste total, 11% das espécies são classificadas pela *BirdLife International* como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção na Lista Vermelha da IUCN (KIRBY *et al*., 2008). Estas aves que percorrem longas distâncias entre suas áreas de reprodução para os locais de invernada, ciclicamente de acordo com variáveis ambientais que resultam em disponibilidade de alimento, são definidas como aves migratórias.

Durante o deslocamento, estas aves podem utilizar tanto uma área homogênea, como rotas estreitas e muito bem delimitadas. Segundo KIRBY *et al.* (2008), um dos padrões de migração mais comuns é quando aves se reproduzem em biomas temperados, boreais ou árticos do Hemisfério Norte durante o verão, passando a temporada não-reprodutiva em locais quentes da região tropical, e outras poucas espécies que percorrem longas distâncias para atingir as zonas temperadas do Hemisfério Sul durante o verão nessa parte do globo. Outro padrão comum ocorre para os migrantes intra-tropicais, os quais acompanham a produtiva temporada de chuvas que oscila anualmente do Trópico de Câncer ao Trópico de Capricórnio e no sentido contrário novamente (KIRBY *et al*., 2008). Segundo os mesmos autores, o padrão predominante de migração no Hemisfério Sul é referente às aves que reproduzem em latitudes temperadas da América do Sul que migram aos trópicos ou subtrópicos durante o inverno.

Um elevado percentual das espécies de aves que ocorrem na região reside em território nacional e se reproduz nas proximidades da área de estudo. No entanto, algumas espécies que se reproduzem no hemisfério norte fogem do inverno rigoroso de seus países de origem e se deslocam até o sul do Brasil, aqui permanecendo durante os meses mais quentes do ano (ALVES, 2007; KIRBY, 2010). O motivo desta longa migração é a obtenção de alimento, o qual se torna escasso ou indisponível em locais cobertos de neve ou com condições climáticas muito severas.

A maioria das espécies migratórias chega no Paraná em meados de outubro ou início de novembro, permanecendo até por volta do mês de abril, quando retornam às suas áreas de reprodução no início da primavera do hemisfério norte. Desta forma, apesar do grande desgaste da migração, as aves contam com alimento em abundância durante todo o ano. A maioria destas espécies que efetuam longos deslocamentos são aves de pequeno porte, muitas delas insetívoras, como maçaricos (*Calidris* spp., *Tringa* spp., *Charadrius* spp., entre outros), andorinhas (*Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota*), sabiás (*Catharus* spp.) e os parulídeos norte-americanos conhecidos por warblers. No entanto, aves de grande porte e alguns predadores topo de cadeira também realizam migrações anuais, como o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*).

Há diversas rotas de migração que são utilizadas por estes grupos de aves, variando de espécie para espécie ou grupo de espécies. A rota existente entre o sul do Hemisfério Sul e a região subtropical da América do Sul é utilizada por um número menor de espécies que fogem do inverno rigoroso da Antártida ou região patagônica, se deslocando para áreas mais ao norte que podem incluir a região em análise.

Outro grupo de espécies efetua deslocamentos sazonais em menor escala. Este grupo é representado por espécies que se reproduzem em território nacional ou em países vizinhos, e que se deslocam do norte do país ou da América Central para o sul do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Durante a primavera do hemisfério sul muitas destas espécies são vistas em processo de reprodução. Após reproduzirem permanecem na região até o momento em que as temperaturas médias começam a baixar. Antes do início do inverno, as mesmas deixam a região rumo ao norte, onde as temperaturas permanecem constantemente elevadas, havendo apenas variação pluviométrica evidente. Estas espécies geralmente são representadas por membros da família Tyrannidae, e os gêneros mais representativos deste grupo de aves são *Elaenia*, *Myiarchus*, *Megarynchus*, *Myodynastes*, *Myiozetetes*, *Myiopagis*, *Tyrannus*, *Contopus*, *Empidonomus*, *Legatus*, *Lathrotriccus*, *Cnemotriccus*, *Knipolegus*, entre outros. São prioritariamente insetívoros (mas também consomem pequenos frutos), os quais dependem da oferta de insetos ou

de suas larvas durante todo o ano. Durante nosso inverno a disponibilidade de insetos se reduz drasticamente, forçando-os a buscar locais com maior fartura de alimento.

Ainda há outro grupo de espécies que se deslocam sazonalmente por diversas regiões do país, representado por aves que dependem de determinado tipo de recurso que está disponível apenas em alguma época. É o caso de algumas espécies granívoras, como o tiziu (*Volatinia jacarina*) e os caboclinhos, coleirinhos e patativas (*Sporophila* spp.). Estas espécies se alimentam das sementes de gramíneas nativas ou exóticas, as quais estão disponíveis na época das chuvas no sul do país. Muitas destas espécies são atualmente consideradas raras e seus registros se acumulam nos primeiros meses do ano, quando o índice pluviométrico é maior. A maioria se reproduz ao sul do hemisfério sul, principalmente na Argentina e Uruguai e se deslocam para a região entre novembro e dezembro, permanecendo poucos meses.

A Tabela 33 exibe a lista de espécies migratórias/sazonais e seus respectivos locais de origem.

TABELA 33 - LISTA DE ESPÉCIES MIGRATÓRIAS/SAZONAIS E SEUS RESPECTIVOS LOCAIS DE ORIGEM

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
Anas flavirostris Vieillot, 1816	marreca-pardinha	residente	DO	BR
Anas georgica Gmelin, 1789	marreca-parda	residente	DO	BR
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	residente	DO	BR
Netta peposaca (Vieillot, 1816)	marrecão	residente	DO	BR
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	residente	DO	BR
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	residente	DO	BR
Ciconia maguari (Gmelin, 1789)	maguari	residente	DO	BR
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna	residente	DO	BR
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	residente	DO	BR
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	residente	MV	BR
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	residente	DO	BR
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	residente	MV	BR
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	residente	DO	BR
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-urubu	residente	DO	BR
Fulica rufifrons Philippi & Landbeck, 1861	carqueja-de-escudo-vermelho	residente	DO	BR
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	residente	DO	BR
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	residente	DO	BR

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	residente	DO	BR
Gallinago undulata (Boddaert, 1783)	narcejão	residente	DO	BR
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo	migratória	MI	HN
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	migratória	MI	HN
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	migratória	MI	HN
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	migratória	MI	HN
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	migratória	MI	HN
Calidris fuscicollis (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	migratória	MI	HN
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta	residente	MV	BR
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	migratória	MI	HN
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	residente	MV	BR
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	residente	MV	BR
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito	residente	MV	BR
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	residente	MV	BR
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	residente	DO	BR
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	residente	DO	BR
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	residente	MV	BR
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	migratória	MI	HN
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	residente	DO	BR
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	residente	DO	BR
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	residente	MV	BR
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	residente	MV	BR
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino	migratória	MI	HN
Myiobius barbatus (Gmelin, 1789)	assanhadinho	residente	IND	BR
Myiobius atricaudus Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	residente	IND	BR
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	residente	DO	BR
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	residente	DO	BR
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	residente	MV	BR
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	residente	MV	BR
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	residente	MV	BR
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	residente	MV	BR
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	residente	MV	BR

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	residente	DO	BR
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	residente	MV	BR
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	residente	MV	BR
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	residente	DO	BR
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	residente	MV	BR
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	residente	MV	BR
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande	residente	MV	BR
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium	residente	MV	BR
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	residente	MV	BR
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum	residente	MV	BR
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	residente	MV	BR
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	residente	MV	BR
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	residente	MV	BR
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	residente	MV	BR
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	residente	MV	BR
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	residente	MV	BR
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	residente	MV	BR
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	residente	MV	BR
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador	residente	MV	BR
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	residente	MV	BR
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	residente	MV	BR
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	residente	MV	BR
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	residente	MV	BR
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	residente	MI	BR
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	residente	MV	BR
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	residente	MV	BR
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	residente	MV	BR
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	residente	MV	BR
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	residente	DO	BR
Alectrurus tricolor (Vieillot, 1816)	galito	residente	MV	BR
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	residente	MV	BR
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	residente	MV	BR
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	residente	MV	BR
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	residente	MV	BR

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	residente	MV	BR
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	residente	MV	BR
Hymenops perspicillatus (Gmelin, 1789)	viuvinha-de-óculos	residente	DO	BR
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	residente	MV	BR
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	residente	MV	BR
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	residente	MV	BR
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	residente	MV	BR
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	residente	MV	BR
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	residente	MV	BR
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena	residente	MV	BR
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	residente	MV	BR
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	residente	MV	BR
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	residente	MV	BR
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	residente	MI	BR
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	migratória	MI	HN
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	migratória	MV	HN
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	residente	MV	BR
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	residente	MV	BR
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	residente	MV	BR
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	residente	MV	BR
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	residente	DO	BR
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	residente	MV	BR
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	residente	MV	BR
Tiaris fuliginosus (Wied, 1830)	cigarra-preta	residente	MV	BR
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho	residente	MV	BR
Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	cigarra	residente	MV	BR
Sporophila beltoni Repenning & Fontana, 2013	patativa-tropeira	residente	MV	BR
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	residente	MV	BR
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho	residente	MV	BR
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	residente	MV	BR
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta	residente	MV	BR
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	residente	DO	BR

Legenda: Classificação: DO - Deslocamentos ocasionais, efetuados de acordo com necessidades aleatórias como disponibilidade de ambiente aquático, disponibilidade de certo item alimentar ou mudanças bruscas

de temperaturas; MV - Migrantes de verão ou espécies residente-migratórias, as quais efetuam deslocamentos sazonais de pequena escala, em território brasileiro; e MI - Espécies migratórias, as quais se reproduzem em outros países e são considerados visitantes no Brasil, quando chegam para passar o período denominado "invernada". Origem: BR – Brasil ; e HN – Hemisfério Norte

✓ Espécies Cinegéticas

As espécies aqui tratadas são representadas por aves silvestres e qualquer atividade comercial relacionada às aves aqui mencionadas é crime. Apesar disso, inúmeras espécies são capturadas ilegalmente para abastecer o tráfico de animais silvestres.

Dentre as aves mais perseguidas para esta finalidade estão alguns pássaros canoros, tais como o curió (*Sporophila angolensis*), o coleirinho (*S. carulescens*), a cigarra (*S. falcirostris*), as patativas (*S. beltoni*), caboclinhos (*S. bouvreuil, S. hypoxantha. S. cinnamomea* e *S. melanogaster*), o pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), canários (*Sicalis* spp.), o pintassilgo (*Spinus magellanicus*). Estas espécies são capturadas na natureza com muita frequência, por meio de métodos que envolvem técnicas rudimentares tradicionais (arapucas ou grudes), como aqueles utilizados por pesquisadores (redes de neblina). Após serem capturadas, permanecem em pequenas gaiolas até se adaptarem ao novo ambiente, no entanto, um elevado percentual acaba entrando em óbito.

A família dos psitacídeos está dentre uma das mais afetadas pelo comércio ilegal de aves, pois abrange as araras, papagaios e periquitos, os quais se tornam dóceis em cativeiro, sendo frequentemente domesticados. Dentre as espécies que ocorrem na região total de estudo, as mais perseguidas deste grupo podem ser citadas: o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), a tiriva (*Pyrrhura frontalis*), a maritaca (*Pionus maximiliani*), os periquitos (*Aratinga auricapilllus, A. leucophthalmus* e *Forpus xanthopterygius*). A captura destas aves ocorre principalmente por meio da retirada de ovos ou ninhegos de ninhos que são monitorados pela população local.

Há ainda um grupo de aves cuja plumagem colorida atrai colecionadores, sendo também amplamente perseguidas. As saíras (*Tangara* spp.), o saí-azul (*Dacnis cayana*), os gaturamos (*Euphonia chlorotica, E. violacea, E. cyanocephala, E. pectoralis, Chlorophonia cyanea*) e a araponga (*Procnias nudicollis*) são exemplos comuns.

Além deste comércio ilegal que existe até os dias de hoje, outra forma muito grave de ação antrópica que vem reduzindo a números alarmantes as populações de algumas aves é a caça. Culturalmente, os homens se alimentam de aves silvestres há milhares de anos, entretanto, na atualidade isso não é mais necessário para a maior parte da população. Existem algumas espécies que são mais apreciadas pelo sabor de sua carne ou pela quantidade de carne que o indivíduo abatido oferece. Membros das famílias Tinamidae (*Tinamus solitarius, Crypturellus* spp., *Nothura maculosa* e *Rhynchotus rufescens*), Cracidae (*Penelope* spp., *Aburria jacutinga*), Odontophoridae (*Odontophorus capueira*) e Columbidae (*Patagioenas* spp., *Leptotila* spp., *Columbina* spp. e *Zenaida auriculata*) são espécies cinegéticas, ou seja, abatidas com frequência. A forte pressão de caça sobre algumas destas espécies supracitadas já ocasionou a extinção local das mesmas (*A. jacutinga,* por exemplo) em muitas localidades do Estado.

✓ Espécies Bioindicadoras

As espécies de aves mais indicadas para serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental são aquelas que refletem o estado de conservação de determinado ambiente. Muitas espécies podem ser utilizadas como bioindicadores e exatamente por este fato a avifauna é considerada um excelente grupo faunístico em análises ambientais. As aves estão estreitamente relacionadas com os ambientes em que são encontradas e a sua simples presença em determinado local indica diversas características físicas e biológicas a respeito da qualidade do habitat. Muitas espécies possuem exigências específicas por consumirem algum tipo muito restrito de item alimentar e dependerem de condições especiais de umidade, luminosidade e densidade da vegetação, outras, entretanto, são bastante generalistas e ocorrem nos mais variados ambientes disponíveis.

Portanto, esses dois grupos de aves podem ser considerados bioindicadores: aqueles que indicam um ambiente bem conservado e aquelas que indicam a presença de uma área degradada. Além disso, há uma grande quantidade de espécies que são fortemente associadas a um determinado tipo de ambiente, sendo mais frequentemente relacionadas ao seu estado de conservação. As principais espécies bioindicadoras e que representam

vários tipos de habitats já foram citadas no presente relatório, na caracterização dos ambientes existentes nas áreas de influência, sendo relacionadas ao tipo de vegetação.

✓ Espécies Exóticas

Durante o trabalho de campo foram encontradas três espécies de aves exóticas à fauna brasileira habitando ambientes naturais ou locais urbanizados próximos a eles. O pombo-doméstico (*Columba livia*) foi introduzido no Brasil há muitos anos, quando chegou em navios provenientes do continente europeu, se estabelecendo-se facilmente em território brasileiro. Atualmente, ocorre em praticamente todos os centros urbanos do país, sendo considerado de difícil controle.

O pardal (*Passer domesticus*) se encontra exatamente na mesma situação. Se estabeleceu no Brasil da mesma forma e atualmente é visto em abundância em todas as cidades ou até mesmo vilarejos mais afastados. Ocorre em diversas porções da área estudada, sempre nas proximidades de edificações ou concentrações urbanas.

O bico-de-lacre (*Estrilda astrid*) também foi localizado durante o estudo e ocorre de forma mais localizada. Esta espécie é proveniente da África e talvez tenha sido trazida ao Brasil como ave de cativeiro, escapando e se adaptando a ambientes campestres aqui disponíveis.

✓ Suficiência Amostral

A curva do coletor constituída com base nas amostragens de campo encontra-se em ascensão, conforme pode ser observado no Gráfico 17. Ambientes com alto grau de heterogeneidade tendem a ser subamostrados em estudos de curto prazo devido a diversos motivos, dentre eles a ocorrência sazonal de diversas espécies, o baixo contingente populacional de algumas consideradas raras, ao comportamento secretivo de espécies insconspícuas e à própria detectabilidade de certos táxons em determinada época do ano.

O Gráfico 17 exibe a curva do número acumulado de espécies de aves registradas nos sítios amostrais durante a etapa de campo. A linha contínua representa a curva média logarítmica e a linha pontilhada representa os dados brutos.

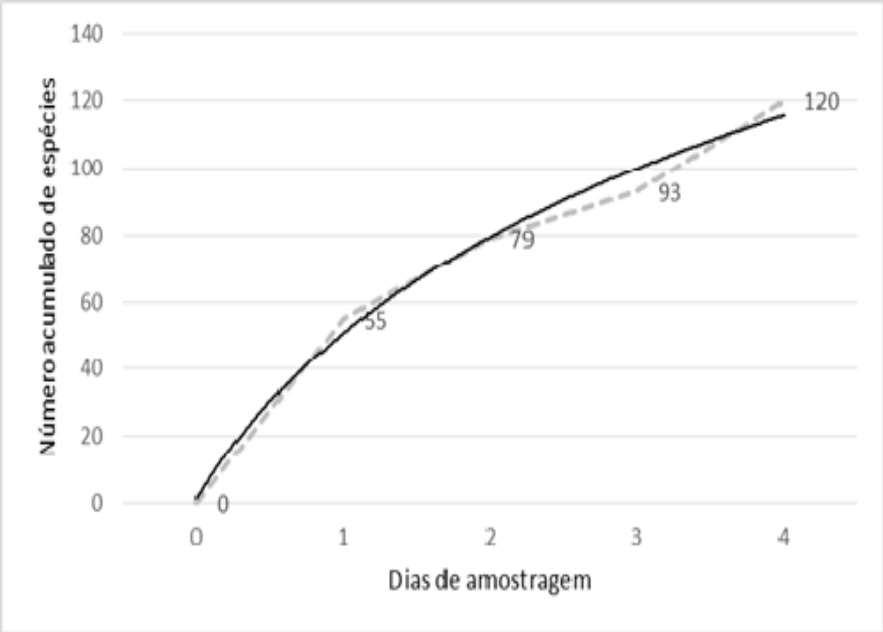


GRÁFICO 17 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO

6.2.3.2.3 Considerações Finais

A compilação de dados secundários indicou uma rica e diversidade de aves na região onde se pretende instalar o Empreendimento devido à presença de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista espalhados aleatoriamente na paisagem. Estudos conduzidos em áreas próximas à Área de Influência das LTs em análise revelam que uma avifauna típica a este tipo de floresta ocorre na região como um todo. Os dados coletados em campo confirmaram a ocorrência de 120 espécies em apenas quatro dias de amostragem efetiva, o que representa 27% de todas as espécies com ocorrência potencial para a região.

Os ambientes associados à Floresta Ombrófila Mista apresentam muitos elementos considerados típicos do centro de endemismos chamado de Paraná Center por Cracraft (1985), ocorrendo quase que exclusivamente em uma porção restrita do sul do Brasil onde há clima e vegetação específicos. Alguns destes táxons podem ser considerados mais sensíveis a alterações em seu ambiente florestal por apresentarem distribuição restrita, como por exemplo o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o bacurau-tesourão (*Hydropsalis forcipata*), o picapauzinho-carijó

(*Picumnus nebulosus*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), entre outros.

Espécies generalistas ou oportunistas tiram proveito das alterações ambientais geradas pelos homens e se instalam em locais recém transformados, pois podem consumir uma grande variedade de itens, os quais integram sua dieta variada. No entanto, outras aves são tão especializadas ao ponto de sua sobrevivência depender de poucos itens alimentares, que quando se esgotam devido à interferência humana, ocasionam extinções locais. Ao longo do traçado proposto para o Empreendimento existem membros destes dois grupos de espécies, ou seja, aquelas que apenas expandem sua área de ocorrência no Estado em virtude do avanço do desmatamento e aquelas que não são capazes de se adaptar a áreas alteradas e acabam por serem eliminadas da comunidade. Poucas áreas florestais ainda abrigam estas espécies mais sensíveis e as mesmas devem ser evitadas pelo traçado do Empreendimento, no sentido de se evitar a abertura da faixa de servidão, o que ocasionaria modificações expressivas no ambiente florestal bem estruturado.

A avifauna reflete nitidamente o estado de conservação dos ambientes naturais que existem em determinado local. Portanto, por responderem de forma tão clara às mais variadas alterações que ocorrem naturalmente ou artificialmente nos ambientes naturais, as aves podem ser consideradas um dos grupos faunísticos mais importantes em estudos de monitoramento de fauna.

Avaliando a comunidade de aves expostas aos possíveis impactos que este tipo de Empreendimento gera, pode-se concluir que muitos táxons se encaixam em grupos de risco devido à fatores comportamentais, morfológicos ou biológicos. Portanto, devem ser priorizadas áreas que já se encontram alteradas, evitando assim os remanescentes florestais mais relevantes e, consequentemente, a avifauna que os habita.

6.2.3.3 Herpetofauna

Os anfíbios constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, com ciclo de vida dividido em duas fases: uma aquática e outra terrestre, com raras exceções (STEBBINS & COHEN, 1995). Por ocuparem tanto ambientes terrestres quanto aquáticos os anfíbios são excelentes indicadores de qualidade ambiental (CARAMASCHI *et al*.,

2000), e desempenham uma importante função na dinâmica entre esses ecossistemas. Além disso, os anfíbios são muito importantes nas cadeias ecológicas, como por exemplo, controladores de insetos e outros vertebrados (BASTOS *et al.*, 2003). No entanto, muitos trabalhos vêm descrevendo declínios populacionais drásticos de algumas espécies de anuros, inclusive com extinções locais de espécies, como é o caso do sapo-dourado da Costa Rica (*Bufo periglenes*) (STEBBINS & COHEN, 1995), de algumas rãs-de-cachoeiras do gênero *Hylodes* na Mata Atlântica do sudeste do Brasil (WEYGOLDT, 1989).

Declínios e perdas de populações de anfíbios são um problema global com causas locais complexas. A radiação ultravioleta, predação, comércio de animais, fragmentação de hábitats, poluição do ambiente com agentes químicos, doenças, mudanças no clima e a interação entre estes fatores são algumas das possíveis causas (BLAUSTEIN & WAKE, 1995; ALFORD & RICHARDS, 1999). Segundo GARCIA & VINCIPROVA, (2003) as principais causas de declínios e extinções locais de anfíbios são decorrentes de ações antrópicas como os desmatamentos, o aproveitamento em larga escala dos campos nativos para pastagens e reflorestamento com espécies exóticas, introdução de animais exóticos, como peixes e rãs, e crescimento das áreas urbanas.

Segundo os dados da Sociedade Brasileira de Herpetologia, o Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios do mundo, com 875 espécies; das quais 847 são da ordem Anura, 27 são Gymnophiona e um Caudata (SBH, 2018). No estado do Paraná ocorrem, aproximadamente, 120 espécies de anfíbios, o que corresponde a cerca de 3% da fauna de anfíbios conhecida para o Brasil (MIKICH & BÉRNILS, 2004, SEGALLA & LANGONE, 2004). Apesar de diversa, muito pouco se sabe a respeito da fauna de anfíbios do Estado do Paraná, pois há uma carência de dados taxonômicos, biológicos, ecológicos e zoogeográficos na literatura, dificultam qualquer abordagem mais aprofundada sobre o tema.

Em relação a fauna de répteis, atualmente o Estado do Paraná abriga, aproximadamente, 154 espécies: cinco quelônios marinhos, quatro de água doce, um jacaré, oito anfisbenídeos, 25 lagartos e 111 serpentes (BERNILS *et al.*, 2007). Em comparação com outros biomas brasileiros (ex. Amazônia, Cerrado) podemos dizer que a fauna reptiliana

do Paraná apresenta pequena diversidade e, em alguns casos, pequena densidade de espécies o que não a torna menos importante que os biomas supracitados. Em contrapartida, a baixa diversidade de espécies da região é agredida por um alto índice demográfico, além de concentrar grandes polos industriais os quais ocasionam significativa redução de áreas naturais, principalmente de florestas.

A perda de hábitat em decorrência do desmatamento, queimadas, formação de pastagens e monoculturas é indicada como uma das ações mais deletérias impostas às espécies de répteis e anfíbios (STRÜSSMANN, 2000).

Aliado a todos estes fatores deletérios está o precário conhecimento da fauna reptiliana no estado do Paraná, principalmente em regiões florestadas como, por exemplo, nas regiões sob o domínio da Floresta Atlântica.

As considerações abordadas acima, referentes a organização dos grupos que compõem a ciência da herpetologia e suas principais características, são determinantes para uma melhor compreensão dos objetivos deste estudo, bem como das escolhas metodológicas, técnicas e logísticas em função da realidade do ambiente a ser estudado.

6.2.3.3.1 Procedimentos Metodológicos

Áreas Amostrais

Os quatro pontos amostrais, descritos anteriormente, são localizados da AII (PH1) e na AID (PH2, PH3 e PH4). Os critérios utilizados para a seleção dos pontos priorizou, principalmente, a preservação dos ambientes florestais, conectividade com outros ambientes florestais, acessibilidade, adequação aos métodos pretendidos e permissão de acesso pelos proprietários.

O intervalo entre a Foto 93 e a Foto 100 exibe diferentes ambientes e estruturas investigadas nos pontos amostrais selecionados ao longo do traçado do Empreendimento.

FOTO 93 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO PH1, CORDENADAS UTM 535800/7196943

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 94 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO PH1, CORDENADAS UTM 535847/7196961

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 95 – PEQUENO BANHADO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 535931/7197075

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 96 – PILHA DE LENHA APODRECIDA NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 535014/7206783

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 97 – CONSTRUÇÃO ABANDONADA NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 534866/7206026

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 98 – FLORESTA COM XAXIM NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540131/7218517

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 99 – TAQUARAL NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540176/7218457

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 100 – FLORESTA CILIAR NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 540131/7218517

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

Análise de Dados Secundários

Consistiu em uma pesquisa de dados secundários a respeito da herpetofauna da porção interiorana do Paraná, em especial a região central do Estado. Foram utilizados como fonte principal de consulta os estudos de GARCIA *et al.,* (2007) que buscaram avaliar o padrão de distribuição de anfíbios da região subtropical da América do Sul e BÉRNILS *et al*., (2007) que descreveram os répteis das porções subtropical e temperada da região neotropical. Apesar destes estudos possuírem padrões de abrangência bastante amplos

em relação a herpetofauna da Floresta Atlântica do Paraná, fornecem dados bastante confiáveis e com certo poder de previsibilidade quanto a possíveis padrões de distribuição desconhecidos para muitas espécies, questão essa pertinente quando se avalia áreas pobremente inventariadas. De forma complementar, foram utilizados estudos de âmbito regional como os de MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004), CONTE & ROSSA-FERRES (2007).

Para a avaliar o *status* de conservação das espécies em âmbito regional, nacional e internacional, foram utilizados os estudos de BÉRNILS (2004), BARBOSA *et al*., (2008) e IUCN (2018). Para determinar o endemismo das espécies na Floresta Atlântica foi utilizado o estudo de SANTOS (2013). A nomenclatura utilizada seguiu a SBH (2018).

Dados Sincrônicos de Áreas Próximas

O inventariamento da herpetofauna exige um grande esforço de captura o qual, geralmente, não é possível em estudos de curto prazo. No entanto, quando existe a possibilidade de aproveitar dados produzidos por amostragens realizadas em outros empreendimentos, de forma sincrônica (na mesma estação sazonal), em ambientes relativamente próximos, sob a mesma abordagem metodológica e esforço de captura, é possível avaliar o conjunto destes dados que servirá como avalizador dos padrões de riqueza, abundância e sazonalidade observados em cada um dos empreendimentos.

Concomitantemente as amostragens realizadas no Empreendimento em questão, foram inventariados outros trechos de linhas de transmissão e subestações do Sistema de Transmissão Gralha Azul, previstos para o estado do Paraná (Tabela 34). Em todos os trechos inventariados os métodos de amostragem e esforço de captura, por ponto amostral, ocorreram de forma isocrônica aos deste estudo, o que permite a análise concomitante dos dados. Esta sincronicidade dos estudos de campo em um mesmo período sazonal, com métodos de amostragem e esforço de captura padronizados, configuram uma importante ferramenta para tentar representar a herpetofauna de áreas próximas à área de interesse deste estudo, além de auxiliarem na tentativa de determinar

o padrão de distribuição e atividade da herpetofauna registrada naquele momento, naquela região.

A Tabela 35 apresenta os resultados obtidos neste estudos com objetivo de caracterizar a herpetofauna de áreas próximas, por meio de amostragens padronizadas em campo.

TABELA 34 - ESTUDOS SINCRÔNICOS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL UTILIZADOS COMO FONTE

Grupos	Empreendimentos	Nº Efetivos de Pontos Amostrados
Grupo I	LT 525 kV Ivaiporã – Ponta Grossa (C1) LT 525 kV Ivaiporã – Ponta Grossa (C2)	6
Grupo II	LT 525 kV Ponta Grossa – Bateias (C1) LT 525 kV Ponta Grossa – Bateias (C2)	5
Grupo III	LT 230 kV Ponta Grossa – Ponta Grossa Sul (C1), Trecho de LT entre a Subestação Ponta Grossa e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa norte, LT 230 kV Ponta Grossa – São Mateus do Sul (C1), Trecho de LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte; SE 525/230 kV Ponta Grossa	6
Grupo IV	LT 230 kV Areia – Guarapuava Oeste (C2), SE 230 kV/138 kV Guarapuava Oeste, Trecho de LT entre a Subestação Guarapuava Oeste e o Seccionamento da LT 230 kV – Areia Ponta Grossa Norte	4
Grupo V	LT 230 kV União da Vitória Norte – São Mateus do Sul (C1), SE 230/138 kV União da Vitória Norte, LT 230 kV Areia – União da Vitória Norte (C1); SE 230/138 kV São Mateus do Sul	5
Grupo VI	LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2), SE 230 / 138 kV Irati Norte, Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte	4
Grupo VII	Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte; SE 230/138 kV Castro Norte	4

Métodos Aplicados e Esforço Amostral

A atividade de campo foi realizada entre os dias 22 e 26 de fevereiro de 2018 visando a coleta de dados primários nas áreas de influência do Empreendimento. Na sequência são apresentados os métodos aplicados.

a) *Procura Visual (PV) (adaptado de Martins & Oliveira, 1999)*

Este método consiste em percorrer os pontos amostrais visando o registro visual (direto ou indireto) e/ou auditivo dos animais, mediante o revolvimento do folhiço, troncos caídos, busca em tocas e em toda e qualquer estrutura que sirva de abrigo para a herpetofauna. Para anfíbios, foram contabilizados todos os anuros em atividade de vocalização, assim como os indivíduos visualizados em repouso. Como para a maioria das espécies de anuros não é possível uma contagem precisa do número de indivíduos vocalizando, porque muitos machos vocalizam ao mesmo tempo (coro), ou porque vocalizam muito próximos um do outro, foram empregadas as seguintes categorias de vocalização, modificadas de LIPS *et al*. (2001 *apud* RUEDA *et al*. 2006):

- ✓ 0 – nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- ✓ 1 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5;
- ✓ 2 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10;
- ✓ 3 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 10-20;
- ✓ 4 – formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Para estimar a abundância dos anfíbios, foi extrapolado o valor máximo de cada categoria amostral.

b) *Amostragem em Sítios Reprodutivos (ASR)*

Esse método consistiu na busca direta, por meio de contatos visuais e/ou auditivos, no perímetro de corpos d'água (*e.g.* poças temporárias, lagoas, brejos, córregos, rios e riachos), onde geralmente as populações de anfíbios se agregam para a reprodução. Os anfíbios foram contabilizados seguindo os mesmos critérios descritos no método de Procura Visual. Alguns grupos de répteis (serpentes e quelônios) também são comumente registrados por este método, já que muitas espécies utilizam os corpos d'água como sítios de forrageamento e/ou reprodução.

As amostragens ocorreram à noite, quando o pesquisador realizou as buscas durante uma hora. Entre a Foto 101 e a Foto 104 são apresentados os diferentes sítios reprodutivos amostrados nos pontos selecionados.

FOTO 101 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 536201/ 7197072

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 102 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 535172/7207101

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 103 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 104 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 556752/7223292

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

c) Procura com carro ou veículo automotor (PC)

A procura com carro ou veículo automotor corresponde ao encontro de anfíbios e répteis avistados ou atropelados em estradas vicinais ou nas rodovias da região (SAWAYA *et al*., 2008). O deslocamento diário da equipe em toda a área de

influência do Empreendimento contempla este método. O intervalo entre a Foto 105 e a Foto 108 mostra estradas investigadas nos pontos amostrais onde foi realizado o método de PC.

FOTO 105 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH1, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 106 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH2, COORDENADAS UTM 556752/7223292

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 107 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 108 – ESTRADA DE ACESSO NO PONTO PH4, COORDENADAS UTM 556752/7223292

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

d) Encontros ocasionais (EO)

Como a observação de répteis é de caráter fortuito e demanda muito tempo em campo, necessita-se tanto da interação com os demais membros da equipe de fauna, como com moradores ou trabalhadores locais para que se obtenha mais evidências da presença destes animais. Este método completou todos aqueles espécimes encontrados por terceiros, ou quando a equipe não estava realizando as demais atividades supracitadas.

Análise dos Dados

O índice de estimativa da riqueza das espécies foi calculado por meio de vários estimadores (ACE, ICE, Chao1, Chao2, Jacknife1, Jacknife2 e Boodstrap), sendo considerados aqueles que representaram os extremos entre os valores mínimos e máximos estimados (KREBS, 1989). Os diferentes estimadores utilizados têm como base para cálculo de estimativa diferentes abordagens. Por exemplo, estimador Jackknife1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (uniques). Já o Jackknife2 utiliza os uniques e o número de indivíduos que ocorrem em duas amostras (duplicates). O método Chao 1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras (singletons), e o número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras (doubletons). O método Bootstrap estima a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras. Este método, entretanto, requer uma simulação onde uma amostra aleatória de tamanho *n* é retirada dos dados obtidos, usando amostragem com reposição e assim por diante. Estimador ACE é baseado no conceito de cobertura de amostra (abundância ou o número de singletons/doubletons) e estimador ICE Estimador baseado no conceito de cobertura de amostra (ou presença/ausência dos dados que quantifiquem raridade – ou o número de uniques/duplicates). Desta forma, a utilização de diversos estimadores de riqueza pode estabelecer um teste de performance entre os estimadores disponíveis em função da abordagem que cada um deles prioriza e da coleta de dados realizada, principalmente em se tratando de inventariamentos rápidos onde os resultados obtidos nem sempre

contemplam todas as etapas necessárias dentro de estudos que pretendem estimar a riqueza de espécies de um determinado local.

Índice de Diversidade: foi calculado a partir do índice de diversidade de Shannon-Wiener (KREBS,1989) e Simpson para cada ponto amostral. Neste caso, os valores foram convertidos [log e]. A análise proposta foi elaborada pelo pacote estatístico Primer V5 (CLARKE & GORLEY 2001).

O índice de Shannon-Wiener dá maior peso para as espécies raras, e é obtido pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Onde: S é o número de espécies, pi é a proporção da espécie i, estimada como ni/N, onde ni é a medida de importância da espécie i (número de indivíduos), e N é o número total de indivíduos. Na prática o valor máximo de H' é ln S, e o mínimo é ln [N/(N – S)].

O índice de Simpson (D) da mais peso para as espécies comuns. De acordo com este índice, a probabilidade de dois indivíduos retirados aleatoriamente de uma comunidade pertencerem à mesma espécie é dada por:

$$D = \sum_{i-1}^{S} p_i^2$$

Onde: onde pi é a proporção da espécie i na comunidade, e S é o número de espécies.

A riqueza de espécies entre os pontos amostrais foi comparada por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis (KREBS 1989). O índice de Bray-Curtis pode ser expresso como uma proporção de similaridade ou dissimilaridade (distância) na abundância das espécies. Em qualquer um dos casos seus valores vão do valor máximo de um ao mínimo de zero. Essa padronização no intervalo entre um e zero facilita a interpretações e comparações. Posteriormente, as matrizes de similaridade foram analisadas através do método de agrupamento *Group Average*, o qual permite maximizar a correlação entre as amostras e observar a similaridade dos pontos amostrais em cladogramas.

A abundância das espécies foi transformada [log (x+1)] para diminuir o peso das espécies quantitativamente dominantes. Os cladogramas propostos foram elaborados através do pacote estatístico Primer V5 (CLARKE & GORLEY, 2001).

6.2.3.3.2 Resultados e Discussões

Dados Secundários

A utilização de dados secundários pode constituir uma importante ferramenta na tentativa de estimar a composição de espécies de um determinado local. Atualmente, para algumas regiões do território nacional, é possível encontrar uma vasta bibliografia acerca da composição herpetofaunística. Contudo, deve-se levar em consideração diversos fatores na hora de estabelecer comparações e/ou extrapolações da composição herpetofaunística de um determinado local com base apenas em referências bibliográficas, mesmo que entre áreas muito próximas e/ou com composição estrutural semelhante. Desta forma, os dados secundários serão apresentados separadamente para anfíbios e répteis, conforme segue:

- ✓ **Padrões de distribuição disjunta ou restrita:** É de consenso entre os pesquisadores que boa parte dos anfíbios e répteis tem distribuição bastante restrita, muitas vezes limitada a nichos ecológicos específicos (GARCIA *et al.,* 2007). Por exemplo, DI-BERNARDO *et al.,* (2007) descreveram padrões de distribuição em mosaico para algumas espécies de serpentes no sul do Brasil, onde fatores ecológicos poderiam ser responsáveis pela restrição destas ocorrências, mesmo dentro de suas áreas de distribuição, contribuindo para diferenças na riqueza observada, mesmo entre áreas muito próximas.
- ✓ **Estudos com amplos padrões biogeográficos:** Os padrões biogeográficos normalmente utilizados em estudos herpetofaunísticos são extremamente amplos e, invariavelmente, mascaram distribuições limitadas ou disjuntas (GARCIA *et al*., 2007, DI-BERNARDO *et al.,* 2007). Desta forma, por mais que se tente estimar a riqueza de espécies de uma determinada área com base em registros secundários, incursões a campo tornam-se necessárias para minimizar

efeitos de distribuição em mosaico e apontar particularidades as quais não podem ser previstas por meio de registros secundários.

- ✓ **Esforço de captura insuficiente:** Outra característica relevante na utilização de dados secundários é o esforço empregado para a realização dos estudos que são utilizados na compilação destes dados. Principalmente para o inventariamento de serpentes, sabe-se da necessidade de estudos de longo prazo, que consigam caracterizar de forma representativa a riqueza de um determinado local (DI-BERNARDO *et al.,* 2007; BALESTRIN, 2008). Por serem animais inconspícuos e de difícil amostragem e não responderem adequadamente a métodos de amostragem passiva (*pitfalls*, covos, abrigos artificiais...), há a necessidade de um grande esforço para contemplar de forma representativa esse grupo de animais. Quando são realizados estudos em longo prazo, existe a tendência de ampliar a distribuição de algumas espécies (que não eram previstas para as áreas), indicar padrões de distribuição disjunta e até mesmo, revelar espécies novas (DI-BERNARDO *et al.,* 2007; BALESTRIN, 2008).

Os estudos de GARCIA *et al.,* (2007), que apresentaram a distribuição dos anfíbios da porção subtropical da América do Sul e BÉRNILS *et al.,* (2007), descreveram as espécies de répteis das porções subtropical e temperada da região neotropical, serão utilizados para alicerçar o levantamento dos dados secundários da região de inserção do Empreendimento. Dentre as ecorregiões descritas nestes estudos, as que abrangem a região onde será implementado o Empreendimento, é a Floresta Atlântica de interiores em GARCIA *et al*., (2007) e Floresta Atlântica no estudo de BÉRNILS *et al*., (2007). Devido a abrangência destas áreas, as quais não se limitam ao estado do Paraná, foram utilizados alguns estudos complementares de caráter regional, para refinar a análise dos dados dentro dos objetivos propostos. Desta forma, os dados secundários serão apresentados separadamente para anfíbios e répteis, conforme segue:

- ✓ Amphibia - Floresta Atlântica de Interiores

  É composta por grandes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e Decidual estendendo-se a partir das encostas da Serra da Mantiqueira e vale do Paraíba atravessando as regiões norte e oeste do planalto em São Paulo e Paraná até o leste do Paraguai e extremo nordeste da Argentina e se prolonga até a borda sul do Planalto das Araucárias do Rio Grande do Sul. Para esta ecorregião, GARCIA *et al*., (2007) citam 111 espécies de anfíbios, muitas das quais, com provável ocorrência para as áreas de influência.

  No entanto, devido à grande área abrangida pela Floresta Atlântica de Interior e escassez de trabalhos que descrevam a anfibiofauna do centro e oeste do Paraná, algumas espécies citadas para esta ecorregião apresentam status de ocorrência indefinido, ou até mesmo pouco provável para área do Empreendimento.

  Desta forma, objetivando-se uma análise mais refinada das áreas de interesse, foram utilizados os estudos de MACHADO *et al*., (1999) e MACHADO (2004) que descreveram, respectivamente 24 e 38 espécies para o Terceiro Planalto Paranaense, região que também engloba as áreas de interesse do Empreendimento sob os domínios da Floresta Atlântica de interiores. Do total de espécies descritas por GARCIA *et al*., (2007), 39 são confirmadas para os domínios da Floresta Atlântica de Interiores no estado do Paraná pelos estudos de MACHADO *et al*., (1999) e MACHADO (2004), pois este último ainda acrescenta a espécie *Rhinella crucifer* na lista de GÁRCIA *et al*,. (2007).

  BÉRNILS *et al*., (2007) utilizaram referências diferentes daquelas utilizadas por GARCIA *et al*., (2007), para nomear as ecorregiões abordadas em seu estudo, mas equivalentes em nosso propósito para tentar estimar a fauna de répteis com possível ocorrência na área deste estudo. Para esta ecorregião não foram encontrados estudos, formalmente publicados, que abrangessem exclusivamente a região no estado do Paraná (Anexo 7).

- ✓ Reptilia - Floresta Paranaense

  Seria equivalente a Floresta Atlântica de Interiores utilizada por GARCIA *et al.,* (2007). Nesta região, BÉRNILS *et al*., (2007) registraram 104 espécies de répteis,

das quais, muitas com ocorrência provável para as áreas de interesse do Empreendimento. Este grupo de espécies, geralmente, apresenta ocorrência abaixo dos 500 m de altitude, com registros para o oeste, norte e leste do Paraná, evitando os planaltos frios do centro e sul do estado. São répteis de porte médio a grande, florestais e de ampla distribuição acima do Trópico de Capricórnio (Anexo 8).

Resultados de Campo

Os resultados são apresentados em duas etapas, sendo:

- Dados sincrônicos de áreas próximas, onde foram considerados os dados obtidos pelos mesmos métodos e esforços, em datas e áreas próximas visando também o licenciamento de empreendimentos do Sistema de Transmissão Gralha Azul; e
- Dados obtidos em campo na AID e AII.

✓ Dados Sincrônicos de Áreas Próximas

Foram registradas 38 espécies, sendo 29 espécies de anfíbios anuros, duas espécies de lagartos e sete espécies de serpentes. Não foram registradas espécies de anfíbios ápodos, e répteis anfisbenídeos, testudíneos e crocodilianos. Todas as espécies registradas nas áreas de influência indireta foram previstas nos dados secundários e nenhuma está citada em alguma categoria de ameaça seja em âmbito regional, nacional ou na lista de fauna ameaçadas da IUCN.

A família mais rica em número de espécies foi Hylidae, com 12 espécies. Nesta família também são observadas as espécies mais frequentes na AII, *Dendropsophus minutus*, registrada em todos as áreas de amostragem, *Aplastodiscus perviridis* e *Hypsiboas bischoffi* registrada em cinco das seis áreas inventariadas, conforme pode ser observado na Tabela 35.

TABELA 35 - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS COM BASE NAS AMOSTRAGENS REALIZADAS SINCRONICAMENTE PARA O SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL

Taxas	Nome Popular	Grupos							
		I (C1)	I (C2)	II (C1)	II (C2)	III	IV	V	VI
Anura									
Bufonidae									
Rhinella icterica	cururu				x		x	x	
Rhinella schneideri	cururu			x					x
Craugastoridae									
Ischnocnema henselii	rã-das-folas						x		
Haddadus binotatus	rã-das-folhas			x					x
Hylidae									
Aplastodiscus perviridis	perereca-flautinha	x	x	x		x		x	x
Dendropsophus nanus	pererequinha		x	x					x
Dendropsophus minutus	pererecа-ampulheta	x	x	x	x	x	x	x	x
Hypsiboas albopunctatus	perereca	x		x	x	x			x
Hypsiboas bischoffi	perereca		x	x	x	x	x	x	x
Hypsiboas faber	sapo-ferreiro	x-				x	x-	x	
Hypsiboas prasinus	perereca	x-	x	x			x	x	
Ololygon berthae	perereca							x	
Ololygon catharinae	perereca	x-							
Scinax fuscovarius	perereca-raspa-de		x				x	x	x
Scinax perereca	perereca					x			
Sphaenorhynchus surdus	perereca-verde				x			x	
Centrolenidae									
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro			x		x	x		
Odontophrynidae									
Proceratophrys boie	sapo-de-chifre-			x					
Proceratophrys brauni	sapo-de-chifre					x	x	x	
Phyllomedusidae									
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-macaco								x
Leptodactylidae									
Adenomera araucaria	rãzinha			x	x				
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	x		x	x	x		x	x
Leptodactylus gracilis	rã					x			x
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	x	x			x	x	x	
Physalaemus gracilis	rã-chorona							x	

Taxas	Nome Popular	Grupos							
		I (C1)	I (C2)	II (C1)	II (C2)	III	IV	V	VI
Teidae									
Salvator merianae	tejú		x	x			x		x
Anguidae									
Ophiodes sp.	cobra-de-vidro	x							x
Dipsadidae									
Chironius bicarinatus	cobra-cipó			x					
Colubridae									
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água							x	
Oxyrhopus clathratus	falsa-coral-da-			x					
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral					x			
Elapidae									
Micrurus altirostris	coral	x							x
Viperidae									
Bothrops alternatus	cruzeira					x			
Bothrops jararaca	jararaca	x	x						

Destaque deve ser dado à algumas espécies registradas na AII que tem hábitos fortemente associados a ambientes florestados (Adenomera araucária, Ischnocnema henselii, Haddadus binotatus, Ololygon catharinae (Foto 109). *Vitreorana uranoscopa*, o gênero Proceratophrys (Foto 110), além da espécie de serpente Oxyrhopus clathratus. Algumas destas podem representar espécies indicadoras de qualidade ambiental em função de algumas características ecológicas que dependem de ambientes preservados como, por exemplo, Vitreorana uranoscopa, espécie que utiliza arbustos com folhas pendentes sobre córregos de águas limpas para depositar seus ovos que, após algum tempo, eclodem liberando suas larvas que caem nas águas destes córregos onde completarão sua metamorfose (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

FOTO 109 – ADULTO DE *Ololygon catharinae* REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018	FOTO 110 – ADULTO DE P*rocerathophrys* boie REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

✓ Dados obtidos em campo

Durante as amostragens de campo foram registradas 15 espécies da herpetofauna nas áreas de influência. Do total de espécies registradas, 12 espécies foram de anfíbios anuros e três espécies de escamados, conforme exibido na Tabela 36.

a) Procura Visual (PV)

O método de PV registrou um total de 12 espécies sendo, nove espécies de anuros e três espécies de escamados. Das espécies registradas por meio deste método destaca-se o anuro *Phyllomedusa tetraploidea* (Foto 111) registrado no Ponto PH1 (Tabela 36).

FOTO 111 – ADULTO DE *Phyllomedusa tetraploidea* REGISTRADO PELO MÉTODO DE PV NA AII (PONTO PH1)
FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

b) Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR)

Sete espécies de anuros foram registradas por meio do método de ASR, conforme pode ser observado na Tabela 36.

Aplastodiscus perviridis (Foto 112) foi a espécie mais abundante e a mais frequente sendo registrada em todos os sítios reprodutivos. *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas bischoffi* (Foto 113) foram registradas em dois sítios reprodutivos cada.

FOTO 112 – ADULTO DE *Aplastodiscus perviridis* REGISTRADO NA AID

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 113 – ADULTO DE *Hypsiboas bichoffi* REGISTRADO NA AID

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

c) Encontros ocasionais (EO) e procura com carro (PC)

Não foram registradas espécies por EO nas áreas diretamente afetadas pelo Empreendimento (ADA, AID e AII) e apenas a espécies *Rhinella schineideri* foi registrada por meio do método de PC na AID, conforme exibido na Tabela 36.

A Tabela 36 exibe a lista geral de espécies de anfíbios e répteis registradas durante as amostragens de campo.

TABELA 36 - LISTA GERAL DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS DE CAMPO

Famílias / Espécies	**Nome Comum**	**Pontos**			
		PH1	**PH2**	**PH3**	**PH4**
Anura					
Bufonidae					
Rhinella schneideri	sapo-cururu				PC (1)
craugastoridae					
Haddadus binotatus	rã-das-folhas	PV (2)			
Hylidae					
Aplastodiscus perviridis	perereca-flautinha	ASR (10)	ASR (20), PV (5)	ASR (21)	ASR (20), PV (1)
Dendropsophus nanus	perereca	PV (1)			
Dendropsophus minutus	perereca-ampulheta		PV (5)	ASR (10)	ASR (21)
Hypsiboas albopunctatus	perereca	ASR (10)	PV (5)		

Famílias / Espécies	Nome Comum	Pontos			
		PH1	PH2	PH3	PH4
Hypsiboas bischoffi	perereca	PV (1)	ASR (20)	ASR (5)	
Scinax fuscovarius	pererereca-raspa-de-cuia		PV (1)		PV (2)
Leptodactylidae					
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	PV (1)	ASR (2), EO (1)		
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro		ASR (2), PV (1)		
Physalaemus gracilis	rã-chorona		ASR (2)		
Phyllomedusidae					
Phyllomedusa tetraploidea	pererecа-macaco	PL (1)			
Teidae					
Salvator merianae	tejú	PV (2), PC (1) EO (1)	PV (1)		
Anguidae					
Ophiodes sp.	cobra-de-vidro			PV (1)	
Elapidae					
Micrurus altirostris	coral				PV (1)

Legenda: ASR - amostragem em sítios reprodutivos, PC - procura com carro ou veículo automotor, EO - encontros ocasionais, PV - procura visual

✓ Espécies Ameaçadas e/ou Raras

Não foram registradas espécies raras ou que estejam citadas em alguma categoria relevante de ameaça nas listas de fauna ameaçada utilizadas neste estudo. Com base nos dados secundários, apenas os anuros *Brachycephalus pernix, Ischnocnema paranaenses, Holoaden luederwaldti, Melanophryniscus macrogranulosus, Thoropa saxatilis, Dendropsophus anceps, Hypsiboas semiguttatus,* e os répteis *Phrynops williamsi, Anisolepis undulates, Stenocercus azureus e Apostoleps quirogai* figuram em alguma categoria relevante de ameaça nas listas utilizadas (IUCN, 2018). Contudo, apenas as espécies *Ischnocnema paranaenses, Hypsiboas semiguttatus, Phrynops williamsi, Anisolepis undulates* e *Apostoleps quirogai* teriam chances significativas de ocorrerem nas áreas de influência em função de suas distribuições conhecidas estarem próximas e/ou englobarem as áreas em estudo. Contudo, aqui faz-se necessário a

utilização do princípio da precaução que visa estabelecer ações preventivas que se sustentem em características da herpetofauna já abordadas neste estudo como, por exemplo, os padrões de distribuição restritos ou em mosaico que podem existir para muitas espécies previstas nos dados secundários.

Associando os possíveis padrões de distribuição disjunta ou em mosaico que podem existir para diversas espécies da herpetofauna ao escasso inventariamento das mesmas, deve-se dispor com muita precaução de afirmações definitivas quanto aos limites de distribuição geográfica das espécies supracitadas na lista de dados secundários. Após um grande incremento de estudos que buscaram avaliar a composição de taxocenose ao longo dos mais diversos biomas no território nacional, não são raros os exemplos de registros de espécies que estejam fora dos seus padrões convencionais de distribuição, constituindo limites extremos de distribuição ou até mesmo apontando populações aparentemente “ilhadas” em localidades restritas, fora dos padrões de distribuição até então conhecidos.

Mesmo com o advento de estudos mais sofisticados, que buscam avaliar a distribuição de espécies por meio da modelagem ecológica, ainda são registradas espécies fora das áreas previstas. A exemplo disso, observa-se o anuro *Melanophryniscus spectabilis* recentemente descoberto no estado do Paraná (REUNAUD *et al*, in press), quando sua distribuição foi aumentada em 100 km ao norte da distribuição conhecida. GIASSON *et al*., (2011) apontaram que *M. spectabilis* ocorria apenas em Florestas Estacionais da bacia do rio Uruguai, embora GARCIA *et al.,* (2007) citem a espécie como endêmica de Floresta Ombrófila Mista. Este novo registro ocorreu na Floresta Ombrófila Mista, na bacia do rio Iguaçu e promoveu um aumento na altitude de ocorrência da espécie da faixa de 380 a 875 metros de altitude (GIASON *et al.,* 2011) para até 1.100 metros de altitude, ampliando os possíveis locais com potencial ocorrência desta espécie. Este seria apenas um exemplo que fundamenta a utilização do princípio da precaução quando se considera acerca dos limites de distribuição de espécies da herpetofauna.

✓ Espécies Endêmicas

Nenhuma espécie registrada em campo se enquadrou nesta categoria. No entanto, atenção especial deve ser dada para algumas espécies ubiquitárias que podem

representar complexos de espécies, algumas delas, com possibilidade de endemismo em suas formações originais, como, por exemplo, aquelas dos gêneros de anuros *Dendropsophus, Scinax, Olylogon*.

✓ Espécies Cinegéticas ou de Interesse Médico Veterinário

Em relação às espécies cinegéticas observadas nos sítios de amostragem, pelo menos duas podem sofrer pressão de caça, o lagarto Salvator merianae e a rã *Leptodactylus latrans*.

Em relação às espécies de interesse médico, destaca-se a serpentes *Micrurus altirostris* (Foto 114) e os anuros do gênero Rhinella registrados (Foto 115) na AID. No entanto, cabe ressaltar que na área de Influência foram registradas duas espécies de jararacas *Bothrops alternatus* e *Bothrops jararaca* e que os dados secundários ainda preveem a ocorrência de, pelo menos, mais seis espécies de jararacas gênero *Bothrops*, uma espécie de cascavel e três espécies de corais-verdadeiras. Estas serpentes são consideradas de interesse médico veterinário, por ocasionarem acidentes ofídicos graves envolvendo humanos e animais de criação.

FOTO 114 – ADULTO DE *Micrurus altirostris*
FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

FOTO 115 – ADULTO DE *Rhinella schneideri*
FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

✓ Espécies Bioindicadoras

Via de regra, anfíbios são excelentes bioindicadores ambientais, por ocuparem tanto ambientes terrestres, quanto aquáticos, além de desempenharem importante função na dinâmica entre os ecossistemas. Entretanto, existem algumas particularidades dentro deste grupo que devem ser levadas em consideração, antes da eleição de possíveis espécies indicadoras. Como já mencionado, uma boa espécie bioindicadora necessita apresentar alta abundância e frequência de ocorrência em determinada área. Neste sentido, espécies de encontro ocasional, ou que ocorrem em baixa abundância nas áreas amostradas não possuem valor como bioindicadores em estudos de monitoramento, apesar de poderem ser afetadas por impactos do Empreendimento (DUFRÊNE & LEGENDRE, 1997). Espécies com acentuado padrão de distribuição sazonal, assim como espécies de reprodução explosiva estão acessíveis em curtos períodos, sob condições extremamente específicas, o que pode dificultar e/ou inviabilizar amostragens em gradientes de tempo, impedindo ou mascarando comparações entre diferentes períodos.

Espécies bioindicadoras, além de apresentarem atributos ecológicos que as enquadrem em alguma categoria de bioindicação ambiental, devem ser acessíveis a amostragens em um gradiente de tempo com intuito de avaliar as possíveis alterações ou não ao longo da implementação do Empreendimento.

Aquelas espécies de caráter bioindicador que não são suscetíveis a metodologias padronizadas em um gradiente de tempo, podem ser utilizadas somente na tentativa de estimar o estado de conservação do ambiente. Serpentes constituem um bom exemplo desta assertiva, pois são animais inconspícuos e de difícil amostragem, sendo muitas vezes complexo avaliar os reais efeitos do Empreendimento por meio deste grupo. No entanto, são importantes por disponibilizarem relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais (MOURA-LEITE *et al.,* 1993), pois ocupam posição ápice em cadeias alimentares (exigindo assim uma oferta alimentar que sustente suas populações), funcionando como excelentes indicadores de primitividade dos ecossistemas ou, por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

A presença de espécies dependentes de algum tipo de ambiente (espécies estenóica), bem como a presença de espécies raras e formas endêmicas, são fundamentais para a

detecção do grau de primitividade do ambiente, enquanto que a presença de espécies tolerantes a um amplo espectro de condições do meio (eurióticas) podem determinar diferentes níveis de alteração.

Anuros, poderiam ser utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental ou para estudos de monitoramento, na tentativa de avaliar a supressão de habitat ocasionado pelo Empreendimento. No caso de programas de monitoramento, estas espécies deverão contemplar padrões de abundância e frequência capazes de serem mensurados pelas metodologias disponíveis em um gradiente de tempo. Na AII, com base na amostragem realizada, destacaram-se as espécies: *Aplastodiscus perviridis* e *Hypsiboas bischoffi*.

✓ Suficiência Amostral, Diversidade e Similaridade

A curva do coletor, constituída com base nas amostragens de campo, encontra-se em ascensão. Ambientes com alto grau de heterogeneidade como, por exemplo, áreas de floresta, tendem a ser subamostrados em estudos de curto prazo, principalmente em relação à fauna de escamados.

O Gráfico 18 exibe a curva do número acumulado de espécies de anfíbios e répteis registradas. A linha contínua representa a curva média e as linhas pontilhadas representam os extremos aleatorizados em um intervalo de 95%.

De todos os estimadores de riqueza obtidos por meio da confecção da curva do coletor (ACE, ICE, Chao1, Chao2, Jacknife 1, jacknife2 e Boodstrap), Chao 1 foi o que projetou uma estimativa de riqueza mais próxima a realidade de espécies registradas durante as amostragens realizadas. Neste caso, o estimador Chao 1 projetou um total de 15,99 espécies (SD = 2,87).

Considerando o total de espécies registradas em campo (14 espécies) pode-se dizer que as amostragens contemplaram, aproximadamente, 87,5% das espécies estimadas por Chao1. Em contrapartida, o estimador ICE foi o que projetou uma estimativa de espécies mais distante da realidade observada em campo. Neste caso o estimador ICE projetou um total de 22,63 espécies (SD = 0). Mesmo assim, neste cenário menos promissor,

considerando o total de espécies registradas em campo (14 espécies), pode-se dizer que as amostragens contemplaram, aproximadamente, 61,8% das espécies estimadas.

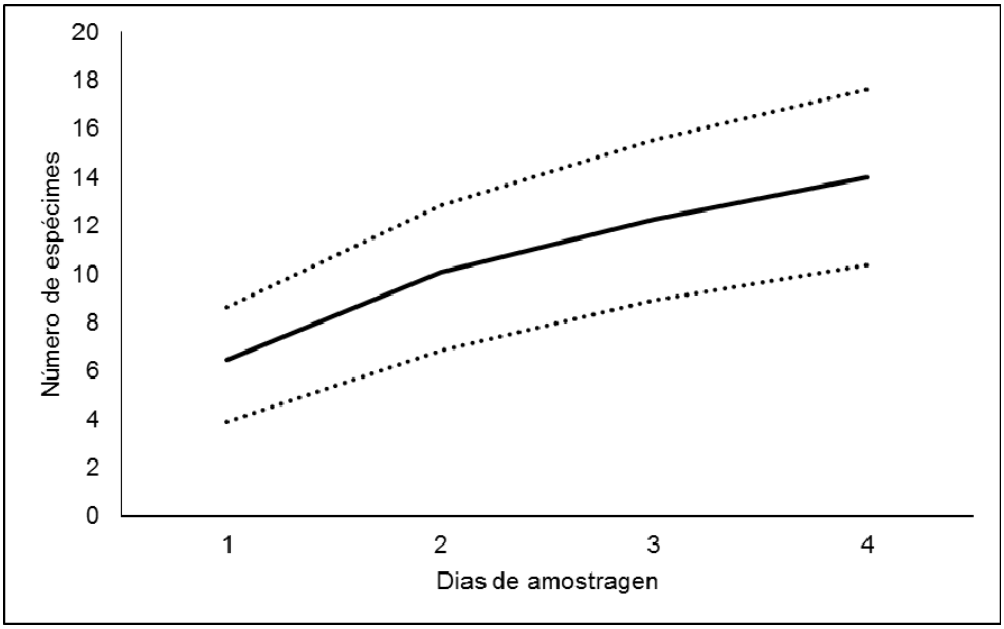


GRÁFICO 18 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO

Por meio do programa PRIMER também foram obtidos os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Simpson para cada um dos pontos amostrados. Desta forma, pode-se observar a diversidade nestes diferentes ambientes e apontar aqueles que, dentro da realidade espacial e temporal das amostragens realizadas, apresentaram maiores valores quanto a diversidade observada. O PH3 foi o que apresentou o maior número de espécies, espécimes e índice de Shannon-Wiener. Estruturalmente foi o ponto que apresentou a maior diversidade de ambientes além da presença de elementos florestais importantes como, por exemplo, o xaxim (*Dicksonia sellowiana*), conforme exibido na Tabela 37.

TABELA 37 - NÚMERO DE ESPÉCIES (S), ESPÉCIMES (N) E ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNOM-WIENER (H') E SIMPSON (J') OBTIDOS EM CADA PONTO AMOSTRAL

Indices de Diversidade	Pontos			
	PH1	PH2	PH3	PH4
S	5	4	9	7
N	46	37	60	28
H'	1,01	1,04	1,69	1,52
J'	0,63	0,75	0,77	0,78

Para análise de similaridade foi confeccionado um cladograma onde pode-se observar que os pontos amostrais se agruparam em um nível de similaridade de, aproximadamente, 38% divididos em dois subgrupos. O primeiro subgrupo reuniu os pontos PH1 e PH2 em um nível de similaridade de, aproximadamente, 56%. O segundo subgrupo esteve composto pelos pontos amostrais PH3 e PH4, em um valor de similaridade também de, aproximadamente, 56%. Estes resultados podem estar relacionados a semelhança estrutural destes pontos e também a maior proximidade que existe entre os subgrupos formados.

Outro fator que não pode ser desconsiderado nesta análise é o fato das amostragens terem sido realizadas no final do verão, quando a atividade das espécies já é menor em comparação com o início desta estação ou primavera. A redução da atividade das espécies pode ter homogeneizado os resultados obtidos, produzidos com base apenas naquelas espécies mais comuns que ainda se mantinham em atividade, principalmente espécies de anuros em vocalização. Contudo, deve-se considerar que as análises abrangeram apenas a variação espacial entre os pontos amostrais no momento das amostragens, e que podem alterar significativamente, principalmente, se inclusos novos dados referentes a campanhas complementares em um gradiente sazonal de tempo. Essa questão é pertinente a todas as análises realizadas neste estudo (Gráfico 19).

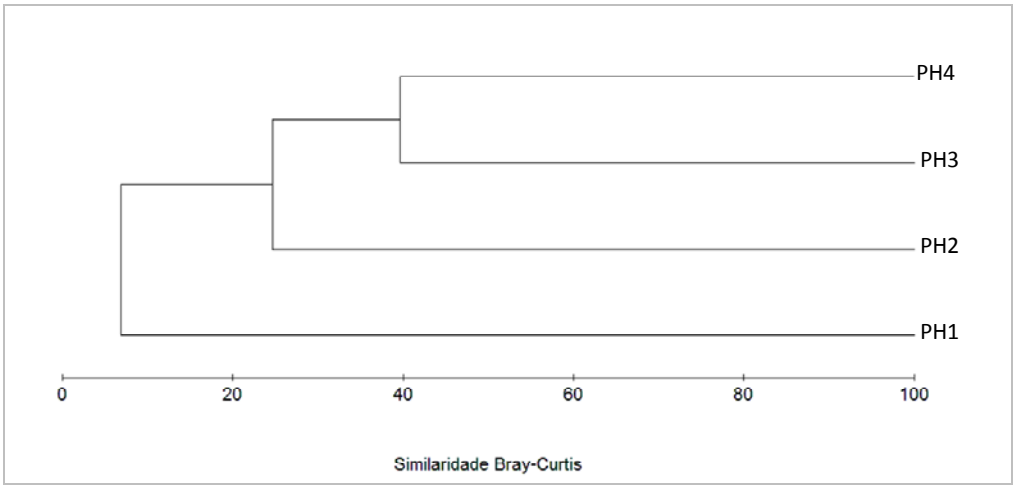


GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS OBTIDO PARA OS PONTOS AMOSTRAIS

6.2.3.3.3 Considerações Finais

A composição de espécies, observada durante as amostragens de campo, esteve representada por espécies comuns na região e, via de regra, com maior tolerância a alterações ambientais. Contudo, os dados secundários e dados obtidos na AII apontam para a possibilidade de ocorrência de algumas espécies com maiores exigências ambientais. Exemplos dessa assertiva são representados pelas espécies de anuros *Vitreorana uranoscopa*, registrada no município de Campo Largo, durante as amostragens referentes ao Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento da LT 525 kV Ponta Grossa – Bateias, e a espécie *Ololygon catharinae* registrada durante as amostragens referentes ao Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento da LT 525 kV Ivaiporã – Ponta Grossa. Ambas espécies possuem exigências ecológicas bastante peculiares habitando exclusivamente o interior de matas, estando associadas a corpos de água lóticos onde reproduzem (KWET *et al*., 2010).

No caso de *Vitreorana uranoscopa* a espécie utiliza arbustos com folhas pendentes sobre córregos de águas limpas para depositar seus ovos que, após algum tempo, eclodem liberando suas larvas que caem nas águas destes córregos onde completarão sua metamorfose (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). Esta espécie apresenta real potencial de ocorrência na ADA, principalmente no Ponto PH4, onde os ambientes amostrados assemelham-se bastante em estrutura e composição, com os ambientes

onde estas espécies já foram encontradas. A ausência de registros destas espécies durante as amostragens de campo não exclui definitivamente sua ocorrência ADA já que são espécies de difícil localização visual, sendo geralmente encontradas por meio de registros auditivos.

Por ocasião do período de transição representado pelo final do verão e início do outono a atividade de vocalização de diversas espécies de anuros está reduzida ou, inexistente, dificultando o registro deste grupo de animais. Assim como exemplificado para as duas espécies anteriormente citadas, a dificuldade de registros em função da sazonalidade e comportamento críptico de algumas espécies pode ter constituído um fator limitante para o inventariamento da riqueza de espécies nos pontos amostrais durante este período.

6.2.3.4 Mastofauna

Dentre os vertebrados, os mamíferos (classe Mammalia) compõem um dos grupos com maior diversidade ecológica, morfológica e funcional, os quais ocupam diferentes guildas nos ambientes naturais. Esse taxa, tradicionalmente é subdividido em três grandes grupos: os mamíferos terrestres (não volantes) de pequeno porte; terrestres (não volantes) de médio e grande porte e; morcegos, os quais são os únicos mamíferos que desenvolveram a capacidade de voo ativo (REIS *et al*., 2011). Segundo última revisão, ao menos 701 espécies de mamíferos possuem ocorrência confirmada no Brasil, sendo que, 298 possuem ocorrência no bioma Mata Atlântica (PAGLIA *et al*., 2012). No Paraná, a mastofauna registrada abrange aproximadamente 180 espécies, distribuídas em 11 ordens, incluindo aqui os mamíferos marinhos (REIS *et al*., 2009).

Assim como para outros grupos de vertebrados, os mamíferos são utilizados como indicadores dos efeitos das alterações antrópicas (ex.: KOROLEVA *et al*., 1999; DOTTA &VERDADE, 2006; JONES *et al*., 2009). Comumente, a riqueza de espécies e a abundância são atributos utilizados para avaliar o nível de alteração, entretanto, dependendo das características da alteração que está sendo avaliada, parâmetros fisiológicos podem também ser avaliados, como por exemplo, concentração de metais pesados no organismo e dano ao DNA (ZOCCHE *et al*., 2010; MAY *et al*., 2017).

A instalação de empreendimentos geralmente implica na geração de impactos ambientais, e por esse motivo estas atividades devem passar por um processo de Avaliação de Impacto Ambiental (SÁNCHEZ, 2008). Esse é o caso de serviços de utilidade, nos quais estão incluídos os empreendimentos de transmissão de energia elétrica, como por exemplo, as linhas de transmissão (CONAMA nº 237/1997). Para a mastofauna, esse tipo de empreendimento tem sido relacionado a impactos como: restrição na área de forrageamento e de sítios de abrigo, aumento do efeito de borda, aberrações cromossômicas, mudanças funcionais e estruturais do sistema nervoso central e mudança no sistema de defesa imunológica (ALGERS & HENNICHS, 1983; GOOSEM & MARSH, 1997; STORM & CHOATE, 2012; BARTZKE *et al*., 2014).

6.2.3.4.1 Procedimentos Metodológicos

Áreas Amostrais

Para a caracterização da mastofauna terrestre volante e não volante, foram realizadas amostragens em quatro ponto amostrais, os mesmos usados nos estudos da avifauna e herpetofauna, aqui denominados PM1, PM2, PM3 e PM4. Os pontos amostrados possuem altitude média entre 818 e 949 m acima do nível do mar, abrangendo as formações de Mata atlântica e Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 2012).

Os remanescentes nativos presentes na área em estudo encontram-se em estágio inicial e médio de regeneração (Foto 116 e Foto 117), além de alguns pontos onde é possível observar a presença de criação de gado. A matriz paisagística do entorno dos pontos é composta de áreas de campos antrópicos, utilizados principalmente para a criação de gado, pequenos remanescentes florestais nativos e áreas de agricultura.

FOTO 116 – ASPECTO GERAL DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE MAMÍFEROS VOLANTES E NÃO VOLANTES PARA O EMPREENDIMENTO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 117 – ASPECTO GERAL DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE MAMÍFEROS VOLANTES E NÃO VOLANTES PARA O EMPREENDIMENTO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Análise de Dados Secundários

Para complementar a informação sobre a fauna de mamíferos volantes e não volantes da região em que o Empreendimento é pretendido, foi realizada uma busca nas bases de dados on-line "*Scielo*", "*Google Acadêmico*" e "*Science Direct*", por artigos, dissertações e teses que tenham analisado a fauna de mamíferos da região. Foram utilizadas as referências de: REIS *et al.,* 1999; MIRETZKI, 2003; CÁCERES, 2004; MIRANDA & BERNARDI, 2006; DIAS & MIKICH, 2006; GAZARINI & BERNARDI, 2007; MIRANDA *et al.,* 2008; MIRANDA *et al.,* 2010; VALLE *et al.,* 2011; VIDOLIN *et al.,* 2011; GAZARINI & PEDRO, 2013; SILVA *et al.,* 2013; MIRETZKI & BRAGA, 2014; GRAZZINI *et al.,* 2015A; GRAZZINI *et al.,* 2015B; GRAZZINI *et al.,* 2015C; MIRANDA & ZAGO, 2015; PEREIRA, 2016; VENÂNCIO *et al.,* 2017. As espécies listadas nestes trabalhos que não foram registradas durante as amostragens em campo, foram consideradas aqui como de provável ocorrência. Essas espécies não foram incluídas nas análises quantitativas, sendo utilizadas apenas como informação qualitativa no presente relatório.

Métodos Aplicados e Esforço Amostral

Para a caracterização da mastofauna foi realizada uma fase de campo nas áreas de influência do Empreendimento, sendo essa realizada entre os dias 22 e 26 de fevereiro de 2018. Os trabalhos de campo objetivaram a coleta de dados primários sobre a ocorrência da mastofauna volante e não volante.

A amostragem da mastofauna volante e não volante abrangeu três grandes grupos, sendo dois da fauna não volante, ou seja, mamíferos de pequeno porte (aqueles menores que 1 kg), mamíferos de médio (entre 1,1 e 15 kg) e grande porte (acima de 15 kg) e morcegos, esses representando a fauna volante.

Mamíferos correspondem a um dos grupos de vertebrados, com maior variabilidade comportamental, ecológica e morfológica, o que resulta no fato de que, diferentes métodos devem ser utilizados para o registro de ocorrência dos grupos.

Para todos os grupos foi realizado o registro de relato de moradores, busca por carcaças e registro ocasional. Para facilitar a leitura e interpretação, os métodos são apresentados na sequência de forma separada para cada grupo amostrado.

1) Mamíferos de Médio e Grande Porte

➢ *Busca Ativa e Câmeras-Trap*

O registro de mamíferos de médio e grande porte foi baseado em indícios indiretos (pegadas, fezes e vocalização) (Foto 118 e Foto 119) e registros diretos (fotografias em câmeras-trap e visualização do indivíduo) (Foto 120 e Foto 121). Para obtenção dos registros indiretos e de visualização foram realizadas buscas ativas no período matutino (07:00h às 9:00h), vespertino (16:00h às 18:00h) e noturno (18:30h às 21:30h).

FOTO 118 – AMOSTRAGEM DE BUSCA ATIVA DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

FOTO: RAPHAEL BALESTRIN, 2018

FOTO 119 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADAS DE (*Mazama* sp.), PARANÁ, SUL DO BRASIL

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 120 – AMOSTRAGEM COM CÂMERAS-TRAP

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 121 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE (*Didelphis albiventris*) FORRAGEANDO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Para os registros diretos, em cada ponto amostrado foram utilizadas quatro câmeras, as quais permaneceram ligadas em média por 16 horas. Para aumentar a eficácia da amostragem foram utilizadas iscas para atração dos animais, sendo estas compostas por banana, sardinha, fubá, paçoca e sal, as quais foram disponibilizadas em frente às armadilhas fotográficas. A identificação das pegadas foi realizada com base nos guias de ANGELO *et al*., 2008; BORGES & TOMÁS, 2008; BECKER & DALPONTE, 2013. A identificação das fotografias das câmeras-trap e das visualizações foi baseada nos guias

de OLIVEIRA & CASSARO, 2005; MIRANDA *et al.,* 2009 e REIS *et al*., 2009. A nomenclatura dos taxa seguiu PAGLIA et al. (2012).

O esforço amostral para buscas ativas total foi de 28 horas, sendo em média sete horas em cada um dos pontos de amostragem. Para as armadilhas fotográficas o esforço amostral total foi de 278 horas/armadilha, sendo 68 horas/armadilha em cada ponto amostral.

2) Pequenos Mamíferos

➢ *Armadilhas do Tipo Live-Traps*

Para amostragem deste grupo foram delimitados 80 pontos amostrais, sendo 20 em cada um dos quatro pontos (PM1, PM2, PM3 e PM4). Em cada ponto foram instaladas duas armadilhas do tipo live-traps (Sherman 31 cm x 8 cm x 9 cm (Foto 122) e Tomahawk 45 cm x 17,5 cm x 15 cm (Foto 123), iscadas com uma mistura de banana, sardinha, fubá e paçoca, sendo instaladas quando possível, no nível do solo e sub-bosque.

FOTO 122 – SHERMAN INSTALADA NO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS
FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 123 – TOMAHAWK INSTALADA A NÍVEL DO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS
FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Os indivíduos capturados foram alocados em sacos individuais de plástico e encaminhados para base de campo (Foto 124 e Foto 125). Posteriormente, foi realizada a biometria para obtenção de dados morfométricos, os quais foram utilizados na

identificação taxonômica das espécies. Os animais foram identificados e soltos nos mesmos locais onde ocorreram as capturas. Espécimes cujos caracteres morfológicos externos não permitiram identificação precisa em campo, foram coletados para posterior análise em laboratório, de acordo com a licença de captura e coleta número 48529 expedida pelo IAP em 02 de fevereiro de 2018. A identificação taxonômica dos indivíduos foi realizada seguindo BONVICINO *et al*., 2008; CÁCERES *et al*., 2012 e PATTON *et al.,* 2015. Todos os procedimentos foram realizados seguindo os protocolos da Sociedade Americana de Mastozoologia para o uso de mamíferos em pesquisas (SIKES *et al.,* 2016).

FOTO 124 – PROCEDIMENTOS DE BIOMETRIA PARA MENSURAR MEDIDAS EM MM DA MORFOLOGIA EXTERNA DE ROEDOR OBTIDAS PARA IDENTIFICAÇÃO

FOTO: RAPHAEL BALESTRIN, 2018, 2018

FOTO 125 – PESAGEM DE UM INDIVIDUO JUVENIL DE (*Didelphis albiventris*)

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

O esforço amostral total foi de 80 armadilhas x quatro dias, totalizando 320 armadilhas/dia, sendo 80 armadilha/dia por ponto de amostragem.

3) Quiropterofauna

➢ *Redes de Neblina*

Para a captura dos morcegos foram utilizadas redes de neblina (Foto 126 e Foto 127), instaladas ao nível do solo em trilhas, estradas abandonadas e possíveis corredores de voo. Foram realizadas quatro noites de amostragem, sendo que para cada noite foram instaladas cinco redes (uma de 12 x 3 m; uma de 9 x 3 m; e três de 6 x 3 m), as quais

permaneceram abertas em média por quatro horas após início do crepúsculo, sendo revisadas em intervalos de 15 a 20 minutos.

FOTO 126 – REDE DE NEBLINA INSTALADA PARA CAPTURA DE MORCEGOS

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 127 – DETALHE DE MORCEGO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Os morcegos capturados foram alocados em sacos individuais de algodão, etiquetados com o respectivo número do ponto de coleta e encaminhados para base de campo. Posteriormente, foi realizada a biometria (Foto 128 e Foto 129), obtendo-se informações sobre sexo, comprimento de antebraço, peso e, em alguns casos, dentição, os quais auxiliaram na identificação taxonômica das espécies.

Para determinação do comprimento do antebraço foi utilizado paquímetro de precisão de 0,1 cm e para determinação de peso balanças de precisão marca Pesola® de 100 e 300g. Os animais foram identificados e soltos nos mesmos locais onde ocorreram as capturas, exceto os espécimes cuja identificação não foi possível a partir de caracteres externos, estes foram coletados de acordo com a licença de captura e coleta número 48529 expedida pelo IAP em 02 de fevereiro de 2018. A identificação taxonômica dos indivíduos seguiu as chaves taxonômicas de BARQUEZ *et al.,* 1999; Miranda *et al.,* 2011 e DÍAZ *et al.,* 2016. Todos os procedimentos seguiram os protocolos da Sociedade Americana de Mastozoologia para o uso de mamíferos em pesquisas (SIKES *et al.,* 2016).

FOTO 128 – PROCEDIMENTO DE BIOMETRIA REALIZADOS NOS ANIMAIS CAPTURADOS. DETALHE PARA MEDIDAS EM MM DO ANTEBRAÇO DE *Sturnira lilium*

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 129 – VERIFICAÇÃO DA MORFOLOGIA DENTÁRIA DOS INCISIVOS DE *Sturnira lilium*

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Seguindo o protocolo descrito por STRAUBE & BIANCONI (2002), o esforço amostral total foi de 1.872 m².h, sendo esse dividido entre os quatro pontos de amostragem, resultando em um esforço de 468 m².h por ponto de amostragem.

Análise dos Dados

Para descrever a composição da assembleia de mamíferos terrestres volantes e não volantes foram utilizados atributos de riqueza (Número total de espécies registradas), abundância (Número total de indivíduos registrados por busca ativa e câmeras-trap) e diversidade (Índice de Simpson - Fórmula 1-D). A suficiência amostral do inventário foi avaliada com auxílio dos estimadores ICE, CHAO de primeira ordem e *Bootstrap*, os quais foram calculados pelo *software* EstimateS, versão 9.1 (COLWELL, 2012). O status de conservação foi avaliado para todas as espécies, incluindo também aquelas citadas como de provável ocorrência. Essa análise foi realizada em âmbito global, com base na Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2018), em âmbito nacional, para o qual foi consultada a Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014) e âmbito estadual, adotando aqui como critério a Lista Vermelha do estado do Paraná (PARANÁ, 2010).

6.2.3.4.2 Resultados e Discussões

Dados Secundários

Os dados secundários estão relacionados às espécies de provável ocorrência e indicam que, além daquelas registradas nas amostragens de campo, podem ocorrer também na região do Empreendimento outras 88 espécies de mamíferos volantes e não volantes (Anexo 9), totalizando assim uma riqueza de 106 mamíferos. Dentre estas, 14 são classificadas em alguns dos níveis de ameaça em âmbito global (IUCN, 2018), nove em âmbito nacional (MMA, 2014) e 28 em âmbito estadual (PARANÁ, 2010).

Resultados de Campo

Foram obtidos 50 registros de 19 *taxa* de mamíferos volantes e não volantes durante os quatro dias de amostragem, conforme pode ser observado na Tabela 38. Para mamíferos de médio e grande porte foram registradas quatro ordens e seis famílias, para pequenos mamíferos duas ordens e três famílias, e para morcegos duas famílias. Dentre os *taxa* registrados, *Leopardus wiedii e Leopardus guttulus* encontram-se nas categorias quase ameaçado e vulneravel à extinção a nível global, respectivamente (IUCN, 2018). Em âmbito nacional (MMA, 2014) e estadual (Paraná, 2010), ambos são classificados como vulneráveis. Já a espécie *Myotis riparius* é listada na categoria quase ameaçada de extinção em âmbito estadual (Paraná, 2010). As demais espécies não são enquadradas em nenhuma categoria de ameaça em nível global, nacional ou estadual.

TABELA 38 - LISTA DOS TÁXONS REGISTRADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Nome do Táxon	Nome popular	Abundância por Ponto				Registro	Ambiente
		PM1	PM2	PM3	PM4		
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
Mazama sp.	Veado	0	0	2	0	BA	ES
CARNIVORA							
Canidae							
Canis lupus familiaris	Cão doméstico	1	0	3	1	BA; CT	ES; FL
Felidae							
Leopardus wiedii	Gato-Maracajá	0	0	1	0	CT	FL
Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno	0	0	0	1	BA	BO
Leopardus sp.	Gato	1	0	0	3	BA	ES
Procyonidae							
Nasua nasua	Quati	0	1	0	0	CC	RE
LAGOMORPHA							
Leporidae							
Lepus europaeus	Lebre-europeia	0	0	0	1	BA	ES
XENARTHRA							
Dasypodidae							
Dasypus sp.	Tatu	0	0	1	0	BA	ES
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	0	1	0	0	CT	FL

Nome do Táxon	Nome popular	Abundância por Ponto				Registro	Ambiente
		PM1	PM2	PM3	PM4		
RODENTIA							
Caviidae							
Subfamília Hydrochoerinae							
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	1	0	1	0	ET	AL
Cricetidae							
Subfamília Sigmodontinae							
Akodon cf. *montensis*	Rato-do-mato	0	0	0	1	RE	FL
CHIROPTERA							
Phyllostomidae							
Subfamília Stenodermatinae							
Sturnira lilium	Morcego	9	0	1	7	RN	FL
Subfamília Phyllostominae							
Mimon bennettii	Morcego	0	0	1	0	RN	FL
Vespertilionidae							
Subfamília Vespertilioninae							
Eptesicus diminutus	Morcego	1	0	0	0	RN	FL
Eptesicus brasiliensis	Morcego	2	2	2	0	RN	FL
Eptesicus furinalis	Morcego	0	1	0	0	RN	FL
Eptesicus taddeii	Morcego	2	1	0	0	RN	FL
Subfamília Myotinae							
Myotis levis	Morcego	1	0	0	0	RN	FL
Myotis riparius	Morcego	0	0	0	1	RN	FL

Legenda**: Forma de Registro**: **CT** – Câmera Trap, **BA** – busca ativa, **RN** – rede de neblina**, RE –** relato de morador**, CC** – carcaça, **RO** – registro ocasional, **ET** - entrevista**; ambiente de captura**: **fl** – floresta, **es** – estrada, **bo** – borda florestal, **al** – ambientes alagados, **re** – residência; **ca** – campo; **ab** – abrigo

O intervalo entre a Foto 130 e a Foto 145 exibe imagens obtidas durante a coleta de dados nas áreas de influência do Empreendimento.

FOTO 130 – ESPÉCIME DE *Mimon bennettii* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 131 – ESPÉCIME DE *Sturnira lilium* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 132 – ESPÉCIME DE *Eptesicus diminutus* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 133 – ESPÉCIME DE *Eptesicus brasiliensis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 134 – ESPÉCIME DE *Myotis furinalis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 135 – ESPÉCIME DE *Eptesicus taddeii* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 136 – ESPÉCIME DE *Myotis levis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 137 – ESPÉCIME DE *Myotis nigricans* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 138 – PEGADAS DE *Leopardus guttulus REGISTRADO*

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 139 – ESPÉCIME DE *Lepus europaeus* REGISTRADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 140 – PEGADAS DE *Nasua nasua* ENCONTRADA

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 141 – ESPÉCIME DE *Akodon* CF. *montensis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 142 – ESPÉCIME DE *Mazama* sp. REGISTRADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 143 – ESPÉCIME DE *Dasypus* sp. REGISTRADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 144 – ESPÉCIME DE *Didelphis albiventris* REGISTRADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

FOTO 145 – ESPÉCIME DE *Canis lups familiaris* REGISTRADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Os estimadores de riqueza utilizados (ICE, CHAO1 e Bootstrap) sugerem a ocorrência de 61, 50 e 26 espécies, respectivamente. As quatro curvas de acumulação de espécies não demonstram tendência à assíntota ao final da amostragem realizada (Gráfico 20), sugerindo que com o aumento do esforço amostral, novos *taxa* tenderão a ser registrados.

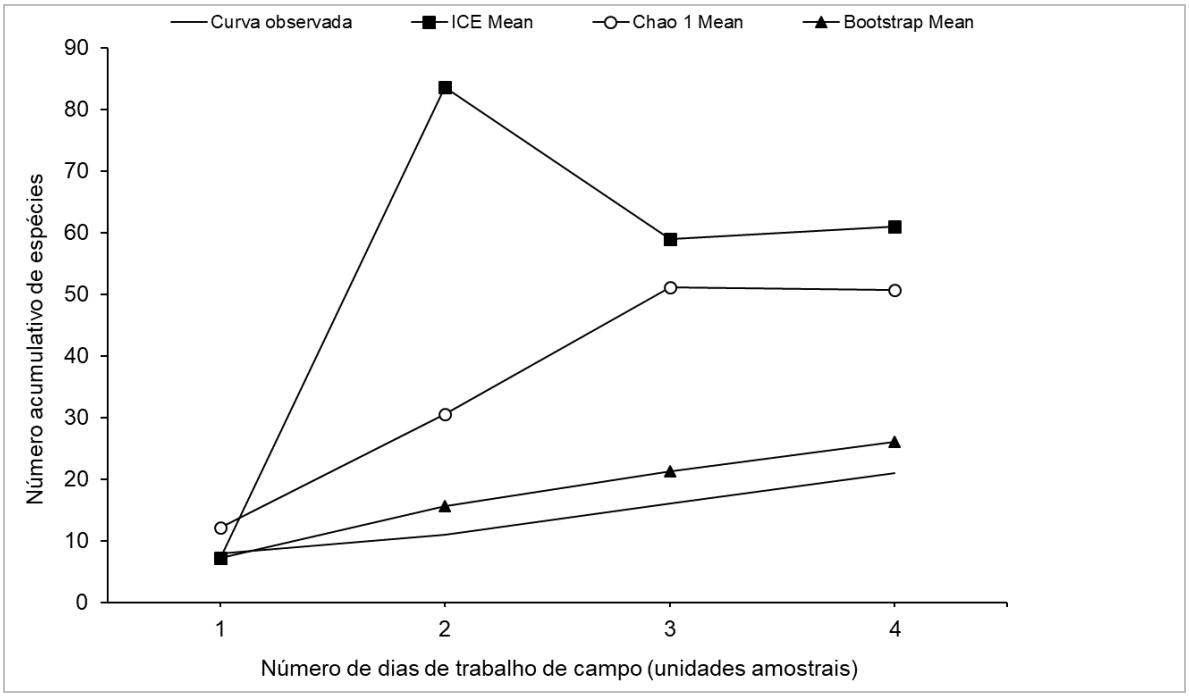


GRÁFICO 20 - CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (OBSERVADA E ESTIMADAS) PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Dentre as espécies de mamíferos amostradas, juntamente com aquelas de provável ocorrência, 35 espécies de mamíferos de médio e grande porte, e três pequenos mamíferos são identificadas como cinegéticas para o território nacional, sendo ausente registros para Chiroptera (Tabela 39). No que se refere as espécies com riscos epidemiológicos, foram listados seis agentes etilógicos que utilizam mamíferos silvestres como vetores ou reservatórios de doenças, dentre duas ordens de mamíferos registradas (Tabela 40).

TABELA 39 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES CINEGÉTICAS LISTADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nome Do Táxon	Nome Popular	Fonte *
ARTIODACTYLA		
Cervidae		
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	1; 2; 5
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	1;3; 5
Mazama nana	veado-da-mão-curta	1; 4; 5
Tayassuidae		
Pecari tajacu	cateto	6; 7; 8;5

Nome Do Táxon	Nome Popular	Fonte *
CETARTIODACTYLA		
Tayassuidae		
Tayassu pecari	queixada	1; 7; 8; 9
PERISSODACTYLA		
Tapiridae		
Tapirus terrestris	anta	10; 11; 8
CARNIVORA		
Canidae		
Lycalopex gymnocercus	raposa-do-campo	12; 13
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	14
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	15
Felidae		
Leopardus wiedii	gato-maracajá	16; 8
Leopardus guttulus	jaguatirica	17; 8
Puma concolor	leão-baio, onça-parda	17; 8
Leopardus pardalis	gato-do-mato-pequeno	8
Procyonidae		
Procyon cancrivorus	mão-pelada, guaxinim	12; 14; 7
Nasua nasua	quati	14; 5
Mustelidae		
Eira barbara	irara	18; 14
Galictis cuja	furão-pequeno	19
Lontra longicaudis	lontra	14; 8
Mephitidae		
Conepatus chinga	zorrilho	12; 20
LAGOMORPHA		
Leporidae		
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	14; 7; 9
PRIMATES		
Atelidae		
Alouatta guariba clamitans	bugio	21; 22
Cebidae		
Subfamília Sapajus		
Sapajus nigritus	macaco-prego	23; 24
XENARTHRA		
Dasypodidae		
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	14; 9
Dasypus septemcinctus	tatu-mirim	14; 9

Nome Do Táxon	Nome Popular	Fonte *
Cabassous tatouay	tatu-do-rabo-mole	25; 34
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	12; 14
Myrmecophagidae		
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	14; 5
Myrmecophaga tridactyla	tamnduá-badeira	26; 27
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	14
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	28; 5
RODENTIA		
Erethizontidae		
Coendou spinosus	ouriço-caxeiro	29
Caviidae		
Subfamília Caviinae		
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	14; 8
Cavia aperea		30; 31; 9
Cuniculidae		
Cuniculus paca	paca	14; 5
Dasyproctidae		
Dasyprocta azarae	cutia	18; 9
Myaocastoridae		
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	32
Echimyidae		
Subfamília Dactylomyinae		
Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara	33

* **Fonte: (1)** Efects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil (Cullen jr.; Bodmer; Pádua, 2000); **Fonte: (2)** Avaliação do estado de conservação dos Ungulados: avaliação do risco de extinção do veado-mateiro *Mazama americana* Erxleben, 1777, no Brasil (Duarte *et al*., 2012a); **Fonte: (3)** Avaliação do estado de conservação dos Ungulados: avaliação do risco de extinção do veado-mateiro *Mazama nana* (Hensel, 1872), no Brasil (Duarte *et al*., 2012b); **Fonte: (4)** Avaliação do estado de conservação dos Ungulados: avaliação do risco de extinção do veado-mateiro *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758), no Brasil (Duarte *et al*., 2012c); **Fonte: (5)** Hunting of mammal species in protected áreas of the Southern Bahin Atlantic Forest, Brazil (Castilho *et al*., 2017); **Fonte: (6)** Avaliação do Risco de Extinção do Cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil (Desbiez, 2012); **Fonte: (7)** The thrill of the chase: uncovering illegal sport hunting in Brazil through YouTube™ posts (El Bizri *et al*., 2015); **Fonte: (8)** Os efeitos danosos da caça ilegal (Zorzetto, 2016); **Fonte: (9)** Aspectos da caça predatória de mamíferos no Parque Estadual Nova Baden, Lambari, Minas Gerais (Vilela; Lamim-Guedes, 2017); **Fonte: (10)** Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Araújo; Souza; Ruiz-Miranda, 2008); **Fonte: (11)** Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. (Medici *et al*., 2012); **Fonte: (12)** Aspectos da caça e perseguição aplicada à mastofauna na área de proteção ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil (Peters *et al*., 2011); **Fonte: (13)** Avaliação do risco de extinção do Graxaim-do-campo *Lycalopex gymnocercus* (G. Fischer, 1814) no Brasil (Queirolo; Kasper; Beisiegel, 2013a); **Fonte: (14)** Hunting and wildlife use in an Atlantic Forest remnant of northeastern Brazil (Souza; Alves, 2014); **Fonte: (15)** Avaliação do estado de conservação do Lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil (Paula *et al*.,

2014); **Fonte: (16)** Avaliação do risco de extinção do Gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil (Oliveira *et al*., 2013); **Fonte: (17)** Caça preventiva ou retaliativa de felinos no extremo sul do Brasil (Peters *et al*., 2016); **Fonte: (18)** Aspectos da atividade de caça no Assentamento Rural Nova Canaã, Município de Porto Grande, Estado do Amapá (Ferreira; Campos; Araújo, 2012); **Fonte: (19)** Avaliação do risco de extinção do Zorrilho *Conepatus chinga* (Molina, 1782) no Brasil (Kasper *et al*., 2013a); **Fonte: (20)** Avaliação do risco de extinção do Furão *Galictis cuja* (Molina, 1782) no Brasil. (Kasper *et al*., 2013b); **Fonte: (21)** Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Araújo, 2012); **Fonte: (22)** Primatology in Argentina (Kowalewski; Oklander, 2017); **Fonte: (23)** Delineamentos para o manejo do macaco-prego (*Cebus nigritus*) no Paraná (IAP, 2009); **Fonte: (24)** Capuchin Monkey Research Priorities and Urgent Issues (Alfaro; Izar; Ferreira, 2014); **Fonte: (25)** Contribuição ao Conhecimento da Distribuição Geográfica do Tatu-de-Rabo-Mole-Grande *Cabassous tatouay* no Brasil: Revisão, Status e Comentários sobre a Espécie (Ubaid; Mendonça; Maffei, 2010); **Fonte: (26)** Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no Estado do Paraná (Braga, 2003); **Fonte: (27)** Distribuição Histórica e Recente de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 (Pilosa, Myrmecophagidae) no Estado do Paraná, Brasil (Miretzki; Braga, 2014); **Fonte: (28)** Conhecimentos e usos da fauna cinegética pelos caçadores indígenas "Tupinambá de Olivença" (Bahia) (Pereira; Schiavetti, 2010); **Fonte: (29)** *Coendou speratus* Mendes Pontes, Gadelha, Melo, Sá, Loss, Caldara Jr., Costa & Leite, 2013 (Mammalia, Rodentia, Erethizontidae) in northeastern Brazil: Filling gaps in its geographical distribution (Nascimento; Santos, 2014); **Fonte: (30)** Hunting practices in the semiarid region of Brazil (Barbosa; Nobrega; Alves, 2011); **Fonte: (31)** Illegal hunting and fishing in Brazil: a study based on data provided by environmental military police (Chagas *et al.*, 2015); **Fonte: (32)** Population parameters of indigenous populations of Myocastor coypus: the effect of hunting pressure (Guichón; Cassin, 2005); **Fonte: (33)** Distribution and conservation of the bamboo rat Kannabateomys amblyonyx (Rodentia, Echimyidae) in Minas Gerais State, Brazil (Silva *et al*., 2012); **Fonte: (34)** Avaliação do Risco de Extinção de *Priodontes maximus* (Kerr, 1792) no Brasil (Chiarello *et al*., 2015).

TABELA 40 - LISTA DOS AGENTES ETIOLÓGICOS LISTADOS PARA AS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Agente Etiológico	Doença	Reservatório ou Vetores	Referência
Esquistossomose Mansoni	Esquistossomose	Primatas, marsupiais, roedores e lagomorfos	BRASIL (2017)
Hantavirus sp.	Hantavirose	Roedores da família Sigmodontinae	BRASIL (2017)
Leishmania sp.	Leishmaniose	Roedores, masurpiais, edentados e canídeos silvestres	BRASIL (2017)
Leptospira sp.	Leptospirose	Roedores	BRASIL (2017)
Lyssavirus sp.	Raiva	Mamíferos, com variantes antigenica para *Desmodus rotundus,Tadarida brasiliensis, Lasiurus cinereus, Cerdocyon thous, Callithrix jacchus.*	BRASIL (2017)
Trypanosoma cruzi	Chagas	*Dasypus novemcinctus,Nasua nasua, Didelphis albiventris, Cuniculus paca, Coendou spinosus,* Primatas e roedores.	BRASIL (2017)
Yersinia pestis	Peste	*Oligoryzomys* sp., *Rattus rattus, Galea* sp., *Trychomys* sp.*; Monodelphis domestica*	BRASIL (2017)

✓ *Caracterização Geral da Mastofauna*

De forma geral, a composição da mastofauna volante e não volante demonstra a ocorrência de espécies generalistas, principalmente para aquelas registradas nas amostragens de campo, as quais toleram áreas com altos níveis de alteração ambiental, como por exemplo, *Didelphis albiventris* e *Hydrochoerus hydrochaeris,* entretanto, outras espécies como no exemplo dos gatos silvestres (gênero *Leopardus*), tendem a necessitar de ambientes com maior nível de preservação. A ocorrência de espécies com diferentes necessidades ecológicas é justificada pela composição da matriz paisagística da região, a qual comporta desde áreas com maior nível de preservação, até aquelas com maior alteração ambiental. Entretanto, também observa-se o registro de espécies mais sensíveis aos efeitos da alteração ambiental, como por exemplo, aquelas incluídas em categorias de ameaça em nível mundial (IUCN, 2018), nacional (MMA 2014) e/ou estadual (PARANÁ, 2010). Destaca-se, também, a ocorrência de 36 espécies com característica cinegética.

✓ *Espécies de Risco Epidemiológico*

Ao final da campanha de amostragem, foram registrados seis agentes etiológicos, os quais estão correlacionados a ocorrência de diferentes grupos de mamíferos silvestres. Estes agentes possuem importância tanto para saúde pública, como no caso de hantaviroses, assim como, relevância em atividades econômicas e de saúde pública, como no caso de raiva. Para as hantaviroses, estas podem ser associadas a ocorrência de deslocamentos dos animais silvestres durante a fase de implantação do Empreendimento, quando houver supressão de vegetação.

Para a raiva, o principal grupo que pode transmitir o vírus é o dos morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*). Para esse grupo, a supressão da vegetação na fase de instalação do Empreendimento pode resultar em perda de áreas de abrigo, o que consequentemente aumentará o estresse ambiental sobre as populações destes morcegos, consequentemente, podendo levar ao aumento no número de casos de raiva.

✓ *Espécies Ameaçadas e Quase Ameaçadas de Extinção*

Dentre as espécies inventariadas, algumas constam como ameaçadas de extinção em nível mundial (IUCN, 2018), nacional (MMA, 2014), e/ou estadual (PARANÁ, 2010). Além disso, espécie visadas para caça também foram registradas ou possuem provável ocorrência na área de estudo.

✓ *Espécies Endêmicas*

Dentre as 701 espécies de mamíferos com ocorrência confirmada no Brasil relatadas por PAGLIA *et al.,* (2012), ao menos 210 são consideradas endêmicas do país. Para o bioma Mata Atlântica esse número é de 90 espécies, sendo que a maioria delas (56 spp.) pertence a ordem Rodentia. Unificando os dados obtidos em amostragem de campo, com aqueles provenientes dos dados secundários, observa-se que ao menos 15 (*D. aurita, G. microtarsus, M. scalops, A. c. guariba; S. nigritus, E. taddeii; M. izecksohni; B. iheringi, B. labiosus; J. ossitimius, J. pictipes; O. judex; S. angouya; T. nigrita* e; *G. ingrani*) espécies são assinaladas como endêmicas. O maior percentual de espécies endêmicas segue o padrão comum de mamíferos, com Rodentia sendo aquela com maior número de taxa endêmicos, o que provavelmente decorre da menor capacidade de deslocamento deste grupo, quando comparado com mamíferos de médio e grande porte e voadores. Para Chiroptera, as espécie indicadas como endêmicas correspondem a taxa com pouco conhecimento sobre sua área de distribuição, assim como espécies recentemente descritas (MIRANDA *et al.,* 2006b; MIRANDA *et al.,* 2010b; MORATELLI *et al.,* 2011).

✓ *Espécies Bioindicadoras*

A definição de organismo modelo para a função de bioindicador da qualidade ambiental depende não somente de características biológicas, ecológicas e comportamentais do organismo, mas também de quais impactos o Empreendimento vai resultar. Praticamente para todos os grupos de vertebrados há indicação de *taxa* que podem ser utilizados como organismos bioindicadores, e dentre os mamíferos não é diferente. Sendo assim, para elencar espécies ou grupos, com potencial função de organismos bioindicadores,

obrigatoriamente devemos identificar os principais impactos provenientes da instalação do Empreendimento sobre a fauna silvestre.

Essas características limitam muito a definição de espécies bioindicadoras na fase de diagnóstico, visto que podem ser indicados *taxa* que não serão efetivamente registrados na área do Empreendimento, como por exemplo, espécies ameaçadas, ou então, mesmo para aquelas espécies efetivamente amostradas, essas podem apresentar baixa abundância, o que também comprometeria as análises e interpretações futuras sobre a influência do Empreendimento sobre a fauna.

✓ *Espécies Exóticas*

Durante a campanha de amostragem foram registradas duas espécies exóticas, que são *Canis familiaris* (cachorro-doméstico) e *Lepus europaeus* (lebre-européia). A presença de cachorros domésticos pode impactar a mastofauna terrestre não volante, uma vez que estes animais possuem capacidade de predação de várias espécies nativas e também afugentar a mastofauna destas áreas, assim como reportado para outras áreas de Mata Atlântica no Brasil (SRBEK-ARAUJO & CHIERELLO 2008; CARVALHO *et al.,* 2013). A presença de *Lepus europaeus* no território brasileiro é comum, inclusive havendo registros de ampliação da distribuição desta espécie para outros países da América do Sul (ex.: SANCHA *et al.,* 2009; BONINO *et al.,* 2010). O principal impacto da presença desta espécie exótica está na competição com a espécie nativa *Sylvilagus brasiliensis*. Entretanto, as duas espécies tendem a ocupar ambientes diferentes, com a espécie exótica ocorrendo predominantemente em áreas de campo, e a espécie nativa em áreas de mata e borda florestal (REIS *et al.,* 2011). Todavia, em outros países onde *Lepus europaeus* foi também introduzida, a sua competição com espécies nativas foi já observada (ex.: KATONA *et al.,* 2004).

✓ *Suficiência Amostral*

Considerando os dados secundários e primários, a mastofauna terrestre volante e não volante na área de estudo apresenta alta riqueza de mamíferos na área do Empreendimento. Considerando que para toda a Mata Atlântica são registradas

aproximadamente 298 espécies (PAGLIA *et al*., 2012), a riqueza potencial da área corresponde a 35,5% de toda a mastofauna do Bioma. Considerando que no Paraná ao menos 180 espécies possuem ocorrência confirmada (REIS *et al*., 2009), esse percentual é de 58,8% de toda a mastofauna paranaense.

Outra característica importante referente aos resultados obtidos é a insuficiência amostral. Os estimadores utilizados (ICE, CHAO1 e Bootstrap) demonstram que o esforço foi suficiente para amostrar 31,14%, 38% e 73%, do total de espécies esperadas, respectivamente. Sendo assim, é provável que com o aumento do esforço, outras espécies provavelmente serão registradas na área do Empreendimento.

Em termos de representatividade, a ordem Chiroptera comportou o maior número de espécies, o que é um padrão geral observado em assembleias de mamíferos em diferentes ambientes (RODRIGUES *et al*., 2002; MODESTO *et al*., 2008; ALHO *et al*., 2011; CHEREM *et al*., 2011), visto que, em número de espécie esta é a segunda maior ordem dentre os mamíferos. Essa ordem corresponde a aproximadamente 25% de todas as espécies da mastofauna registradas no Brasil (REIS *et al*. 2011; PAGLIA *et al*., 2012). Devido a sua alta representatividade, incluindo-se participação em todas as guildas tróficas registradas para os mamíferos, este é um grupo com grande potencial para ser utilizado como bioindicador, assim como descritos por outros autores (ex.: FENTON *et al*., 1992; COSSON *et al*., 1999; JONES *et al*., 2009).

6.2.3.4.3 Considerações Finais

Os dados de amostragem obtidos demonstram que a área do Empreendimento comporta elevada riqueza de mamíferos (N = 19 spp.), com probabilidade de ocorrência de um número ainda maior de espécies. Essa hipótese é corroborada pelas curvas de acumulação de espécies, as quais demonstram que à medida que o esforço amostral for aumentado, novas espécies tendem a ser registradas na área.

Dentre as espécies de morcegos registradas na amostragem de campo, duas *Mimon bennettii* e *Eptesicus taddeii* constam como espécies que demandam planos de ação no estado do Paraná (MIRANDA *et al.,* 2009). Por este motivo, sugere-se que, essas

espécies sejam alvo de monitoramento específico, uma vez que são espécies ameaçadas no Estado e pouco se conhece sobre sua biologia e ecologia.

Para os agentes etiológicos, alguns grupos registrados nas amostragens de campo, como por exemplo, roedores silvestres, e também aqueles citados como de provável ocorrência, apresentam importância epidemiológica. A principal preocupação para esse grupo refere-se ao deslocamento destes animais do ambiente natural (áreas de floresta), para locais próximos a residências, principalmente durante a fase de implantação do Empreendimento. Nesta fase é que são registradas as principais alteração do ambiente, como por exemplo, supressão de vegetação.

6.2.4 Unidades de Conservação

O estudo de possíveis interferências de empreendimentos em Unidades de Conservação (UCs), em geral, tem por objetivo promover uma adequação locacional de traçado de modo a evitar o atingimento de UCs de proteção integral e mitigar o atingimento de UCs de uso sustentável (caso não seja possível evitar). São abordadas também as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, estabelecidas para todo o território brasileiro por meio da Portaria MMA nº 126/2004.

Dentro de um raio de 10 km do Empreendimento foram identificadas três UCs, sendo duas de Proteção Integral e uma de Uso Sustentável. No entorno do raio de 10 km foram identificadas mais duas UCs da modalidade de uso sustentável. Dentro do raio de 10 km do Empreendimento foram identificados dois polígonos referentes a Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (Apêndice 09 – Mapa de Unidades de Conservação).

6.2.4.1 Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Dentro do raio de 10 km a partir do Empreendimento foi identificada a Floresta Nacional de Irati como Unidade de Conservação de Uso Sustentável. Trata-se de uma área de 3.802,48 ha criada pela Portaria nº 559/1968 do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Foi inicialmente criada como Parque Florestal Manoel

Henrique da Silva e hoje é voltada para atividades proteção, educação ambiental, visitação e pesquisa.

A Floresta Nacional de Irati abrange parte dos municípios de Teixeira Soares e Fernandes Pinheiro e, além disso, faz divisa com os municípios de Irati e Imbituva. Fica a 5,1 km da ADA e sua zona de amortecimento se sobrepõe a uma pequena porção da AII. Representa um dos principais remanescentes de floresta com araucária da região.

No entorno do raio de 10 km a partir do Empreendimento foram identificadas duas UCs pertencentes à modalidade de uso sustentável: a APA Estadual da Escarpa Devoniana e a RPPN Invernada Barreiro.

De acordo com seu Plano de Manejo de 2004, a APA Estadual da Escarpa Devoniana está localizada na porção leste do estado do Paraná, ocupando uma área de 392.363,38 ha (conforme Decreto Estadual nº 1.231/1992), distribuídos por treze municípios: Lapa, Balsa Nova, Porto Amazonas, Palmeira, Campo Largo, Ponta Grossa, Carambeí, Castro, Tibagi, Piraí do Sul, Arapoti, Jaguariaíva e Sengés.

Fator de destaque em relação à APA da Escarpa Devoniana é que se encontra em discussão uma proposta de redução de seus limites oficiais através do projeto de Lei nº 527/2016. A redução proposta configuraria uma área de 125.894,97 ha para a APA, excluindo as áreas agricultáveis, parte dos reflorestamentos, preservando áreas de interesse ecológico.

Também existe uma proposta de tombamento de um perímetro menor da APA conforme publicado no Diário Oficial do Estado do Paraná, edição nº 9.285, de 05/09/2014. A iniciativa do tombamento partiu da Coordenação do Patrimônio Cultural da Secretaria de Estado da Cultura do Paraná (processo nº 08/2012) e teve anuência do Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná (CEPHA), em sua 154ª Reunião Ordinária, realizada em 20/08/2014. O perímetro apresentado para o processo de tombamento é preliminar e passa por estudos técnicos para sua melhor definição, mas sugere ter o intuito de proteger o “degrau” da Escarpa e suas proximidades. Uma vez aberto o processo de tombamento, o bem passa a ter a proteção da Lei Estadual nº 1.211/53, que dispõe sobre a preservação do Patrimônio Histórico, Artístico e Natural

do Paraná, até a homologação do tombamento pelo referido Conselho. Destaca-se que os limites da APA da Escarpa Devoniana ficam 22,1 km a leste do Empreendimento.

Já a RPPN Invernada Barreiro, distante cerca de 14,2 km a leste do Empreendimento, foi reconhecida por meio da Portaria IAP nº 173/1998, com área de 80,00 ha. Em 2010 teve seu Plano de Manejo aprovado pela Portaria IAP nº 218/2010.

6.2.4.2 Unidades de Conservação de Proteção Integral

Dentro do raio de 10 km a partir do Empreendimento foram identificadas duas UCs pertencentes à modalidade de proteção integral: a Reserva Biológica das Araucárias e a Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro.

A Reserva Biológica das Araucárias, com 14.930,49 ha, e a Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro, com 532,13 ha, juntamente com a já citada Floresta Nacional de Irati, representam alguns dos principais remanescentes de floresta com araucária da região.

A Reserva Biológica das Araucárias foi criada por meio do Decreto Presidencial nº 23/2006 com o objetivo de preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Várzeas, bem como realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental, nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares. Segundo o artigo 4º do Decreto nº 23/2006, o limite da sua zona de amortecimento é de quinhentos metros, em projeção horizontal, a partir do seu perímetro. Cabe destacar que a Reserva dista cerca de 1,96 km da sua ADA.

A Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro dista aproximadamente 7,0 km a sudeste do Empreendimento. Foi criada por meio do Decreto Estadual n° 4.230/2001 em área pertencente ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Tem como objetivos a preservação da natureza, a educação ambiental e a realização de pesquisa científica no ecossistema de Floresta com Araucária, proporcionando a proteção integral da diversidade biológica existente na área e facilitando a conectividade entre remanescentes florestais.

6.2.4.3 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Dois polígonos com Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade identificadas pelo códigos nacionais MA-717 e MA-718 estão presentes nas áreas de influência do Empreendimento, na porção leste do mapa de UCs (Apêndice 09 – Mapa de Unidades de Conservação).

A área de código MA-717 totaliza 952.552,72 ha e corresponde ao bioma Mata Atlântica e Campos Sulinos, com regionalização Alto Médio Rio Tibagi / Alto Rio Iguaçu. Trata-se de áreas com alta prioridade para conservação da biodiversidade, com recomendação para criação de UCs. Mais de 30 municípios paranaenses são total ou parcialmente abrangidos pelas áreas MA-717, estando entre eles os municípios de Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa.

Outro polígono, identificado pelo código MA-718, está presente nas áreas de influência do Empreendimento, no extremo leste do mapa de UCs (Apêndice 09 – Mapa de Unidades de Conservação). A área de código MA-718 totaliza 106.011,22 ha e corresponde ao bioma Mata Atlântica e Campos Sulinos, com regionalização Campos Gerais. Trata-se de área com prioridade muito alta para conservação da biodiversidade, com recomendação para inventários biológicos. Três municípios paranaenses são total ou parcialmente abrangidos pelas áreas MA-718, estando entre eles os municípios de Ipiranga e Ponta Grossa.

6.2.4.4 Considerações Finais

Em um raio de 10 km do Empreendimento foram identificadas três UCs, sendo duas de Proteção de Integral (Reserva Biológica das Araucárias e Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro) e uma de Uso Sustentável (Floresta Nacional de Irati). No entorno deste raio foram identificadas mais duas UCs, sendo ambas de Uso Sustentável (APA Estadual da Escarpa Devoniana e RPPN Invernada Barreiro).

Dentro do raio de 10 km do Empreendimento foram identificados dois polígonos referentes a Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Isso não implica em restrições à instalação do Empreendimento, contudo indica a potencialidade da região

para a criação de novas UCs e realização de inventários biológicos, em ambientes de Floresta Ombrófila Mista.

O traçado proposto para o Empreendimento levou em consideração o desvio de todas as UCs mapeadas, bem como o respeito às respectivas zonas de amortecimento.

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

1.3.1 Introdução

O presente estudo, referente ao componente socioeconômico, tem por objetivo apresentar um diagnóstico sucinto das condições de vida e da produção entre as populações residentes e/ou laborantes nas áreas a serem afetadas de forma direta ou passíveis de receber as influências indiretas do Empreendimento em estudo.

As linhas de transmissão têm seus projetos de instalação previstos para os municípios de Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa, já, a Subestação 230/138 kV Irati Norte será instalada nos munícipios de Irati e Imbituva. A partir dos resultados deste diagnóstico será possível identificar e caracterizar os impactos e riscos com possíveis efeitos positivos ou adversos sobre as populações encontradas nas áreas de estudo.

Os impactos e riscos, de cunho socioeconômico, passíveis de ocorrência, referem-se às alterações a se produzirem nas estruturas socioeconômicas e socioculturais em função das ações de planejamento, implantação, operação e eventual desativação dos empreendimentos referidos. As alterações econômicas, em geral, referem-se: a) ao acréscimo, em alguma medida, à geração de empregos diretos e indiretos, locais ou não, temporários e permanentes; b) aumento relativo no comércio de bens e serviços locais e regionais; c) crescimento relativo na demanda por bens industriais; d) acréscimo às receitas públicas municipais, estaduais e federais; e) interferências na dinâmica do mercado imobiliário nas áreas do entorno do Empreendimento e f) alterações no modo de vida dos moradores e trabalhadores vizinhos às áreas do Empreendimento e/ou das suas vias de acesso.

6.3.1 Aspectos Metodológicos

Para a elaboração do presente diagnóstico socioeconômico foram realizados levantamentos de informações junto às comunidades localizadas no entorno do Empreendimento, especialmente nos casos referentes às populações residentes nos estabelecimentos diretamente atingidos. Para as áreas de influências socioeconômicas direta e indireta foram utilizados dados e análises disponibilizados por órgãos oficiais de estatísticas, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto de Pesquisas Educacionais – INEP, vinculado ao MEC, o Departamento de Informática do SUS – DATASUS, entre outros.

A região dos municípios a serem atingidos, que abrigará o Empreendimento, se localiza nas proximidades da rodovia federal BR-153, a qual se constitui em ligação rodoviária entre os municípios de Irati e a rodovia BR-277. O município de Imbituva será atingido pela Linha de Transmissão (LT) 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e pelo trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte, numa extensão de 35,8 quilômetros, 62,2% da extensão total, e por parte da Subestação 230/138 kV Irati Norte. Nele serão afetados, de forma direta, 107 estabelecimentos agropecuários com superfície média de 30,6 hectares. O seccionamento tem apenas 1,63 km e se encontra inteiramente no município de Imbituva, na comunidade Barro Preto.

O município de Ipiranga é atingido pela LT 230 KV Irati Norte - Ponta Grossa (C2), numa extensão de 15,6 quilômetros onde se encontram 21 estabelecimentos agropecuários com superfície média de 126,8 hectares. Ipiranga registra elevada produção primária de fumo, porém, na parte do município a ser atingida por este Empreendimento, predomina o cultivo de grãos, conforme sinaliza o tamanho mais elevado das propriedades. Conforme análise que se faz mais adiante, das áreas de influência socioeconômica direta em Imbituva, a fumicultura é desenvolvida, invariavelmente, em pequenas propriedades e com utilização de mão de obra familiar e contratação esporádica dos serviços de terceiros em caráter informal. Outra caraterística presente entre fumicultores e outros sistemas de produção em pequenas propriedades é o vínculo do proprietário com as terras em termos de residência no local de produção, situação cada vez mais rara entre os produtores de grãos em maior escala.

No município de Ponta Grossa, a LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2) terá extensão de 6,19 quilômetros sobre parte do território do distrito Uvaia, junto à divisa com o município de Ipiranga. Apenas 2 estabelecimentos serão atingidos neste município: um deles com a superfície total de 1,76 mil hectares e outro com superfície de 83,5 hectares.

Já o município de Irati é atingido somente pela SE 230/138 kV, sendo 1 único estabelecimento atingido.

O plantio da soja e do milho predomina nos terrenos mais extensos e menos acidentados, geralmente em fazendas com maior superfície. Os estabelecimentos com estas caraterísticas são mais presentes no município de Ponta Grossa e nas regiões norte e nordeste do município de Ipiranga, em terras banhadas pelo rio Tibagi que apresentam os mesmos aspectos físicos daquelas encontradas no vizinho município de Ponta Grossa.

É comum, nas propriedades maiores, com superfícies superiores a 50 hectares, o cultivo de lavouras temporárias com o emprego de mão de obra especializada contratada junto a terceiros. Nestes estabelecimentos, em geral, registra-se a residência de famílias (entre 1 a 3) de empregados formais. Nos estabelecimentos menores, exclusivamente no município de Imbituva, encontram-se diversos sítios onde se desenvolve a fumicultura e o cultivo ou extração de erva-mate, geralmente em modo de produção familiar. Nestes sítios é comum, ainda, a criação de animais, tais como, bois e vacas, aves e suínos, com produção de bens de origem animal para a subsistência ou comercialização no varejo. É comum, nestes casos, os proprietários residirem no estabelecimento. Para o caso específico dos diagnósticos na ADA e AID, foram levantadas informações junto aos moradores e/ou trabalhadores em 9 propriedades diretamente atingidas pelo Empreendimento, conjunto este que exprime as principais características dos tipos de estabelecimentos existentes e dos modos de vida e produção encontrados nas áreas de estudo.

A coleta, realizada, entre os dias 13 e 16 de maio de 2018, agregou informações sobre as condições de vida das famílias residentes nos estabelecimentos atingidos e sobre o seu sustento, assim como das formas de produção a que se dedicam. Além destas questões, buscou-se conhecer a percepção dos futuros atingidos, sobre o conhecimento que possuíam acerca do Empreendimento e sobre as caraterísticas gerais dos mesmos, tais

como, as restrições de uso em áreas de servidão administrativa e os protocolos de segurança para vizinhos de estruturas de alta tensão. Nestes levantamentos foram utilizados instrumentos de coleta que agregaram, tanto questões objetivas gerais relacionadas às condições materiais de vida e produção, quanto elementos subjetivos relacionados à percepção dos moradores sobre questões diversas socioeconômicas, socioculturais e sociopolíticas. Daí a importância da realização dos levantamentos nos próprios locais em que vivem e/ou trabalham os entrevistados.

Em levantamentos que pressupõem a coleta de informações nos moldes descritos acima, a formação e a experiência dos pesquisadores envolvidos é de fundamental importância para a organização dos dados recolhidos, sua análise e a formulação dos resultados. Nestes trabalhos de campo, assim como nas análises posteriores, a equipe técnica contou com 3 técnicos graduados e pós-graduados em ciências sociais, com formação em sociologia, antropologia e ciência política. As abordagens realizadas, tanto na obtenção de dados primários, como na busca por dados secundários, foram realizadas de forma a possibilitar que as descrições e as análises a serem produzidas tivessem como guia os pressupostos da pesquisa etnometodológica. De acordo com esta metodologia, os aspectos culturais, isto é, a articulação entre as práticas concretas em estrita consonância com os discursos e a percepção devem ser resgatados a partir da observação minuciosa de investigadores experientes.

Aos moradores em domicílios próximos dos locais a ser instalada a futura Linha de Transmissão e Subestação foi mostrada a projeção das estruturas a serem construídas, sobrepostas sobre imagem de satélite em meio eletrônico. A partir das reações esboçadas por aqueles moradores, os quais foram entrevistados para o presente estudo, foram coletadas as suas impressões gerais. Além dos moradores nas propriedades diretamente atingidas, foram também entrevistados 6 moradores antigos nas comunidades em que aquelas propriedades se inseriam, com o intuito de compreender e analisar os laços de vizinhança, as redes locais de consumo de bens e serviços, a percepção sobre a infraestrutura local e regional, entre outros elementos socioeconômicos e socioculturais.

6.3.2 Área de Influência Socioeconômica Indireta (AII)

6.3.2.1 Processo Histórico de Ocupação do Território

Os territórios cuja caracterização será feita neste estudo são aqueles que abrigam os municípios de Ipiranga, Imbituva e Ponta Grossa, localizados na mesorregiões Sudeste e Centro Oriental Paranaense, conforme exibido na Figura 47. O município de Irati é a cidade-polo da mesorregião Sudeste Paranaense e é analisada, em perspectiva comparada, no presente estudo.

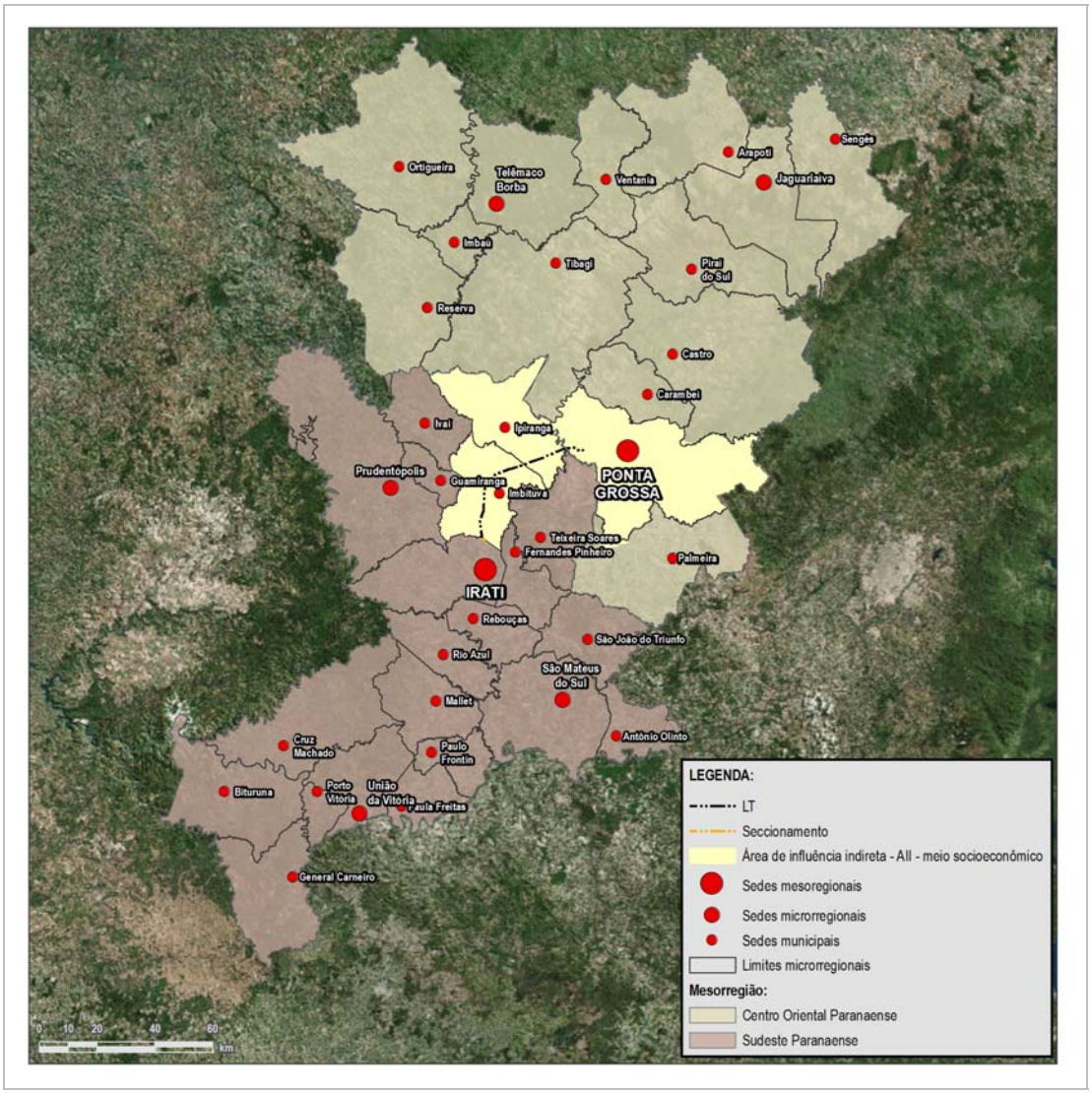


FIGURA 47 – MESORREGIÕES CENTRO-ORIENTAL E SUDESTE PARANAENSE
FONTE: IBGE, 2018

6.3.2.1.1 Imbituva

Conforme informações disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018a), a história do município de Imbituva começa em 1809, com uma expedição rumo aos Campos de Guarapuava, que adentra o território, hoje, do município. Até a sua fundação, em 1871, Imbituva era conhecida por "Arraial do Cupim", em decorrência da geologia do local que era “pouso” para tropeiros. Foi neste ano, que o bandeirante Antônio Lourenço, original de Faxina, capitania de São Paulo, abandonou o comércio de tropas e mudou-se para o local com alguns companheiros, e dando início à construção da Vila que daria origem à Imbituva. O nome do município de Imbituva vem do vocabulário indígena, que significa cipoal ou “lugar de muito Imbé”, imbé na língua Tupi significa uma espécie de cipó da família das aráceas pertencentes ao gênero *Philodendron*, e *tyba* significa grande quantidade.

A Foto 146 mostra o portal de entrada do município de Imbituva.

FOTO 146 – PORTAL DE ENTRADA DO MUNICÍPIO DE IMBITUVA
FOTO: CLAUDIA SANTOS, 2018

Quanto à sua formação administrativa, em 1876, foi criada a Freguesia de Santo Antônio de Imbituva, subordinada ao município de Ponta Grossa. Em 1881, a freguesia é elevada à categoria de Vila, ainda com a denominação de Santo Antônio de Imbituva, mas agora desmembrada de Ponta Grossa. E em 1910 é elevada à condição de cidade, passando a

denominar-se somente, Imbituva, em 1929. O município possui dois distritos administrativos: Imbituva e Apiaba, sendo o nome dado à população do município, de imbituvenses.

6.3.2.1.2 Ipiranga

Conforme informações disponíveis no site do IBGE (2018b), a história de Ipiranga começa por volta de 1850, com uma expedição guiada por indígenas que chegou até os Campos Gerais, onde se situa Ipiranga. Os participantes da expedição (Valeriano Antônio da Silva, Bento da Silva Leiria, Henrique José Fernandes, Manoel Antunes Ribeiro, Generoso Pinto Leal Taques Floriano Paes de Almeida, Ponciano da Rocha e José dos Santos Martins), ali se estabeleceram, construíram casas e cultivaram a terra, dando o nome da localidade de “Guarda Velho”. O nome do município de Ipiranga advém do tupi e significa “rio vermelho”, *y* (rio) e *pyrang* (vermelho).

A fundação do povoado de Ipiranga, propriamente dito, começa no ano de 1866, com a chegada de Joaquim Teixeira Duarte, um português, que se fixa no local, já com bastante habitantes, dando o nome de Ipiranga à localidade em homenagem ao lugar onde foi proclamada a Independência do Brasil. No ano de 1867, Joaquim Teixeira Duarte providencia a vinda de um padre para Ipiranga e funda a primeira Capela da localidade, dedicada à Nossa Senhora da Imaculada Conceição. Ipiranga foi elevada à categoria de Município, em 1894, como comarca desmembrada do Município de Ponta Grossa. Sobre o processo histórico de ocupação do território, segundo informações da Prefeitura de Ipiranga (2018), os primeiros imigrantes que chegaram à região foram de origem polonesa, alemã e holandesa, formando, à priori, um grupo de 519 pessoas que ajudaram na fundação do município.

Sobre o processo histórico de ocupação do território, depois da chegada destes povoadores vindos de São Paulo, novos povos chegaram à região, como colonos alemães, poloneses e russos, que contribuíram para o seu desenvolvimento. Segundo informações da Prefeitura de Imbituva (2018), os colonos alemães se estabeleceram na direção que mais tarde ligaria Imbituva a Guarapuava. Os italianos, que chegaram em 1896, também adquiriram terras e fundaram uma colônia, a chamada colônia Bella Vista, localizada a aproximadamente 14 km da cidade de Imbituva. Os imigrantes italianos, que

vieram para a região, eram provenientes da região do Vêneto, na Itália, e formaram uma comunidade, na época, com cerca de 400 pessoas, em uma área de 870 alqueires de terra vermelha, que propiciava a cultura de alimentos. Ressalte-se que a colônia Bella Vista não foi criada por iniciativa governamental, mas, pela compra particular de terra por famílias italianas, que vieram de Curitiba ou da Colônia Antônio Prado, para a então Vila de Santo Antônio de Imbituva.

6.3.2.1.3 Ponta Grossa

Conforme informações disponíveis no site do IBGE (2018c), sobre o processo histórico de ocupação do território, Ponta Grossa tem sua origem de povoamento, intimamente ligada, ao Caminho das Tropas, pois várias fazendas surgiram às suas margens. A ocupação do território de Ponta Grossa, data do ano de 1704, quando por meio de uma sesmaria, o filho e cunhados de Pedro Taques de Almeida vieram para o Paraná tomar posse de terras, para além de suas famílias, eles trouxeram seus empregados e animais, como gado.

Ponta Grossa foi elevada à categoria de freguesia (distrito), do município de Castro, em 15 de setembro de 1823 e se desenvolveu nos arredores da capela, hoje Catedral de Sant'Ana, que se localiza no alto de uma colina. No ano de 1855 foi elevada à categoria de Vila e, em 1862, elevada à categoria de cidade. O grande desenvolvimento do município de Ponta Grossa ocorreu com a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro, que fez com que Ponta Grossa se tornasse um centro comercial, cultural e social, atraindo diversas pessoas para o local, para viverem. Atualmente, o município de Ponta Grossa é dividido em quatro distritos: Itaiacoca, Guaragi, Uvaia e Piriquitos.

Dentre os imigrantes que chegaram à região de Ponta Grossa, no Século XIX, destacam-se os ucranianos, alemães, poloneses, italianos, russos, sírios e libaneses. Segundo Gonçalves e Pinto (1983), a imigração europeia no município de Ponta Grossa teve início em 1870, com a propaganda e incentivo do governo brasileiro em trazer imigrantes europeus para o Brasil, visto a compreensão de que eles possuíam know-how em técnicas agrícolas que poderiam auxiliar no desenvolvimento do país. Nos anos de 1877 e 1878, chegaram ao município os primeiros imigrantes russos-alemães, mais precisamente, 2.381 pessoas, que se estabeleceram na Colônia Octávio, mas depois se

mudaram em busca de terras mais férteis. Deste modo, muitos homens lenhadores e as mulheres procuravam nó de pinho, que posteriormente, transformavam em carvão. Também, era comum a colheita de areia fina nos córregos para vender às famílias, em residências com assoalhos para mantê-los limpos. Outros imigrantes, também, chegaram, como os citados anteriormente, e se estabeleceram na região de Ponta grossa: no caso da imigração polonesa, 200 famílias ocuparam estas terras.

O meio de sobrevivência dos colonos europeus era a atividade agrícola, em suas pequenas propriedades e o comércio como forma de adquirirem o que lhes faltava para subsistência. O acúmulo de capital só foi possível para aqueles que possuíam alguma profissão, e assim, abriam seus próprios negócios e trabalhavam na cidade. Com a instalação da Estrada de Ferro, e o crescimento urbano do município, novas áreas coloniais surgiram, como bairros, como é o caso de Uvaranas, Dona Luiza, Ronda, Olaria e Moema. Com este aumento do desenvolvimento urbano, muitos imigrantes foram inseridos no mercado de trabalho, como trabalhadores técnicos, a exemplo de, marceneiros e mecânicos.

6.3.2.1.4 Irati

Conforme informações disponíveis no site do IBGE (2018d), o território onde atualmente se localiza Irati era ocupado apenas por indígenas, até o ano de 1865, quando as famílias, por medo de serem recrutadas para a guerra do Paraguai, se refugiaram nessas terras e deram origem a um pequeno povoado, chamado de “Covàzinho” ou “Covalzinho”. Mas, a vila de “Covalzinho” só passou a crescer e se tornar importante, com a instalação da ferrovia São Paulo/Rio Grande, que por ali passava, recebeu o nome de “Iraty”. Até então, a região fazia parte do município de Santo Antônio de Imbituva, atualmente Imbituva. Somente em 15 de julho de 1907 este território foi desmembrado do município de Imbituva e teve sua emancipação política decretada, sendo elevado a município. O movimento de emancipação foi liderado pelo Coronel Emílio Baptista Gomes, que também se tornou o primeiro prefeito de Irati.

Quanto à imigração e colonização, segundo mesma fonte anteriormente citada, assim como outras regiões do Paraná, seus primeiros habitantes foram os indígenas, mais precisamente, os caingangues. Na sede do município, é possível encontrar vestígios

destes, como pedaços de vasos de barro, machados de pedra, tigelas ou pilões, entre outros artefatos. Com a chegada dos tropeiros, de origem portuguesa e espanhola, houve a miscigenação destes com os habitantes nativos indígenas que ali viviam.

No ano seguinte a sua emancipação e elevação à município, em 1907, Irati recebeu seus primeiros colonos estrangeiros, custeados pelo Governos Federal. Desta leva, vieram imigrantes alemães, holandeses e principalmente poloneses, que deram impulso à economia local. De acordo, com o Caderno Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE, 2013), os primeiros imigrantes poloneses chegaram por volta de 1892 e se estabeleceram na Fazenda Floresta. Uma maior leva chega no ano de 1904 e se estabelece então, na Serra dos Nogueiras.

Os imigrantes árabes, que chegaram antes da emancipação da região, também deram sua contribuição, como com o comércio diversificado em várias localidades. Já os imigrantes holandeses, chegaram em 1908, e foram destinados à Colônia Gonçalves Júnior, hoje distrito de Irati. Os imigrantes alemães chegam à região em 1909 e os imigrantes italianos em 1907.

Sobre a imigração ucraniana, estes chegam à região em 1908, mais precisamente, na localidade de Itapará e, em 1909, na Colônia Gonçalves Júnior, interior do município de Irati, lugar onde começam a praticar a agricultura de subsistência. Os infortúnios, até a adaptação à nova localidade foram inevitáveis, como expresso pelo Caderno PDE (2013). Foram, desde picadas de insetos até mordidas de animais peçonhentos na busca por desbravar a região, abrir estradas, derrubar a mata e construir moradias. Para além disso, havia os problemas da língua e das doenças, que tornavam a realidade destes bem diferente das propostas feitas pelas propagandas dos agentes de colonização. Segundo a mesma fonte, devido à não existência de uma Igreja do Rito Ucraíno-Católico, muitos imigrantes ucranianos passaram a frequentar a Igreja Polonesa, visto que o idioma era similar, e poderiam, quem sabe, ficar sabendo de notícias vindas da Europa. Houve, deste modo, um processo de aculturação na região, no qual os ucranianos/as atribuíram a si, a religião e a identidade polonesa, fossem pela incorporação do vocabulário ou pela miscigenação. Atualmente, em Irati existe uma Paróquia Ucraniana Ortodoxa, ela se encontra no distrito de Gonçalves Júnior e se chama Igreja São Pedro e São Paulo, localizada a 15 km da sede do município de Irati.

6.3.2.2 Rede urbana regional

Os municípios integrantes da AII pertencem às mesorregiões, respectivamente, Ponta Grossa: Centro Oriental Paranaense e Ipiranga e Imbituva, Sudeste Paranaense. A divisão do território brasileiro em mesorregiões é condição que atende à caraterização da rede urbana nacional adotada pelo IBGE. O elemento central desta caraterização é a influência que os grandes centros urbanos exercem sobre o seu entorno. Assim, as cidades com maior população e oferta de bens e serviços tendem a influenciar as cidades menores em seu entorno, as quais são desprovidas ou limitadas quanto a estes recursos. Desse modo, a caraterização da rede urbana brasileira adotada pelo IBGE implica uma hierarquização dos centros urbanos. De acordo com esta hierarquia, as capitais de estado, em geral, exercem maior influência sobre os demais municípios.

A rede urbana brasileira se caracteriza pela existência de 12 subredes de nível superior definidas pelas maiores concentrações urbanas, a partir da qual se estabelecem quatro subníveis de influência. No nível superior se identificam as “metrópoles” que coincidem com as áreas urbanizadas no entorno das principais capitais brasileiras, com população entre 1,6 e 19,5 milhões subdivididas em três subníveis: 1) grande metrópole nacional, 2) metrópole nacional e 3) Metrópole. Grande metrópole nacional é o centro urbano formado pela região metropolitana São Paulo, enquanto foram consideradas metrópoles nacionais as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de Brasília. Outras nove regiões metropolitanas brasileiras, nas quais se inclui Curitiba, foram consideradas como “Metrópole”.

Em um segundo nível da rede urbana brasileira estariam as “capitais regionais”, grupo este que inclui as capitais dos estados não consideradas como “Metrópole” e os centros urbanos com populações cujas medianas se situam entre 250 e 955 mil habitantes, subdivididas em capitais regionais de níveis A e B. No terceiro nível estariam os “centros subregionais” com população cujas medianas se situavam entre 71 e 95 mil habitantes subdivididos em centros subregionais A e B. No quarto nível seriam encontrados os “centros de zona” com populações cujas medianas se encontravam entre 23 e 45 mil habitantes, sendo subdivididos em centros regionais A e B. Por fim, no quinto e último nível se encontrariam os “centros locais” definidos por todos os municípios com população

inferior a 10 mil habitantes e cuja centralidade de suas sedes urbanizadas se limita ao território municipal, deixando de exercer influência sobre os centros urbanos exteriores.

Em resumo, no Paraná são encontrados, com base na caraterização da rede urbana brasileira, uma metrópole, três capitais regionais de nível B (Londrina, Maringá e Cascavel) e uma de nível C (Ponta Grossa). Além disso, tem-se, ainda no estado do Paraná, 10 centros subregionais de nível A onde se inclui Guarapuava e quatro de nível B. Além de metrópole, capitais regionais e centros subregionais, o Paraná abrigava, ainda, 17 centros de zona, totalizando 48 centros urbanos com influência sobre os demais municípios. A Figura 48 apresenta a localização dos centros urbanos paranaenses conforme a subdivisão por mesorregiões.

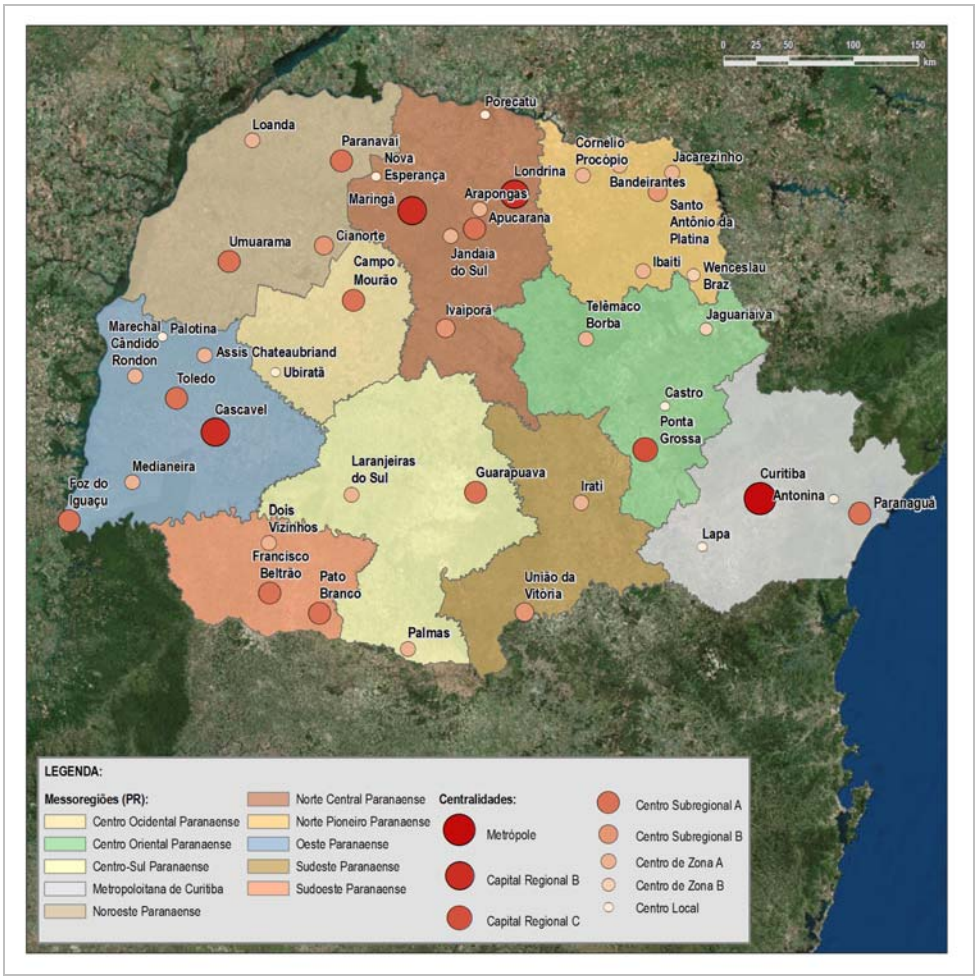


FIGURA 48 – LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS URBANOS PARANAENSES POR MESORREGIÕES, CONFORME A CARACTERIZAÇÃO DA REDE URBANA BRASILERA ADOTADA PELO IBGE

FONTE: IBGE, 2007; IBGE, 2018

O estado do Paraná é subdividido, de acordo com a caracterização apresentada na Figura 48, em 10 mesorregiões. Cada uma delas tem uma capital regional que coincide com o município de maior população no território que a configura e que abriga a cidade com a maior densidade urbana, com ampla e complexa rede de bens e serviços. Ponta Grossa, município que compõe a AII se constitui como centro mesorregional. Observe-se, com base no Gráfico 21 que a mesorregião denominada Centro-oriental Paranaense, cuja centralidade é exercida pela cidade de Ponta Grossa acumulava 6,3% da população do estado do Paraná no ano de 2016, conforme as estimativas oficiais do IBGE. Ao mesmo tempo, o centro mesorregional que coincide com a municipalidade de Ponta Grossa, detinha em seu território, 45,7% da população total desta mesorregião.

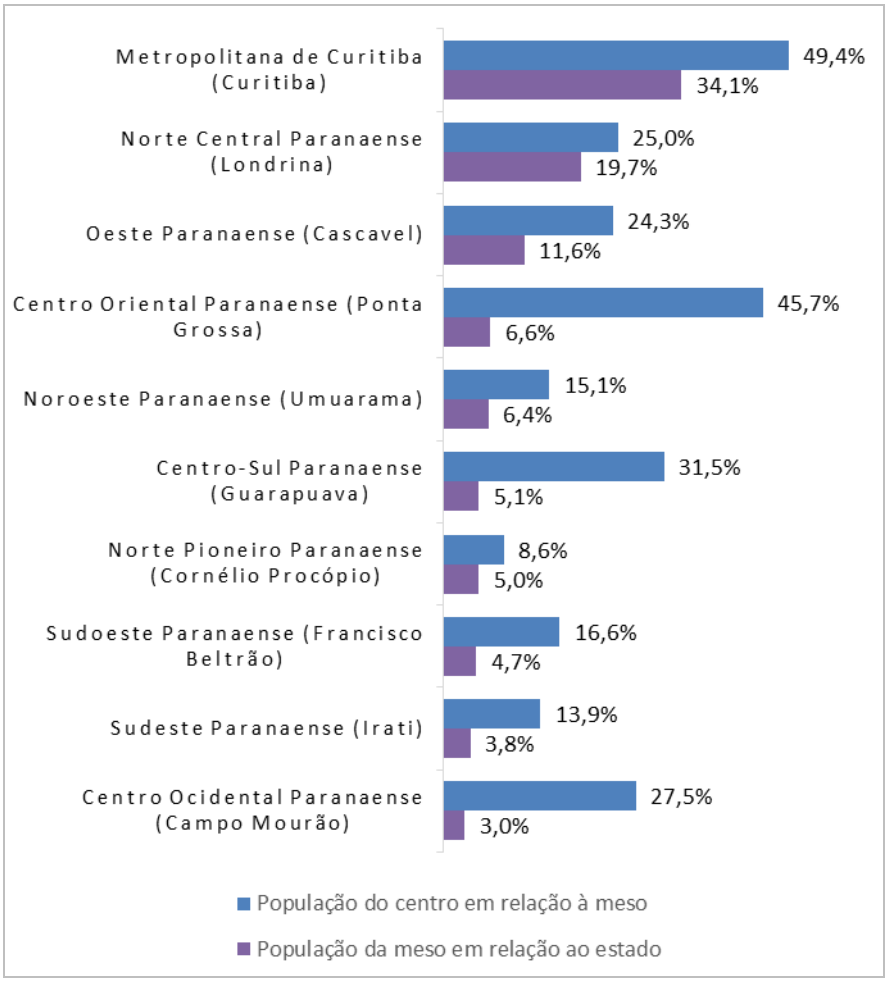


GRÁFICO 21 - PROPORÇÕES DAS POPULAÇÕES MESOSOREGIONAIS EM RELAÇÃO AO ESTADO DO PARANÁ E DOS CENTROS EM RELAÇÃO ÀS SUAS MESORREGIÕES EM 2016

FONTE: ESTIMATIVAS IBGE 2016; IBGE, 2018

Mais de 50% da população do estado do Paraná estava concentrada, em 2016, em duas mesorregiões polarizadas por Curitiba e Londrina. Estas mesorregionais reuniam os mais elevados contingentes populacionais em seus centros adensados. Por outro lado, mesorregiões com baixa concentração populacional abrigavam reduzido número de habitantes em seus centros, como era o caso do município de Cornélio Procópio, que detinha apenas 8,6% da população da mesorregião Norte Pioneiro Paranaense.

6.3.2.3 Aspectos demográficos na Área de Influência Socioeconômica Indireta – AII

A mesorregião Centro Oriental Paranaense tem a cidade de Ponta Grossa como polo, enquanto Irati cumpre a mesma função na mesorregião Sudeste Paranaense onde se encontram as cidades de Imbituva e Ipiranga. Ponta Grossa é, ao mesmo tempo, o polo microrregional dos municípios de Castro, Carambeí e Palmeira, sendo a quarta cidade mais populosa do estado, com 311,6 mil habitantes, segundo o último censo (2010). Sua população estimada pelo IBGE para 2017 foi de 344,3 mil. O município conta com cinco distritos administrativos: Ponta Grossa, Guaragi, Itaiacoca, Piriquitos e Uvaia, e uma densidade demográfica de 150,72 habitantes por km² (IBGE, 2018).

A evolução populacional de Ponta Grossa, entre o período de 1970 à 2015, pode ser verificada no Gráfico 22. Conforme é possível verificar, em 1970, o município de Ponta Grossa possuía uma população de 126.940 mil habitantes, passando para 344,3 mil habitantes em 2017, o que indica que a população de Ponta Grossa cresceu, entre 1970 e 2017, a taxa média anual de 1,98%.

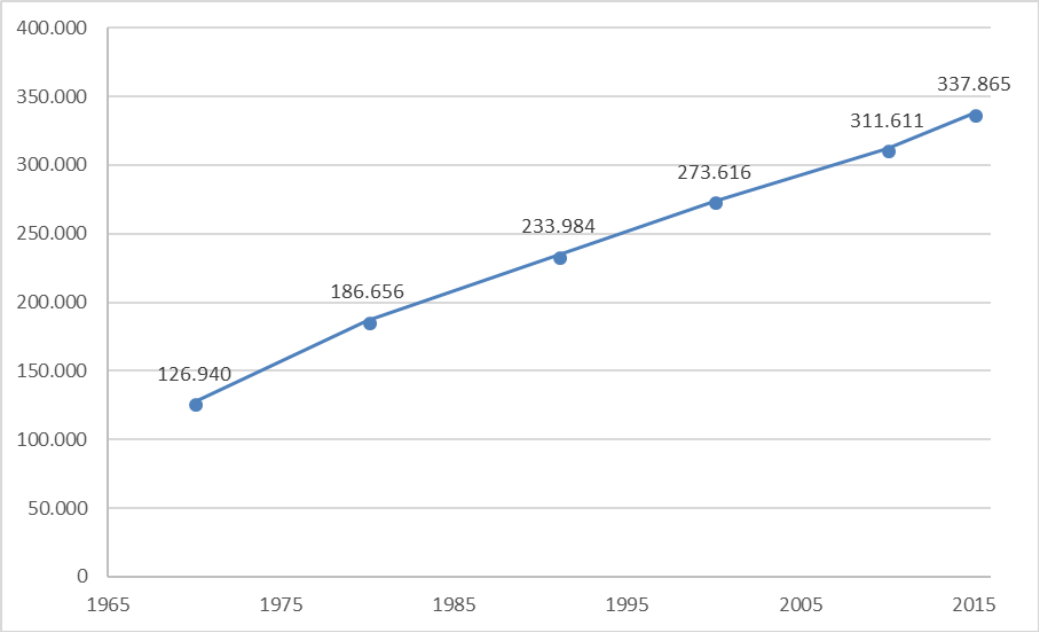


GRÁFICO 22 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO EM PONTA GROSSA - 1970 E 2015
FONTE: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 E 2010; ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017; IBGE 2018

O município de Irati é considerado pelo IBGE uma microrregião que abriga os municípios de Irati, Mallet, Rebouças e Rio Azul. No último censo (2010), Irati registrou uma população de 56,2 mil habitantes, 18% do valor observado em Ponta Grossa. Em 2017, sua população estimada foi de 60,4 mil habitantes, segundo o IBGE (2018). O município conta com quatro distritos administrativos: Irati, Gonçalves Junior, Guaramirim e Itapará, e possuí uma densidade demográfica de 56,2 habitantes por km² (IBGE, 2018).

Em 2010, Imbituva registrou uma população de 28,4 mil habitantes e uma densidade demográfica de 37,6 habitantes por km². Sua população estimada para 2017 foi de 31,7 mil habitantes. Imbituva é o segundo maior município em termos populacionais da microrregião de Prudentópolis, ficando atrás somente deste município. Imbituva possuí dois distritos administrativos denominados de Imbituva e Apiaba.

Já Ipiranga, contava em 2010 com uma população de 14,1 mil habitantes, sendo que sua estimativa para 2017 era de 15,1 mil habitantes. O município conta apenas com o distrito-sede. Sua densidade demográfica é de 15,26 habitantes por km².

Na sequência é apresentada a evolução populacional dos municípios de Irati, Imbituva e Ipiranga, considerando o período de 1970 a 2017. Nota-se que Irati abrigava 36,4 mil

habitantes em 1970 e esse número passou para 62,4 mil habitantes em 2017. Observa-se também a existência de uma linha contínua de crescimento populacional ao longo do tempo. Mais precisamente, é possível afirmar que entre o período de quarenta e seis anos, o município cresceu a uma taxa média de 1% ao ano.

Imbituva registrava uma população de 20,3 mil habitantes em 1970 e esse número subiu para 31,7 mil em 2017. Considerando todo o período investigado, não houve crescimento populacional no município de Imbituva, sendo menos de 1% (0,87) ao ano. É possível perceber que entre o período de 1991 a 2000 houve uma ligeira (-0,49) queda no número da população, sendo que em 1991 era de 25.621 mil habitantes e em 2000 caiu para 24.496 mil habitantes.

Ipiranga, por fim, contava com uma população de 9.523 mil habitantes em 2010 e esse número passou para 15,1 mil habitantes em 2017. O município também cresceu a uma taxa média de aproximadamente 1% (0,92) ao ano. O Gráfico 23 mostra a evolução, entre 1970 e 2016, do tamanho da população nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Irati.

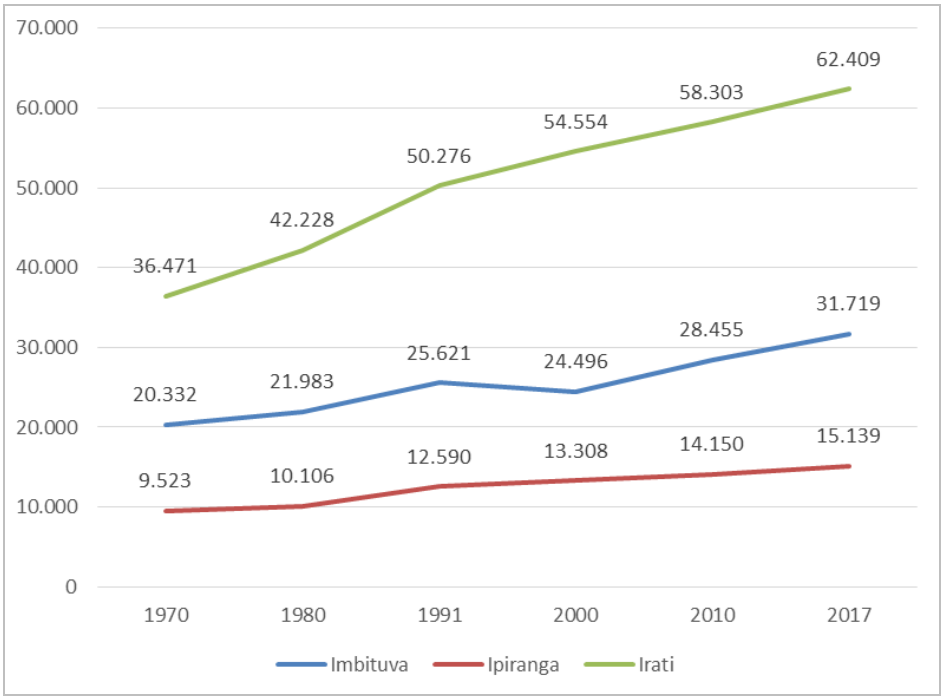


GRÁFICO 23 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA E IRATI - 1970 A 2016

FONTE: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 E 2010; ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017; IBGE 2018

A Tabela 41 apresenta o percentual de homens e mulheres por ano, sexo e situação do setor. Com base na comparação dos municípios investigados, percebe-se um decréscimo no percentual de residentes do meio rural e acréscimo de residentes do meio urbano. Com exceção do município de Imbituva, todos os outros registraram percentuais populacionais menores que o identificado no ano de 2000. Em Irati, por exemplo, o número de residentes rurais caiu de 13.046 em 2000 para 11.275 em 2010. Ponta Grossa e Ipiranga seguem a mesma tendência. Ainda que acentuada, observa-se uma queda na quantidade de moradores no meio rural desses municípios. Imbituva, por outro lado, revelou um aumento da população rural. Em 2000 a população residente no meio rural era de 9.715, em 2010 esse número subiu para 10.567, tendo crescido a uma taxa de 8,8% em dez anos.

Com relação a distribuição do setor por sexo, nota-se que em Ponta Grossa, tanto a população masculina, quanto a feminina se mantiveram praticamente a mesma. Houve um ligeiro aumento na quantidade de população masculina do meio urbano em decorrência da queda de 1% sofrida no meio rural.

Irati registrou uma diminuição no percentual da população rural masculina (verifica-se 26% em 2000 e 21% em 2010) e da população rural feminina (23% em 2000 e 19% em 2010). Enquanto que na área urbana, tanto o número de residentes homens, quanto o número de mulheres obtiveram um ligeiro aumento percentual (passando de 74% em 2000 para 79% em 2010, e de 77% em 2000 para 81% em 2010, respectivamente).

Outra informação que chama atenção na Tabela 41 é o fato de Ipiranga possuir a maior parte de sua população concentrada no meio rural. Do total de 14.150 habitantes, 9.221 encontram-se no campo, cerca de 65% dos residentes.

TABELA 41 – PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E SITUAÇÃO DO SETOR – PONTA GROSSA/IRATI/IMBITUVA/IPIRANGA/PR (2000-2010)

Ponta Grossa

Áreas	2000					2010				
	Homens		Mulheres			Homens		Mulheres		
	N	%	N	%	Total	N	%	N	%	Total
População Rural	3.674	3	3.259	2	6.933	3.631	2	3.247	2	6.878
População Urbana	129.523	97	137.160	98	266.683	147.731	98	157.002	98	304.733
Total	**133.197**	**100**	**140.419**	**100**	**273.616**	**151.362**	**100**	**160.249**	**100**	**311.611**
Irati										
População Rural	6.848	26	6.198	23	13.046	5.894	21	5.381	19	11.275
População Urbana	19.124	74	20.182	77	39.306	21.814	79	23.118	81	44.932
Total	**25.972**	**100**	**26.380**	**100**	**52.352**	**27.708**	**100**	**28.499**	**100**	**56.207**
Imbituva										
População Rural	5.029	40	4.686	39	9.715	5.425	38	5.142	37	10.567
População Urbana	7.518	60	7.263	61	14.781	8.965	62	8.923	63	17.888
Total	**12.547**	**100**	**11.949**	**100**	**24.496**	**14.390**	**100**	**14.065**	**100**	**28.455**
Ipiranga										
População Rural	4.959	72	4.353	68	9.312	4.912	67	4.349	64	9.261
População Urbana	1.947	28	2.049	32	3.996	2.416	33	2.473	36	4.889
Total	**6.906**	**100**	**6.402**	**100**	**13.308**	**7.328**	**100**	**6.822**	**100**	**14.150**

Fonte: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Na sequência são apresentadas as informações referentes a taxa média de crescimento populacional anual dos municípios por décadas. Observa-se que, entre o período de 1970 e 1980, os municípios de Ponta Grassa e Irati cresceram a uma taxa média anual de 3,93% e 1,48%, respectivamente. Enquanto que, para esse mesmo período, os municípios de Imbituva e Ipiranga registraram uma taxa média populacional abaixo de 1% de crescimento ao ano (0,78% e 0,60%).

No período seguinte, entre 1980 e 1991, observa-se o movimento contrário ao da década anterior. Enquanto os municípios de Imbituva e Ipiranga registaram aumento da taxa média populacional com relação à década anterior (1,38% ao ano e 2% ao ano, respectivamente), Ponta Grossa e Irati registraram queda. Nota-se que nesse período Ipiranga obteve uma taxa média de crescimento anual semelhante ao de Ponta Grossa (2,05%). Já o município de Irati teve um crescimento durante os anos de 1980 e 1991 a

uma taxa média anual de 1,13%, a menor do período considerando os municípios listados.

O Gráfico 24 revela que na década de noventa houve uma taxa de crescimento negativa verificada em Imbituva (-0,49%). Num contexto geral, o período de 1991 e 2000 registrou taxas menores que as observadas durante os anos de 1980 e 1891. Isso ocorreu em todos os municípios.

Durante o período que abarca os anos de 2000 a 2016, o que chama atenção é o salto na taxa média de crescimento anual de Imbituva. Enquanto o os municípios seguiram a tendência que havia sendo observada na década anterior (1991-2000), ou seja, de queda acentuada, Imbituva passou de uma taxa negativa (-0,49% ao ano) para uma taxa média de crescimento populacional de 1,50% ao ano, conforme pode ser observado no Gráfico 24. Durante esse período, o município de Imbituva revelou uma taxa média de crescimento populacional superior a observada para Ponta Grossa (de 1,33% ao ano).

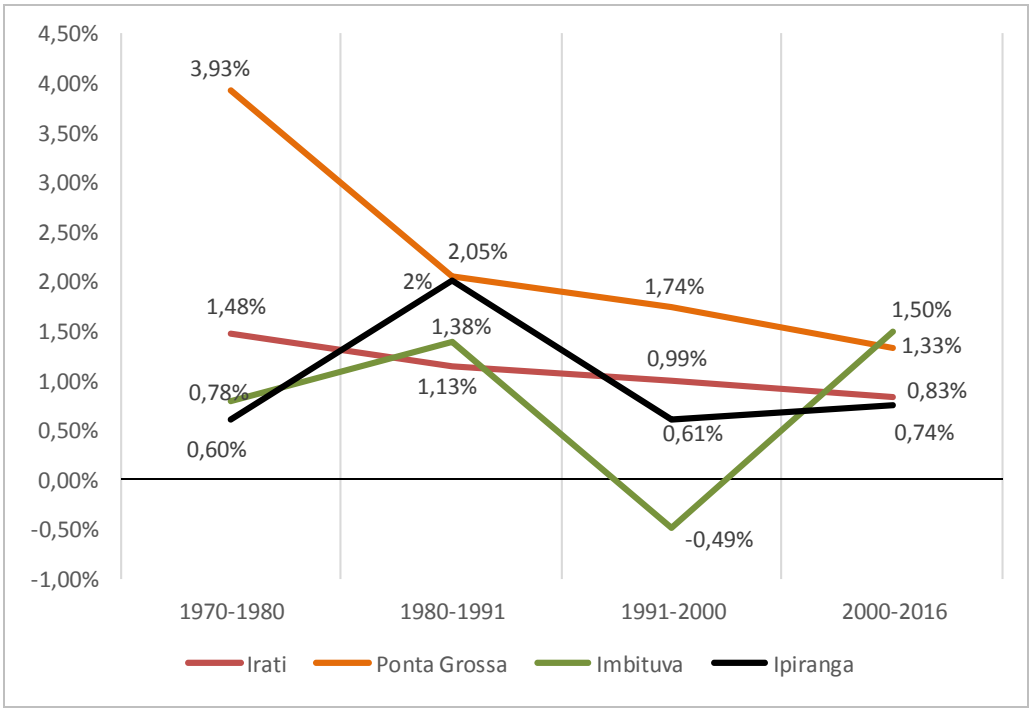


GRÁFICO 24 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO AO LONGO DO TEMPO IRATI, PONTA GROSSA, IMBITUVA E IPIRANGA (1970-2016)

FONTE: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 E 2010; ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017; IBGE 2018

A Tabela 42 apresenta a distribuição percentual da população dos municípios de Imbituva, Ponta Grossa, Ipiranga e Irati por faixa etária para o ano de 2010. Nota-se que em média 28,5% da população total desses municípios encontram-se na faixa de 30 a 49 anos de idade. Em seguida está a população jovem, que representa em média 23,2% do total da população dos municípios analisados.

TABELA 42 – POPULAÇÃO DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA DISTRIBUÍDA POR FAIXA ETÁRIA - 2010

Faixa etária	Imbituva	%	Ipiranga	%	Irati	%	Ponta Grossa	%
De 0 A 12	6.995	24,4	3.543	24,8	11.768	20,9	70.908	22,6
De 13 A 18	3.366	11,7	1.738	12,2	5.950	10,6	34.319	10,9
De 19 A 29	5.303	18,5	2.642	18,5	10.335	18,3	59.200	18,9
De 30 A 49	8.165	28,4	3.926	27,5	16.660	29,5	89.558	28,6
De 50 A 64	3.434	12,0	1.702	11,9	8.014	14,2	42.000	13,4
De 65 E Mais	1.458	5,1	751	5,3	3.660	6,5	17.505	5,6
Total	**28.721**	**100,0**	**14.302**	**100,0**	**56.387**	**100,0**	**313.490**	**100,0**

Fonte: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010; Estimativas Populacionais IBGE 2017; IBGE 2018

6.3.2.4 Aspectos sociais e infraestrutura

Neste capítulo são analisados dados e informações relativos às condições de vida social no que concerne à saúde e saneamento básico, educação e renda, além da infraestrutura de energia, telecomunicações e sistemas viários na área de influência socioeconômica para fins deste estudo, compreendendo os municípios de Irati, Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa.

6.3.2.4.1 Sistema viário, urbanismo e transporte

O município de Imbituva é atravessado pela BR-153, que liga a BR-376 a BR-277 e, também é servido pela rodovia estadual PR-522, ligando o município a BR-487 (em Ivaí). O município de Ipiranga é servido pelas seguintes rodovias: a BR-153 e a BR-373, que passam por seu território, ligando Ponta Grossa a Prudentópolis (BR-277); a BR-153, a chamada "Transbrasiliana" e a BR-487, a chamada Estrada Boiadeira, que liga a cidade ao estado do Mato Grosso do Sul. O município de Irati é servido pelas seguintes rodovias:

a BR-153, a chamada "Transbrasiliana"; a BR-277, que liga Curitiba a Foz do Iguaçu (e ao Paraguai) e a PR-364, que liga a cidade ao município de São Mateus do Sul e a Inácio Martins.

O município de Ponta Grossa é atravessado pela rodovia BR-376 (ligando a Curitiba e ao Norte do Paraná - Apucarana), pela BR-373 (ligando a Prudentópolis e a BR-277) e pela PR-151 (ligando a Piraí do Sul e a divisa com São Paulo). Para além deste sistema viário, Ponta Grossa abriga um moderno Terminal Rodoviário Intermunicipal e um aeroporto, o Aeroporto Santana, que conta com voos regulares para Campinas. O transporte urbano de Ponta Grossa baseia-se no sistema chamado "tronco-alimentador", que consiste em linhas alimentadoras interligadas por quatro terminais urbanos (Central, Nova Rússia, Oficinas e Uvaranas), sendo a concessionária atual de todas as linhas, a Viação Campos Gerais (VCG).

TABELA 43 – PANORAMA DOS PADRÕES DE URBANIZAÇÃO

Municípios	Urbanização de suas vias públicas (%)	Arborização de vias públicas (%)
Imbituva	32,2 %	68,4%
Irati	21,3%	78%
Ipiranga	22,6%	71,2%
Ponta Grossa	37%	57,2%

De acordo com Tabela 43 o panorama dos municípios, disponibilizado pelo IBGE (2018), em 2010, Ponta Grossa possuía 37% de urbanização de suas vias públicas e 57,2% de arborização de vias públicas, Imbituva possuía 32,2% de urbanização de suas vias públicas e 68,4% de arborização de vias públicas, Ipiranga possuía 22,6% de urbanização de suas vias públicas e 71,2% de arborização de vias públicas e Irati possuía 21,3% de urbanização de suas vias públicas e 78% de arborização de vias públicas, porcentagem acima de todos os demais municípios. O Gráfico 25 mostra os dados da frota de veículos total para os anos de 2010 e 2017.

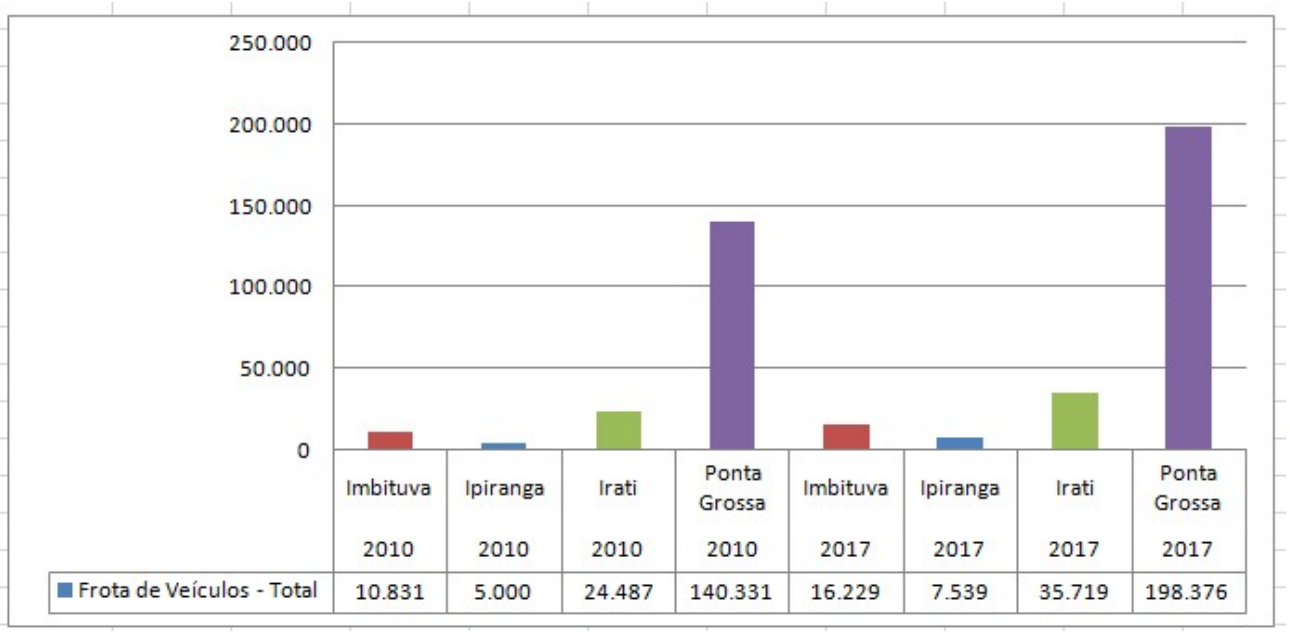


GRÁFICO 25 - FROTA DE VEÍCULOS TOTAL (2000, 2017)
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

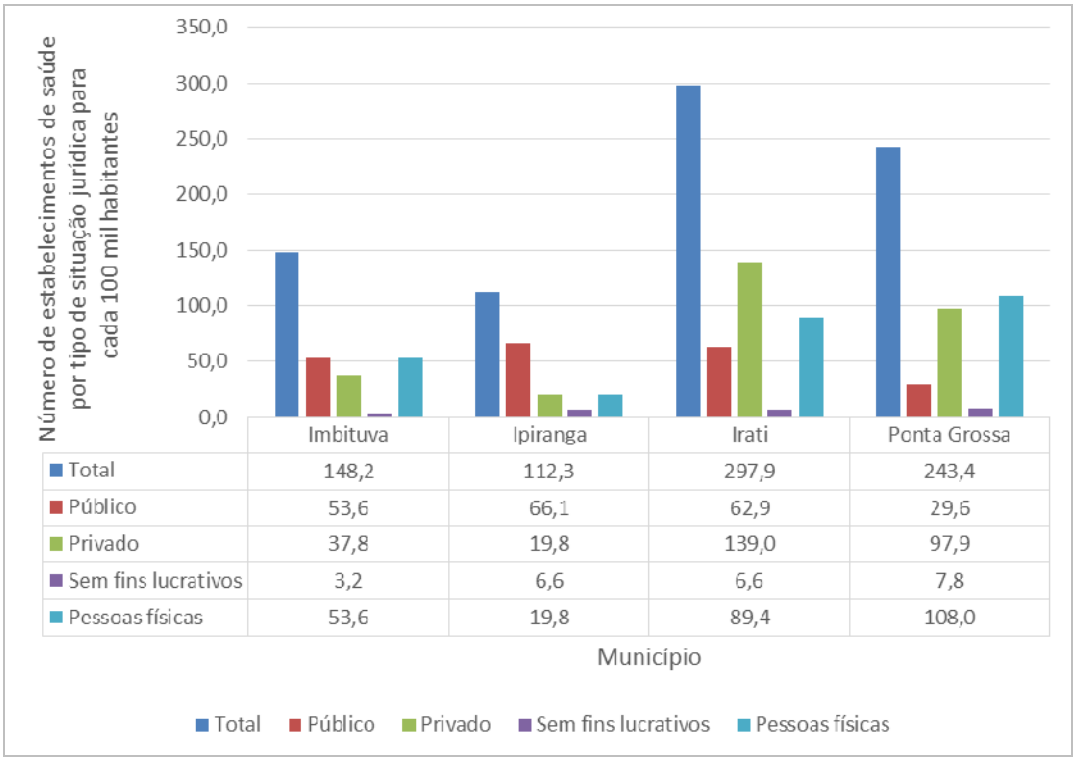
Segundo os dados disponibilizados pelo IPARDES (2018), todos os municípios deste presente estudo tiveram crescimento na frota de veículos do ano 2000 para o ano de 2017. O município com crescimento mais expressivo dentre os apresentados foi Ponta Grossa, com um aumento de 58.045 veículos em sua frota, seguido de Irati com um aumento de 11.232 veículos, Imbituva com um aumento de 5.398 veículos e por último, Ipiranga com um aumento de 2.539 veículos em sua frota.

O Plano Diretor do município de Ponta Grossa (Lei nº 4.839/1992) foi aprovado inicialmente em 2001 (a partir da aprovação do Estatuto das Cidades), sofreu atualizações em 2006 e, atualmente (2018), encontra-se em revisão. Já o Plano Diretor de Irati foi elaborado em 2004 e passou por revisões em 2014 e em 2016, enquanto em Imbituva, o Plano Diretor foi aprovado em 2007 e passa por revisão desde outubro de 2017. Em Ipiranga, a lei orgânica do município, aprovada em 2015, prevê a adoção de Plano Diretor Municipal que ainda não foi elaborado.

6.3.2.4.2 Saúde

O sistema brasileiro de saúde pública, atualmente, se baseia numa estrutura centralizada em que os municípios maiores abrigam estruturas para atendimentos complexos e especializados à população regional residente em seu entorno. Os municípios menores dispõem de estruturas sanitárias para os cuidados básicos e preventivos, além de atendimentos de emergência. Os serviços obstétricos, por exemplo, no Sistema Único de Saúde (SUS), são um tipo de atendimento especializado disponível nos centros regionais. Como os registros de nascimentos, por força de lei, devem ser realizados no município onde ocorrem os fatos, diversos municípios que não dispõem de estruturas obstétricas não contabilizam nascimentos em seu território há vários anos.

Na presente análise são tomados alguns dados estatísticos, advindos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2018), referentes às condições de atendimento à saúde nos municípios de Ponta Grossa, Imbituva, Ipiranga e Irati referentes ao número de estabelecimentos de saúde conforme o seu nível administrativo e características do atendimento. Para melhor compreensão analítica foi considerada a relação entre a quantidade de estabelecimentos e o número total da população em cada município que integra a área de influência socioeconômica do Empreendimento. Estas informações são mostradas no Gráfico 26.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
Total	148,2	112,3	297,9	243,4
Público	53,6	66,1	62,9	29,6
Privado	37,8	19,8	139,0	97,9
Sem fins lucrativos	3,2	6,6	6,6	7,8
Pessoas físicas	53,6	19,8	89,4	108,0

GRÁFICO 26 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR NÍVEL ADMINISTRATIVO, NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: MS/CNES, 2018

Como se constata por meio das informações apresentadas no Gráfico 26, em Irati e Ponta Grossa o atendimento privado à saúde, em termos do número de estabelecimentos, é mais significativo em comparação aos serviços públicos governamentais, sendo bastante significativo ainda em Imbituva, enquanto, em Ipiranga sobressai o número de estabelecimentos de saúde públicos. Em Ponta Grossa, por exemplo, o número de estabelecimentos privados de saúde para cada 100 mil habitantes era aproximadamente 3 vezes maior do que o número de estabelecimentos públicos. Apenas em Imbituva, o número de estabelecimentos privados representava menos da metade dos estabelecimentos públicos.

Quando se analisa o número de estabelecimentos de saúde a partir do tipo de atendimento observa-se o registro da maior quantidade de unidades básicas de saúde e postos de saúde, mesmo nos municípios maiores. O município de Ipiranga contava, em 2017, com a estrutura de um (1) hospital geral, o município de Irati com três (3) e Ponta

Grossa com sete (7). Já, o município de Imbituva não abrigava estrutura de hospital geral, sendo a sua população atendida pelos estabelecimentos dos municípios mais próximos.

Sobre recentes investimentos na área de saúde nos municípios apresentados neste estudo, destaca-se um dos hospitais gerais do município de Irati, a Santa Casa de Irati, que foi o primeiro no Paraná a receber um novo sistema de solicitações de internamentos online com autorização pela auditoria médica em até 72 horas. Para além disso, em 2017, o hospital também recebeu novas instalações do pronto-socorro, novas ambulâncias e aumentou a sua capacidade de atendimento de urgência e emergência, com um investimento de quase R$ 2,5 milhões.

No Gráfico 27 é possível verificar, que o município de Irati, com 60.425 habitantes, apresenta maior número de leitos hospitalares clínicos (46) e obstétricos (44) em relação ao seu número de habitantes. Guarapuava, com 344.322 habitantes, tem melhores ofertas de leitos hospitalares cirúrgicos (305) e clínicos (240), e Ipiranga, com 15.139 habitantes, tem um maior número de leitos cirúrgicos clínicos (13). Todavia, estes números não são suficientes se relacionados com o números de seus respectivos habitantes. O município de Imbituva, por exemplo, é o que se encontra em situação mais crítica, por não apresentar nenhum número de estabelecimentos de saúde utilizando-se, assim, dos estabelecimentos de saúde oferecidos pelos municípios mais próximos, especialmente de Ponta Grossa.

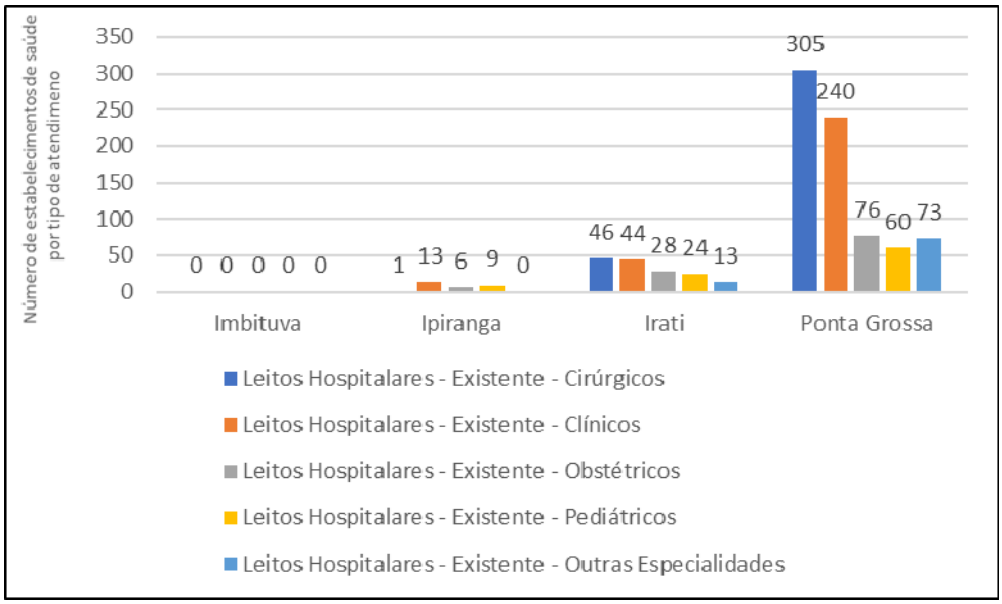
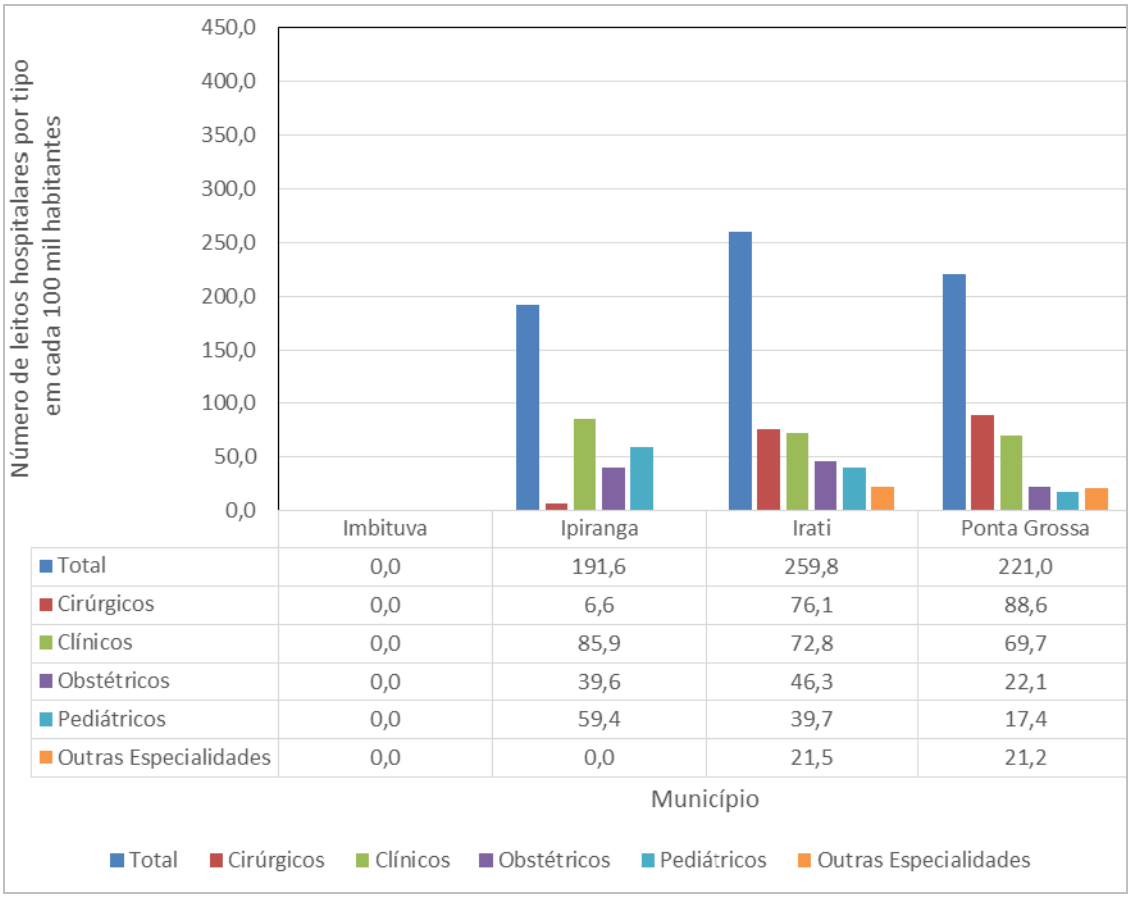


GRÁFICO 27 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, POR TIPO DE ATENDIMENTO, NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: MS/CNES, 2018

A referência ao número de estabelecimentos, embora relevante para o conhecimento das estruturas sanitárias municipais, implica limitações à análise das condições de saúde. Nesse sentido, a verificação do número de leitos hospitalares em relação à população total em cada município amplia a compreensão desses aspectos. O Gráfico 28 apresenta o número de leitos hospitalares, conforme os tipos de tratamento, para cada 100 mil habitantes nos municípios de Irati, Ipiranga, Imbituva e Ponta Grossa, para fins de análise comparativa, conforme os dados disponibilizados pelo CNES. Não havia, entretanto, registros para o município de Imbituva.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
Total	0,0	191,6	259,8	221,0
Cirúrgicos	0,0	6,6	76,1	88,6
Clínicos	0,0	85,9	72,8	69,7
Obstétricos	0,0	39,6	46,3	22,1
Pediátricos	0,0	59,4	39,7	17,4
Outras Especialidades	0,0	0,0	21,5	21,2

GRÁFICO 28 - NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES POR TIPO DE TRATAMENTO EM CADA 100 MIL HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: MS/CNES, 2018

As maiores quantidades de leitos hospitalares no município de Irati e Ponta Grossa, em proporção à população municipal, foram registradas nos tratamentos cirúrgicos e clínicos havendo menor oferta de leitos obstétricos e pediátricos. Em relação aos demais municípios, Ipiranga apresenta uma oferta altíssima de leitos clínicos e uma contraposição à uma oferta baixíssima de leitos cirúrgicos. Entretanto, por se tratar um tratamento especializado, esta demanda tende a ser atendida por Irati e Ponta Grossa onde, como se observa nos dados do Gráfico 28, apresentava maior disponibilidade de leitos.

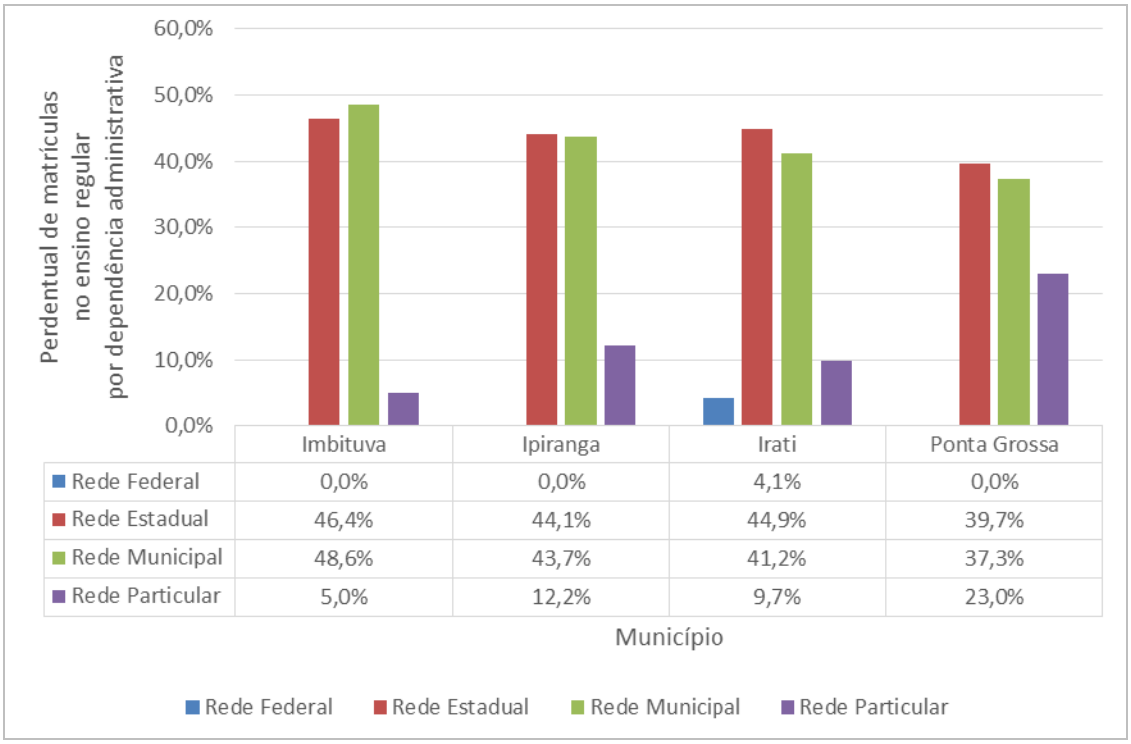
Ainda no que diz respeito à questão do número de leitos hospitalares por habitantes, a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) seria de que houvessem três leitos para cada mil habitantes em todo país, mas percebe-se pelas informações do Gráfico 22, que para além do número razoavelmente satisfatório de leitos hospitalares nas demais categorias, em Ipiranga o número de leitos hospitalares cirúrgicos é bastante

baixo em relação ao número de habitantes, em Irati a menor oferta de leitos hospitalares é de outras especialidades, em Ponta Grossa o menor número de leitos hospitalares são os pediátricos. O município de Imbituva, não apresentou numeração em nenhuma das categorias. Segundo levantamento feito pela ANAHP (2014), de 2,4 leitos por mil habitantes no Brasil. Para agravar a situação, de acordo com informações do Conselho Regional de Medicina do Estado do Paraná (CRM-PR) (2018), nos últimos oito anos, o Brasil perdeu 34,2 mil leitos de internação no SUS, sendo que o Estado do Paraná perdeu 1.621 leitos. A justificativa do Ministério da Saúde seria de que a redução do número de leitos hospitalares faz parte de uma "tendência mundial", no qual busca-se um fortalecimento da atenção ambulatorial ou domiciliar. Sobre as estatísticas vitais dos municípios, segundo informações do Caderno Estatístico dos municípios do IPARDES (2018), o tipo de doença que mais levou a óbito menores de 1 ano e menores de 5 anos, em 2017, em todos os município foram algumas afecções originadas no período perinatal e em Ipiranga, foram o tipo de doença anteriormente citado e Neoplasias (Tumores). Quanto aos óbitos segundo tipos de doenças, no geral da população, em todos os municípios, a maioria dos óbitos está relacionado a doenças do aparelho circulatório.

6.3.2.4.3 Educação

O atendimento à educação básica, isto é, ao ensino regular, à educação especial e à educação para jovens e adultos, em todos os municípios, se realiza por meio de redes de estabelecimentos sob administração governamental, estadual e municipal, e, de forma mais limitada, pela administração privada. Com ressalva para o município de Irati que, também, conta com um estabelecimento de ensino ligado à rede federal (IFPR). Conforme dados disponibilizados pelo INEP (2018), as matrículas em escolas privadas dedicadas ao ensino regular, nos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa representavam 5 %, 12,2%, 9,7% e 23%, respectivamente, do total de matriculados. O Gráfico 29 representa a proporção de matrículas no ensino regular em relação ao total de matriculados em todos os níveis administrativos nos municípios deste estudo. A adesão ao ensino regular privado, em função dos custos econômicos e financeiros que se impõem às famílias, é maior nos municípios em que a população tem maior acesso à renda. Observe-se, nesse sentido, que o município de Ponta Grossa registrava mais que

o dobro de matrículas em escolas de ensino regular privados em relação à Imbituva o qual, por sua vez, possuía menos alunos em escolas privadas do que Irati e Ipiranga.

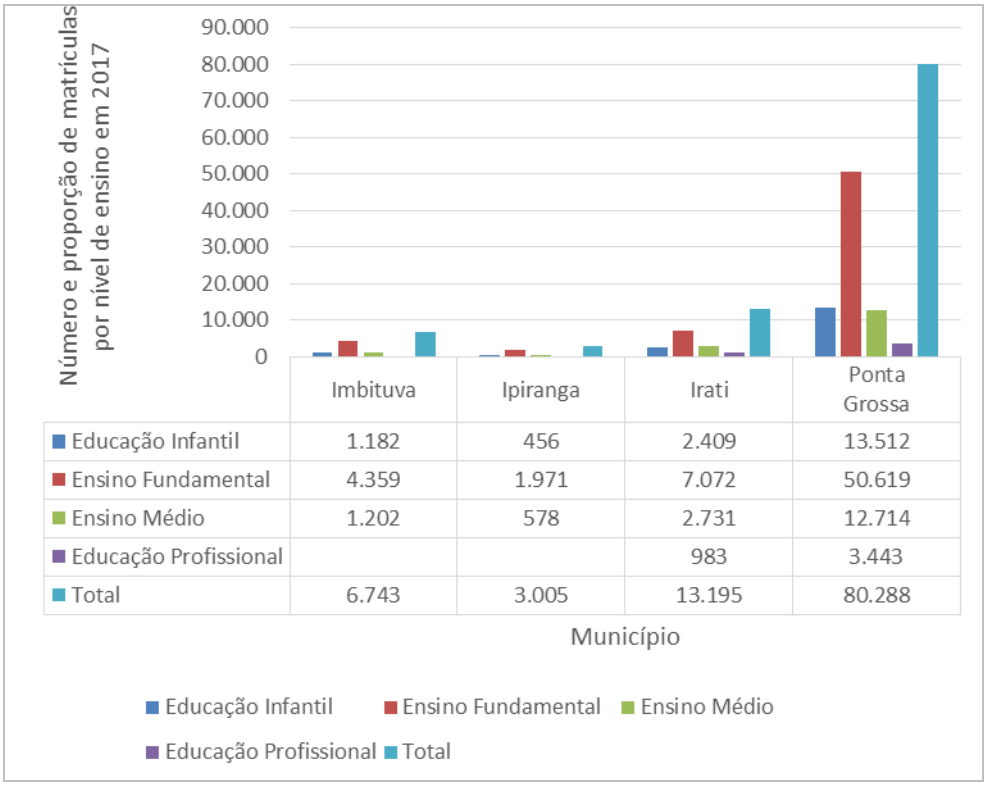


	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
Rede Federal	0,0%	0,0%	4,1%	0,0%
Rede Estadual	46,4%	44,1%	44,9%	39,7%
Rede Municipal	48,6%	43,7%	41,2%	37,3%
Rede Particular	5,0%	12,2%	9,7%	23,0%

GRÁFICO 29 - PROPORÇÃO DE ALUNOS MATRICULADOS NO ENSINO REGULAR POR NÍVEL DE AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017

FONTE: INEP, 2018

Segundo informações da Base de Dados do Estado (BDE) do IPARDES (2018), o número de alunos matriculados no ensino regular, em 2017, no município de Imbituva correspondia a 21,2%, de Ipiranga a 19,8%, de Irati a 21,8% e de Ponta Grossa a 23,2%, da população total em cada município. Isto é, a população infanto-juvenil, em idade escolar, correspondia a aproximadamente 1/4 da população total municipal, situação que se apresentava de forma quase semelhante em todos os municípios, sendo Irati com o menor número, entre eles, e Ponta Grossa com o maior. Desta forma, em todos os municípios a distribuição de alunos matriculados por nível de ensino é bastante semelhante, como se observa no Gráfico 30, o qual mostra a quantidade de matriculados por nível do ensino regular, juntamente com a proporção em relação ao total de matrículas em 2017.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
Educação Infantil	1.182	456	2.409	13.512
Ensino Fundamental	4.359	1.971	7.072	50.619
Ensino Médio	1.202	578	2.731	12.714
Educação Profissional			983	3.443
Total	6.743	3.005	13.195	80.288

GRÁFICO 30 - NÚMERO DE MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO NOS MUNICÍPIOS DE IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: INEP, 2018

Quanto ao número de estabelecimentos de ensino, os que se colocam sob a administração municipal são em maior número, representando mais de 50% do total, em todos os municípios. O município em que a proporção entre o número de estabelecimentos sob as administrações estadual, municipal e privada mantém-se mais ou menos a mesma é Ponta Grossa, nos demais municípios a diferença entre o número de estabelecimentos educacionais sob as administrações estadual, municipal e privada, é maior, conforme se observa no Gráfico 31.

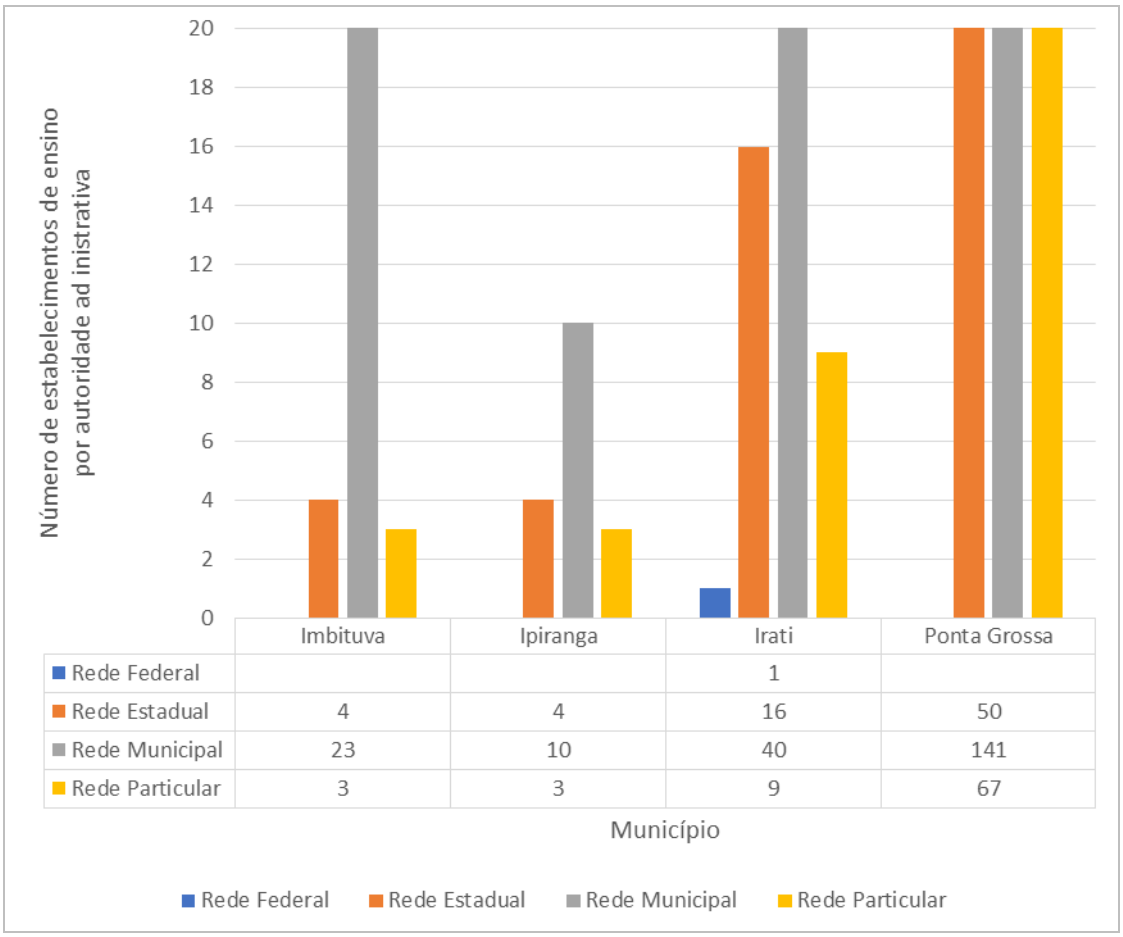


GRÁFICO 31 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO EM IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA POR AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017

FONTE: INEP, 2018

A Foto 147 mostra a fachada da Escola Estadual Santo Antonio em Imbituva.

FOTO 147 – ESCOLA ESTADUAL SANTO ANTONIO EM IMBITUVA
FOTO: CLAUDIA SANTOS, 2018

A relação entre o número de docentes e alunos constitui-se, aliado a outros fatores, como indicador de qualidade do ensino. A maior quantidade de alunos por docente se registrava nas classes do ensino fundamental em todos os municípios deste estudo. Não havia, no entanto, registro no ano de 2017 para Educação Profissional nos municípios de Imbituva e Ipiranga.

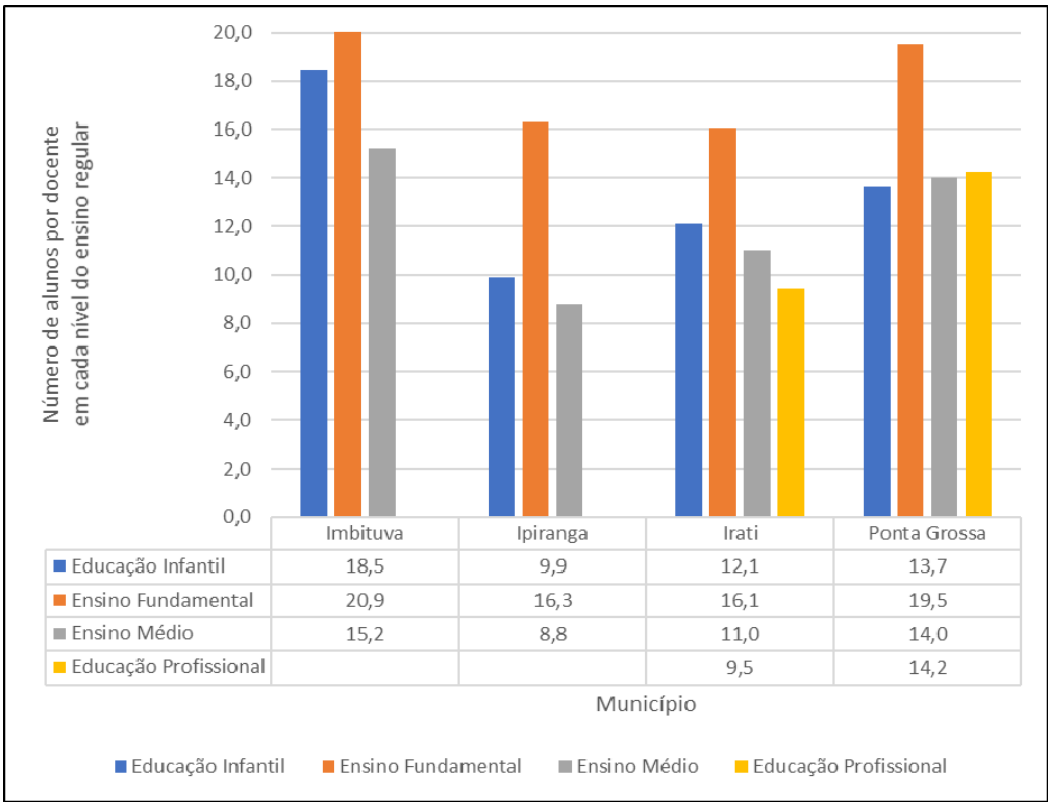
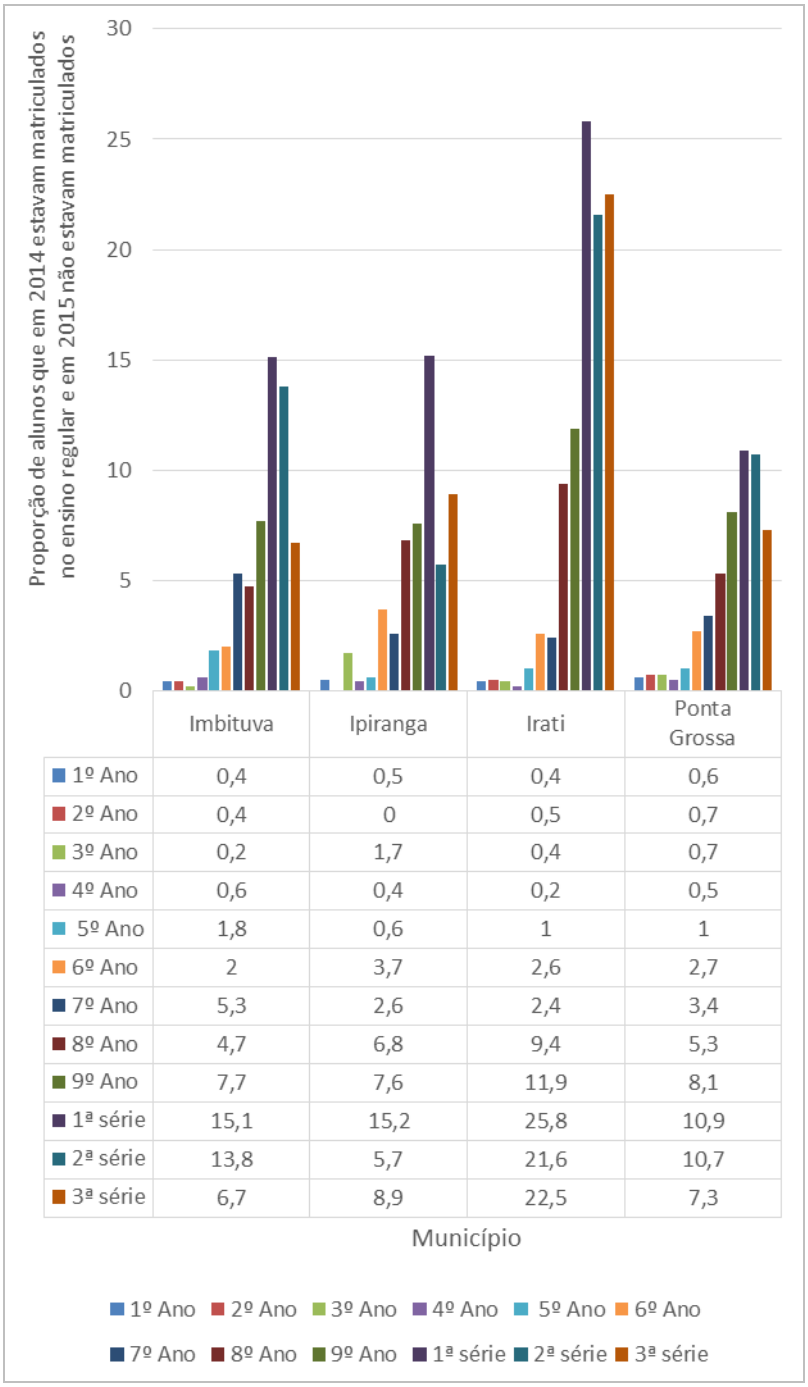


GRÁFICO 32 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE ALUNOS E DOCENTES POR NÍVEL DE ENSINO REGULAR EM 2017

FONTE: INEP, 2018

A evasão escolar tem se constituído em grave problema social que afeta, de forma universal, a educação nacional. De acordo com o INEP, entre 2007 e 2013, houve redução na evasão escolar em todo o país. Porém, em 2014 esta voltou a crescer. O Gráfico 32 apresenta os indicadores de fluxo referentes à evasão escolar, para Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa, isto é, a proporção de alunos que abandonaram as salas de aula no ano de 2015 em relação aos que estavam matriculados no ano anterior. Conforme analisa o INEP, a evasão é mais acentuada nas 1ª e 2ª séries do ensino médio e no último ano (9º) do ensino fundamental, isto se confirma em Imbituva e Ponta Grossa, mas não em Ipiranga e Irati, onde a evasão escolar ocorre de forma predominante na 3ª série e não na 2ª. Enquanto a média nacional da evasão escolar no ensino médio acusava indicador inferior a 13, dentre os municípios do presente estudo, o que apresentou menor índice foi Ponta Grossa, com uma taxa de evasão escolar de 10,9 e 10,7 para as 1ª e 2ª séries do ensino médio. Já o município com a maior taxa de evasão foi Irati com 25,8 e 22,5 para a 1ª e 2ª série do ensino médio em 2015, acima do maior

indicador nacional de evasão escolar para todos os níveis de ensino que foi registrado pelo estado do Paraná. O Gráfico 33 mostra a taxa de evasão escolar entre 2014 e 2015 em Irati, Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
1º Ano	0,4	0,5	0,4	0,6
2º Ano	0,4	0	0,5	0,7
3º Ano	0,2	1,7	0,4	0,7
4º Ano	0,6	0,4	0,2	0,5
5º Ano	1,8	0,6	1	1
6º Ano	2	3,7	2,6	2,7
7º Ano	5,3	2,6	2,4	3,4
8º Ano	4,7	6,8	9,4	5,3
9º Ano	7,7	7,6	11,9	8,1
1ª série	15,1	15,2	25,8	10,9
2ª série	13,8	5,7	21,6	10,7
3ª série	6,7	8,9	22,5	7,3

GRÁFICO 33 - TAXA DE EVASÃO ESCOLAR ENTRE 2014 E 2015 EM IRATI, IMBITUVA, IPIRANGA E PONTA GROSSA

FONTE: INEP, 2018

No nível do ensino superior, não se registrava, em 2016, segundo a Sinopse da Educação Superior produzida pelo INEP, a atividade de instituições de ensino superior presencial nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Irati. Apesar da não existência de instituições de ensino superior presencial, sob administração governamental ou privada, nestes municípios, a maior parte destas demandas são atendidas na cidade de Ponta Grossa, a qual conta com uma instituição de ensino superior sob a administração governamental estadual (UEPG) e seis instituições de ensino superior presencial sob administração privada. Em 2016, na rede presencial de ensino superior de Ponta Grossa houve, no total das categorias de administração (federal, municipal, estadual e privada), 2.901 concluintes e 20.799 matriculas.

Quanto à modalidade de ensino a distância, em 2016, o município de Imbituva contava com um polo, por administração privada, e um total de 262 matrículas e 56 concluintes. Ipiranga também contava com um polo, por administração estadual, e um total de 43 matrículas e 6 concluintes. Irati contava com dois polos, um sob administração privada e outro estadual, e um total de 570 matrículas e 63 concluintes. Já, Ponta Grossa com nove, sendo oito sob administração privada e um estadual, e um total de 3.039 matrículas e 393 concluintes. O Gráfico 34 mostra o número de matrículas e concluintes por sexo em 2016.

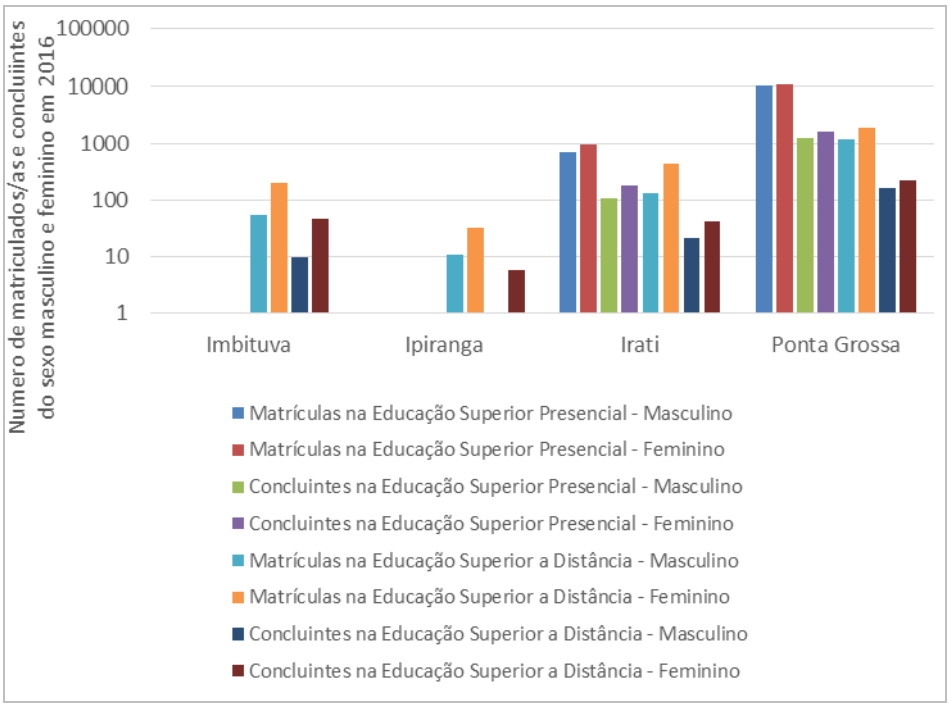


GRÁFICO 34 - NÚMERO DE MATRÍCULAS E CONCLUINTES POR SEXO EM 2016
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Segundo informações do Portal Brasil (2017), as mulheres estão mais qualificadas e escolarizadas do que os homens, porém ainda recebem salários inferiores aos dos homens para desempenhar as mesmas atividades. Sendo assim, como expresso pelo artigo da fonte citada, para além do problema da desigualdade salarial, onde mulheres até mais qualificadas e escolarizadas não ganham o mesmo salário dos homens, as mulheres também não são providas em seus respectivos trabalhos para posições de chefia, como gerência e diretorias, fazendo com que muitas abram o seu próprio negócio. Esta constatação sobre a escolaridade superior, pode ser verificado no Gráfico 34, no qual, em todos os municípios analisados no presente estudo, as mulheres estão em maior número entre os concluintes e nas matrículas, tanto nas instituições de ensino superior presenciais quanto nos polos de educação superior à distância.

6.3.2.4.4 Segurança pública

A análise da segurança pública nos municípios da AII levou em conta o número de vítimas dos acidentes de trânsito e dos crimes contra a pessoa no ano de 2016, por meio da BDE

do IPARDES (2018). Em relação ao trânsito de veículos, as ocorrências relacionadas à segurança pública mais frequentes são os acidentes de trânsito com feridos leves e vítimas que necessitam do atendimento emergencial ou tratamento. Apenas o município de Ponta Grossa registrou acidentes de trânsito com mortos no local em 2016, um total de oito pessoas. Entretanto, Ipiranga e Irati registraram, cada um, uma vítima em acidentes de trânsito com morte posterior, e Ponta Grossa registrou três casos com estas características. O Gráfico 35 exibe o número de vítimas em acidentes de trânsito nos municípios da AII em 2016.

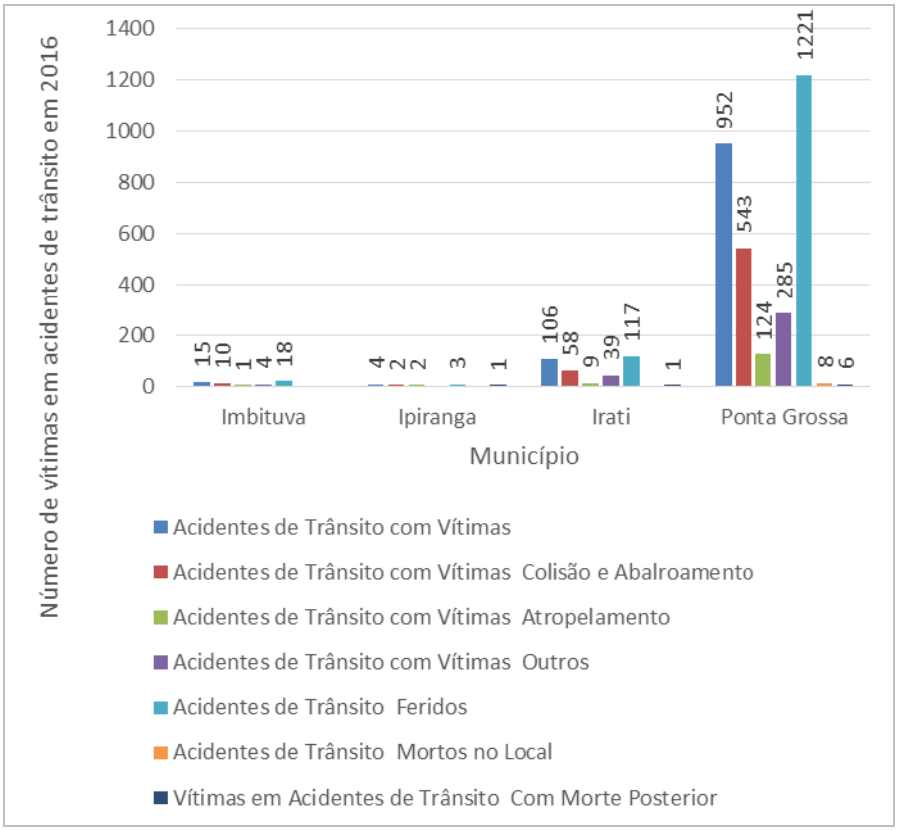


GRÁFICO 35 - NÚMERO DE VÍTIMAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2016
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

No que se refere à crimes contra a pessoa nos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa, é possível observar através do Gráfico 36 que o município com o maior número de crimes contra a pessoa, em todas as categorias, em comparação com os demais, é o de Ponta Grossa, com destaque para o número de mortes em acidentes de trânsito no ano de 2014, com 99 mortes.

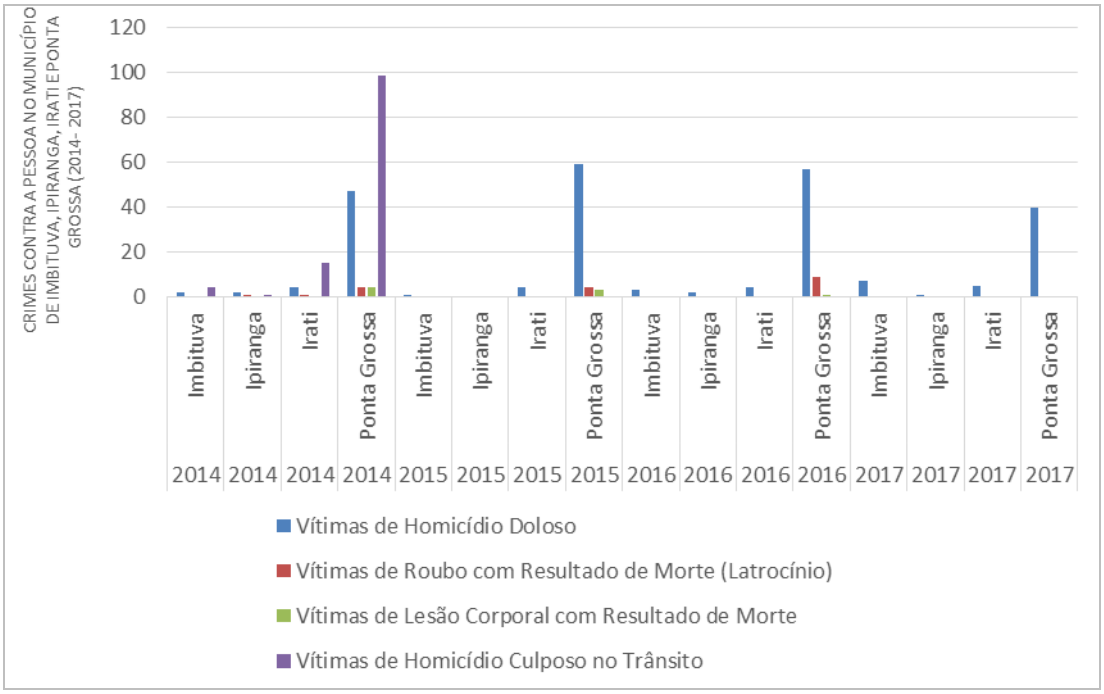


GRÁFICO 36 - CRIMES CONTRA A PESSOA NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA (2014- 2017)

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto ao número de estabelecimentos de segurança pública nos municípios, segundo informações do site da Polícia Civil do Paraná (2018), os municípios de Imbituva, Ipiranga e Irati contam com uma (1) Delegacia de Polícia e um (1) Posto de Identificação. Enquanto, Guarapuava conta com quatro (4) Distritos Policiais, uma (1) Delegacia da Mulher, uma (1) Delegacia do Adolescente e um (1) Posto de Identificação. No site da Polícia Militar (2018), verificamos que todos os municípios deste estudo contam com um (1) Batalhão da Polícia militar e um (1) grupamento de bombeiros.

6.3.2.4.5 Lazer, cultura e religião na AII

Lazer em Irati

As principais atrações de lazer e turismo do município de Irati, que serão melhor dissertadas na sequência são: a Igreja Nossa Senhora da Luz, a Paróquia de São Miguel, a Imagem de Nossa Senhora das Graças, o Parque Aquático e de Exposições de Irati, as

cachoeiras, a Caverna do Canhadão, a Serra da Esperança e o Parque de Rodeios Willy Laars.

A Igreja Matriz Nossa Senhora da Luz, é um grande ponto turístico da região, sendo fundada em 1931, e tendo sua arquitetura no estilo barroco. Outro ponto turístico religioso da região, é a Paróquia de São Miguel fundada em 1948, após a desagregação da Igreja Nossa Senhora da Luz, anteriormente citada. Primeiramente, quem assumiu a nova paróquia foram os Padres Lazaristas (Congregação da Missão), depois em 1996, quem assumiu foram os padres diocesanos. A Paróquia de São Miguel, localiza-se na região central do município de Irati, podendo ser vista na Foto 148.

FOTO 148 – PARÓQUIA DE SÃO MIGUEL
FOTO: CLAUDIA SANTOS (2018)

A imagem de Nossa Senhora das Graças, é um dos maiores pontos turísticos de Irati. Construída em 1957, ano de comemoração do cinquentenário do município, a imagem de Nossa Senhora das Graças possui 22 metros de altura, sendo localizada no alto de uma colina, chamada Morro da Santa. Para além da Imagem da Santa, a colina, também, é bastante visitada, pois, do alto é possível ter uma vista de toda a cidade.

O Parque Aquático e de Exposições de Irati, conta com 79 mil metros quadrados divididos entre o lago, o Pavilhão de Exposições João Wasilewski, a mini-estação ferroviária, com

um trenzinho que circunda o local em algumas partes, canchas cobertas, mini-zoológico, pista de cooper, ciclismo, playground e churrasqueiras. Ainda sobre a questão aquática, as cachoeiras de maior destaque em Irati são as de Rubens Dallegrave, a do Faxinal dos Antônio e a de Itapará. Em todas é possível percorrer trilhas e estradas que cruzam seu interior.

A Caverna do Canhadão, localiza-se na propriedade de Belarmino Camilo, a 30 km da sede do município (estrada de cascalho), sendo que é necessária uma caminhada de aproximadamente 1 km pela mata para chegar à Caverna. A Caverna do Canhadão possui 48 m de largura por 52 m de comprimento, e vem sido visitada apenas por escolas e pela Secretaria da Agricultura do município, atualmente, mas podem ser feitas reservas para visitar pela população.

A Serra da Esperança localiza-se na divisa entre o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense e faz parte da APA (Área de Preservação Ambiental). É uma região montanhosa, que abriga as nascentes formadoras dos rios que abastecem os municípios próximos da serra. A Serra da Esperança, comporta o Morro da Ordenança, com 950 metros de altura, e o Cerro de Nhá Cota, com 1.024 metros de altura. Este local também possui espécies de aves especificas, como o papagaio kuiu-kuiu, o gavião-pombo e a harpia.

O Parque de Rodeios Willy Laars é um lugar exclusivo para a prática de atividades campeiras como competição. Antes de 1988, os rodeios em Irati eram feitos de forma improvisada. A partir deste ano, com a compra pelo poder público municipal da área própria para esta atividade, o evento tornou-se o maior rodeio crioulo do Paraná, sendo seu evento realizado por três dias anualmente e reunindo aproximadamente 100 mil pessoas.

Lazer em Imbituva

As principais atrações de lazer e turismo do município de Imbituva, que serão melhor dissertadas a seguir, são: A Femali - Feira de Malhas deImbituva, a Reserva Biológica das Araucárias e a Igreja Matriz de Santo António de Pádua. A Femali - Feira de Malhas que já está na sua 34ª edição, em 2018, conta com fortes parcerias, como o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresa (Sebrae), Serviço Nacional de Aprendizagem

Industrial (Senai), e com o apoio de membros do Arranjo Produtivo Local (APL). Este é um evento que atrai bastante turistas e empresários do ramo têxtil, principalmente, das regiões do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A Reserva Biológica das Araucárias abrange parte dos municípios de Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares no estado do Paraná. A reserva é considerada uma das maiores áreas remanescentes de mata nativa com araucárias. Ela abriga, também, espécies ameaçadas de extinção, como o lobo-guará e o macaquinho-do-brejo, bem como sítios arqueológicos.

Um ponto turístico religioso de Imbituva é a Igreja Matriz de Santo António de Pádua, fundada em 1879, sendo seu primeiro Pároco, o Pe. Miguel Eboli. Segundo o site da Diocese de Ponta Grossa (2018), à qual ela pertence, a fundação da Paróquia Santo António de Pádua está intimamente ligada com a, também, fundação do município de Imbituva. O local da igreja foi doado pelo Senhor Antônio Lourenço de Ávila, e sua construção teve início por volta de 1871, quando houve a fundação oficial do povoado de Imbituva, e os moradores resolveram dar início às obras. Ao que parece, o nome dado à igreja é em homenagem ao Senhor Antônio Lourenço de Ávila. A Foto 149 mostra a igreja matriz de Santo Antônio de Pádua, no município de Imbituva.

FOTO 149 – IGREJA MATRIZ DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – IMBITUVA
FOTO: CLAUDIA SANTOS (2018)

Lazer em Ipiranga

Um ponto de lazer e turismo no município de Ipiranga, assim como em Imbituva, é a Reserva Biológica das Araucárias, que abrange parte dos municípios de Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares no estado do Paraná. A reserva é considerada uma das maiores áreas remanescentes de araucárias com potencial de conservação destas no Paraná, abrigando também, espécies ameaçadas de extinção, como o Lobo-guará e o Macaquinho-do-brejo, bem como sítios arqueológicos.

Lazer em Ponta Grossa

As principais atrações de lazer e turismo do município de Ponta grossa, segundo o site da Prefeitura de Ponta Grossa (2018b) que serão melhor dissertadas a seguir, são: O Parque Balneário Rio Verde, o Complexo Ambiental Governador Manoel Ribas, a Praça Barão Do Rio Branco, a Praça Marechal Floriano Peixoto, a Represa dos Alagados, o Buraco dos Padres, a Cachoeira da Mariquinha, o Cannyon e Cachoeira do Rio São Jorge e o Parque Estadual de Vila Velha.

O Parque Balneário Rio Verde, possui uso público desde a década de 1930, sendo decretado parque municipal no ano de 1992. Mediante a importância do rio Verde para a região, em 2004, a prefeitura implantou uma infraestrutura mais apropriada na área para a correta utilização do meio ambiente e assim, propiciar um ambiente melhor para a população, que agregasse princípios modernos de urbanismo para lazer e turismo.

O Complexo Ambiental Governador Manoel Ribas foi concluído em 1996, e localiza-se no antigo pátio da rede Ferroviária São Paulo – Rio Grande. Ele passou de um local abandonado e desvalorizado, para um lugar ativo na região de Ponta Grossa pelo Poder Público. O nome do parque é em homenagem ao governador pontagrossense Manoel Ribas que teve grande influência na política paranaense. O intuito do arquiteto do complexo foi remontar as praças, nele contidas, aos elementos da natureza por meio das cores, por exemplo, a Praça do Ar: simboliza o inverno com a cor amarela, a Praça da Água: simboliza a primavera com a cor azul, a Praça da Terra: simboliza o outono com a cor verde e a Praça do Fogo: simboliza o verão com a cor vermelha.

A Praça Barão do Rio Branco, conhecida como Largo do Rosário, foi o primeiro logradouro público de Ponta Grossa, era um local de pastagens de animais e, também, de encontro de casais de namorados. No ano de 1935, houve a construção de um parque infantil e jardins, neste local, pelo prefeito Albary Guimarães. Quando as obras acabaram, em 1938, originou-se a Praça Barão do Rio Branco. De 1970 a 1993, nesta praça funcionava um terminal de ônibus, o então chamado “Ponto Azul”. Em 1998, a praça deixa de ser terminal e passa a ser dividida por uma rua construída pela prefeitura.

A Praça Marechal Floriano Peixoto é a praça mais antiga da cidade, onde localiza-se a Catedral de Sant’Ana. Seu nome foi dado em homenagem ao segundo presidente do Brasil, o militar Marechal Floriano Peixoto. Toda a sua história remonta às tradicionais explicações sobre o início do município de Ponta Grossa. Por ser a área mais antiga da cidade, ao seu redor encontram-se as últimas construções do final do século XIX e início do século XX, ainda remanescentes.

Dentre os atrativos naturais estão, a Represa dos Alagados, um grande lago artificial que foi criado pelo represamento do rio Pitangui, no ano de 1940. Para além da sua importância hídrica, pois, a represa é responsável pelo abastecimento de água do município, ela também é uma opção de lazer, visto que é, também, uma área de preservação ambiental. Neste local é permitido a pesca, natação e esportes, como remo. O Iate Clube de Ponta Grossa, também, encontra-se ali.

O Buraco dos Padres, que recebeu este nome por ser o lugar de meditação dos antigos padres jesuítas da região, é uma furna com uma cachoeira de 30 metros em seu interior, formada pelo rio Quebra Perna. Para ter acesso à furna ou ao comumente buraco, é necessário realizar uma trilha de 1 km a pé, ressaltando que seu acesso pela trilha foi revitalizado permitindo que cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção cheguem ao local. É permitido banhar-se nas águas da cachoeira e, também, encontram-se disponíveis aos seus visitantes, churrasqueiras e o Café do Lobo, uma cafeteria aberta no local, aos finais de semana e feriados.

A Cachoeira da Mariquinha é uma Unidade de Conservação, e localiza-se a aproximadamente 30 quilômetros do centro da cidade. Para acessar a cachoeira, faz-se necessária uma caminhada por uma trilha ladeada e pela mata nativa da região. Aos pés

da cascata de 30 metros de altura da cachoeira, forma-se um balneário e um espaço de lazer e apreciação aos visitantes. O Cannyon e Cachoeira do rio São Jorge que também é considerado uma Unidade de Conservação Municipal, possui diversas quedas d'água que deslizam pelas rochas formando-se cachoeiras, e em um determinado ponto localiza-se a cachoeira principal, com cerca de 30 metros de altura. O município também conta com o Parque de Vila Velha que foi fundado em 1953, a fim de preservar as formações de arenito e os campos nativos do Paraná, ali presentes. Em 1966, o mesmo foi tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico Estadual. Muitos animais ameaçados de extinção já foram encontrados no parque, como o lobo-guará, o bugio-ruivo, o tamanduá-bandeira, a jaguatirica, entre outros. O parque conta com diversas trilhas que podem ser realizadas com acompanhamento de guias especializados. As três principais atrações do parque são: os Arenitos, que são formações rochosas que apresentam formas variadas, como a taça; as Furnas, que se caracterizam por grandes crateras com vegetação exuberante e água no seu interior (lençol subterrâneo) e a Lagoa Dourada que recebe este nome, porque as suas águas ficam com uma coloração dourada quando reflete a luz do Sol ao entardecer.

Cultura e religião em Irati

A questão da cultura e da religião no município de Irati se entrelaçam, ao passo, que no município existem diversas atividades culturais e religiosas, como a Festa de Nossa Senhora da Luz que acontece desde 1903, ano de inauguração da primeira capela para a santa, na praça da bandeira. Segundo informações disponibilizadas pela Rádio Najuá (2010) de Irati, até mais ou menos 1960, a festa era realizada em duas partes e em dois lugares diferentes. A primeira parte era realizada no centro da cidade, na rua XV de Novembro, perto dos trilhos da Estrada de Ferro. Ali eram montadas barracas de comidas e para diversão, como tiro ao alvo, roda da fortuna, entre outros. A parte litúrgica da festa era realizada na própria sede da Igreja Mat'riz de Nossa Senhora da Luz.

Com uma tradição de mais de 60 anos, e sendo considerada a festa mais antiga ao santo, a Festa de São Cristóvão é realizada por meio de uma procissão que leva a imagem do santo e é seguida por diversos veículos. A Festa de São Cristóvão também compreende a Festa do Agricultor, que conta com uma missa de benção aos agricultores e a realização

de um baile, no sábado. No domingo, há a missa de benção aos motoristas e motociclistas, seguida pela benção dos veículos e uma procissão. No período de realização da festa, é servido aos fiéis, churrasco, salada e comidas típicas e oferecidas opções de divertimento como, bingos e leilões.

Outra atividade cultural religiosa do município de Irati, é a encenação da Paixão de Cristo, realizada pelo Grupo de Teatro São Francisco de Assis, que conta com o apoio do município, e acontece desde o ano de 1989, na Sexta Feira Santa. A peça ocorre anualmente no Estádio Municipal Abrahão Nejm, e conta com 14 atos de encenação da vida de Cristo e um elenco de aproximadamente 350 pessoas. Toda a encenação é feita ao ar livre e sem dublagens, sendo considerada uma das maiores encenações da Paixão de Cristo do Paraná. Segundo dados do IBGE (2018), o município de Irati contava, em 2010, com 47.705 pessoas da religião Católica Apostólica Romana, 6.834 pessoas da religião evangélica e 473 pessoas da religião espírita.

Cultura e religião em Imbituva

Um aspecto da cultura do município de Imbituva bastante relevante é o que remete à cultura negra na região, contrapondo a ideologia elitista do paranismo, que como explica Machado (2017), compreende a ideia de um Paraná europeu, branco e cristão e de culturas afins, que silencia outras culturas como, por exemplo, o africanismo e suas expressões culturais diversas, como a capoeira. A capoeira chegou ao município de Imbituva no início dos anos 90, com o Mestre Luiz Baiano, que estava de passagem pela cidade e ensinou o esporte para Valdecir Borgo, mais conhecido como Borgo ou Borguinho, que fundou o primeiro grupo de Capoeira de Imbituva. Este foi um esporte que chegou até mesmo a ser ensinado nas escolas, mas não possui registros fotográficos oficiais, atualmente, existem alguns grupos de capoeira no município que se mantem de forma independente e com seus próprios recursos.

Sobre a questão da religião no município de Imbituva, o IBGE (2018) registrou em sua pesquisa sobre a “População residente por religião”, o número de 19.863 pessoas que se declararam da religião Católica Apostólica Romana, 8.013 pessoas da religião evangélica e 40 pessoas da religião espírita. Em um artigo, Oliveira et.al (2015) escreve sobre os benzedeiros/as do município que mesclam o espiritismo com o catolicismo popular, e

escreve que o espiritismo chegou ao município de Imbituva há mais de um século, sendo que o primeiro centro espírita da região foi oficializado em 1906. Segundo descritos pelos autores, a ata da fundação do centro espírita relata que sua oficialização aconteceu com a presença de alguns membros da maçonaria, pois o centro funcionava em um compartimento da Loja Maçônica Estrela do Imbituva.

Atualmente, segundo os autores anteriormente citados, no município de Imbituva, existem três centros espíritas filiados à Federação Espírita Paranaense (FEP), estes são: o Centro Espírita Santo Antônio de Imbituva, filiado dede 1911; o Centro Espírita Fé, Esperança e Caridade de Faxinal dos Augustos, filiado desde 1940 e o Centro Espírita Antônio de Pádua, Fé, Esperança e Caridade de Alto do Tigre, filiado desde 1948. Na área urbana de Imbituva existem dois Centros, o Centro Espírita Amor e Caridade de Imbituva e o Centro Espírita Dr. Leocádio José Correia, ou do Santo Antônio do Cupim, que apesar de terem aspectos em comum como, atividades sociais e filantrópicas, possuem práticas distintas.

Sobre a história da Comunidade Luterana em Imbituva, Lange (2015) escreve que muitos dos alemães russos que se estabeleceram no município de Imbituva professavam a religião evangélica luterana. A organização da comunidade evangélica luterana na região, só ocorreu em 1886 em virtude de um falecimento, que fez com que protestantes e luteranos se unissem para a construção de um novo cemitério que fosse protestante, visto que não era permitido que fossem enterrados protestantes em cemitérios católicos. A partir daí, também surgiu a Comunidade Evangélica na região. Até 1895, a comunidade era atendida por pastores presbiterianos, e somente após esse ano foi que chegou à região pastores luteranos, mais precisamente, o pastor Johannes Dehmlow, da Igreja Luterana da Rússia. Ele ajudou a construir a Escola Paroquial no município, hoje chamado de Colégio Luterano Rui Barbosa. Depois da Segunda Guerra Mundial, todos os pastores que vieram eram de origem alemã.

Cultura e religião em Ipiranga

Quanto ao contexto cultural e religioso do município de Ipiranga, Jean Helena Blum (2003) escreve em seu trabalho, que Ipiranga pode ser descrito como um município predominantemente rural. Com religião predominantemente católica, afirmação que, também, se confirma pelo último censo, visto que 12.780 pessoas se declararam da

religião Católica Apostólica Romana, 1.101 pessoas da religião Evangélica e 75 pessoas da religião espírita.

Segundo referências do autor anteriormente citado, em 1904, o município de Ipiranga já contava com uma banda musical e no ano de 1923, aparece o registro do nome de outra banda chamada "Lyra Ipiranguense". No ano de 1930, é oficializada a “Banda Municipal Ipiranguense" que tocava todos os domingos na praça e era chamada pelo povo de "A Furiosa". Para além disso, o autor expõe que as festas realizadas em Ipiranga, sempre, estão interligadas ao aspecto religioso ou a datas comemorativas nacionais ou universais.

Por ter se tornado uma das grandes influências na região do município de Ipiranga, a comunidade evangélica tem promovido diversas inovações para movimentar a população, como festas que relembram a “mateada”, de origem gaúcha. Este evento é realizado pela igreja Assembleia de Deus, na praça principal da cidade, mesmo local onde se comemora “dia da bíblia”.

A Igreja Batista independente de Ipiranga, tem como costume a realização todos os anos da Festa da colheita, no qual em ação de graças se agradece pela benção da colheita, e cada um doa um pouco para a igreja ou trocam os produtos da colheita entre si. Nesta igreja, bem como na Assembleia de Deus, há o costume das famílias se reunirem no ano novo, e passarem esta data em oração, para depois ser servida uma ceia de frutos e bebidas não alcoólicas.

Cultura e religião em Ponta Grossa

O município de Ponta Grossa possui uma agenda cultural bastante movimentada e cheia de atrações todos os meses, com opções de exposição de arte, peças de teatro, festivais nacionais diversos, semanas culturais e concertos musicais da própria Orquestra Sinfônica da Cidade de Ponta Grossa (OSPG) e do Coro Cidade de Ponta Grossa (CCPG). Sobre a questão da religião no município de Ponta Grossa, o IBGE (2018) registrou em sua pesquisa sobre a “população residente por religião”, o número de 209.678 pessoas que se declararam da religião Católica Apostólica Romana, 74.842 pessoas da religião evangélica e 7.332 pessoas da religião espírita.

Em um artigo de Spinelli (2015), a autora relata a relação do sagrado e do profano no centro histórico da cidade de Ponta Grossa, onde destacam-se as construções católicas, mas especificamente, a Igreja do Rosário e a Catedral de Sant'ana, porém, outras formas religiosas também se apresentam, como indivíduos que se apresentam para realizar a leitura de mãos, para vender produtos homeopáticos e elixires, mais popularmente conhecido como o homem da cobra, com um caráter de curandeirismo ou chamados pregadores de rua que anunciam a bíblia, especialmente, evangélicos.

6.3.2.4.6 Renda e Trabalho

A renda domiciliar *per capita* se caracteriza como a média das rendas domiciliares *per capita* dos residentes de um domicilio em determinado ano e espaço geográfico. O valor resultante para análise tem origem na soma dos rendimentos mensais dos moradores de determinado domicílio e a sua divisão pelo número de moradores. Como expresso pelo site do Datasus (2018), em matéria sobre o assunto, a renda domiciliar *per capita* permite medir o poder de aquisição de bens e serviços dos moradores de determinado domicílio, sendo que, números muito baixos, normalmente, representam condições de vida mais precárias. O Gráfico 37 mostra a renda domiciliar *per capita* entre 1991 e 2010 nos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa.

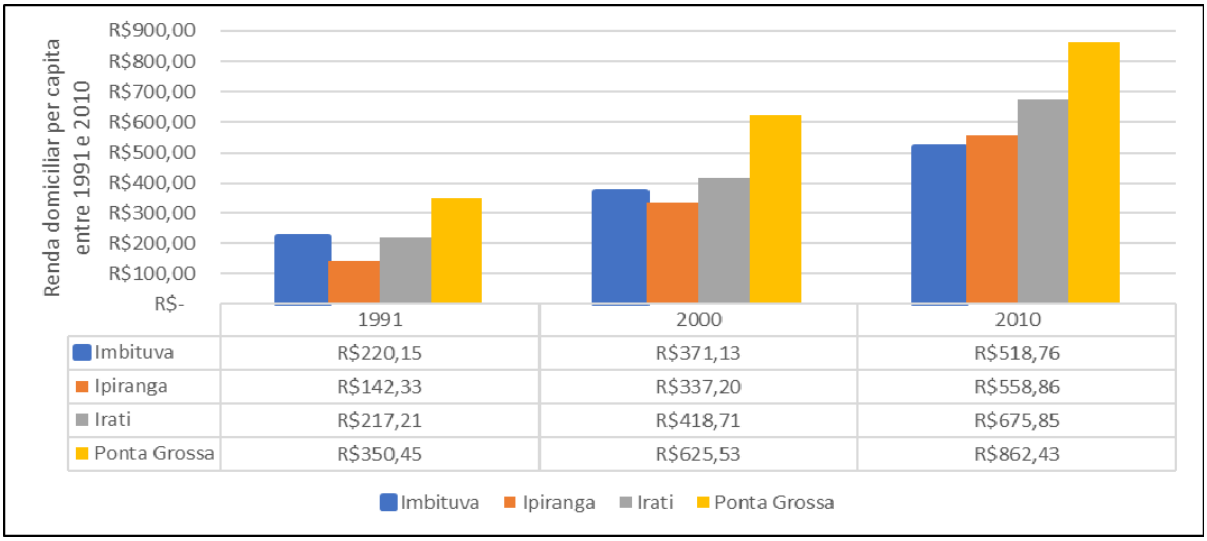
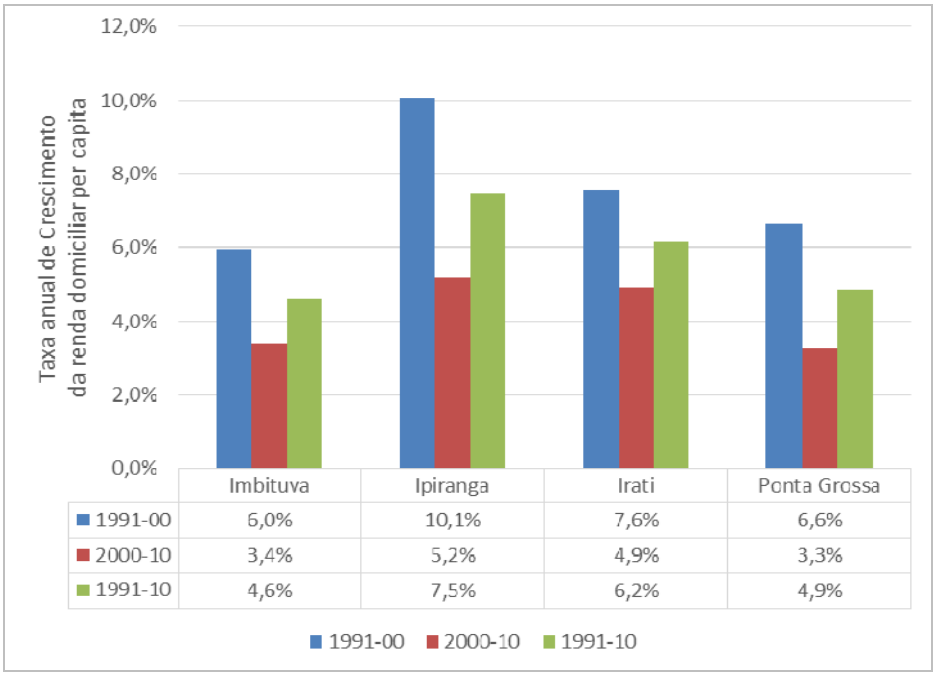


GRÁFICO 37 - RENDA DOMICILIAR PER CAPITA ENTRE 1991 E 2010 NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

No que diz respeito à renda domiciliar *per capita*, é possível verificar pelo Gráfico 37 que ao longo dos anos a renda domiciliar *per capita* dos moradores de Ponta Grossa sempre foi maior dos demais municípios do presente estudo, tendo uma numeração mais próxima no ano de 1991 e mais distante nos próximos anos. Dentro dos anos de referência, todos os municípios se mostraram acima do valor do salário mínimo que nos anos 2000 era de R$ 151,00 e em 2010 era de R$ 510,00. Mesmo assim, o valor ainda se encontrava abaixo do valor da renda média domiciliar *per capita* do estado do Paraná, que era em 2010, de R$ 870,59. O município que mais se aproxima deste valor é Ponta Grossa, com uma média de R$ 862,43.

O Gráfico 38 demonstra que o maior aumento, em todos os municípios, ocorreu entre os anos de 1991 e 2000, sendo a menor taxa de mudança de crescimento aquela que ocorre entre os anos de 2000 e 2010. Importante ressaltar que a taxa de crescimento da renda domiciliar *per capita* destes municípios não foi linear, mesmo o ajuste do salário mínimo tendo sido todos os anos progressivo. Um dos fatores que podem explicar este fato, é de que para se calcular o valor da renda domiciliar per capita, o valor disponível é dividido entre todos os moradores do domicílio, inclusive os que não trabalham, o que pode agravar a situação.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
1991-00	6,0%	10,1%	7,6%	6,6%
2000-10	3,4%	5,2%	4,9%	3,3%
1991-10	4,6%	7,5%	6,2%	4,9%

GRÁFICO 38 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA

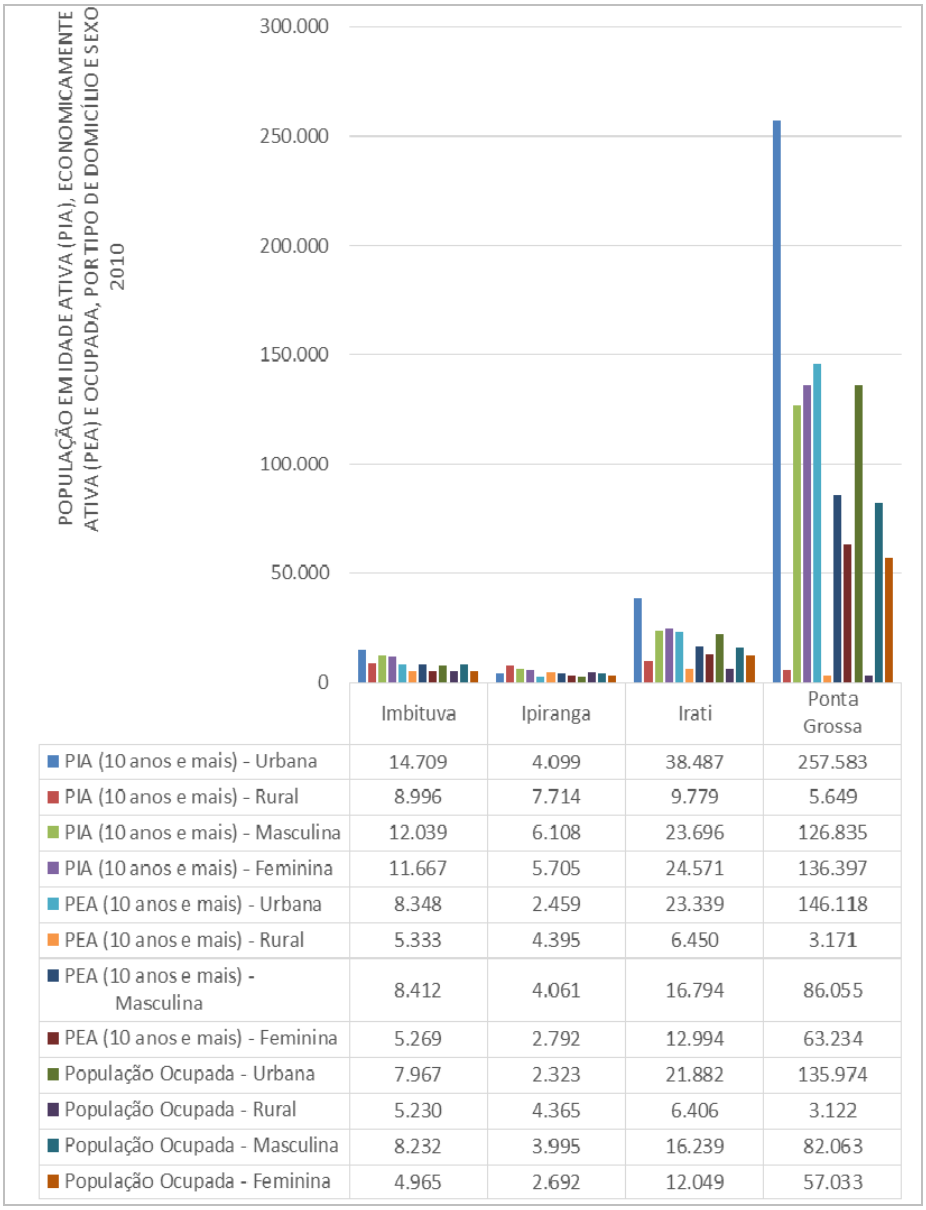
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Antes de apresentar uma análise relativa às informações sobre população em idade ativa (PIA), População economicamente ativa (PEA) e População ocupada (PO), faz-se necessária uma conceituação dos mesmos para uma melhor compreensão dos dados. A PIA, para o IBGE, é composta por indivíduos com 15 anos ou mais, sendo assim, ela é composta pela soma entre a PEA e a População Não Economicamente Ativa (PNEA). A PEA é o indicador que compreende a mão-de-obra potencial que determinado setor econômico pode contar, isto é, População Ocupada (PO) e população desocupada. A população ocupada são aqueles indivíduos que no período de referência estavam trabalhando ou em férias, podendo ser empregados, autônomos, empregadores ou não remunerados, que são aqueles indivíduos que exercem uma ocupação econômica, sem remuneração, pelo menos 15 horas na semana.

No caso dos municípios apresentados, em quase todos, a PIA é maior a área urbana, com exceção de Ipiranga, onde esta é maior na área rural. Em Irati e Ponta Grossa este indicador compreende um maior número de mulheres em relação aos homens, ao contrário de Imbituva e Ipiranga, onde se sobressaem os homens em relação ao número de mulheres. Quanto à PEA e a PO, em Imbituva, Irati e Ponta Grossa o maior número de

pessoas nestes indicadores estão na área urbana, enquanto, em Ipiranga a maior parte concentra-se na área rural, sendo que, em ambos, prevalece o número de homens em relação às mulheres.

O Gráfico 39 mostra os dados da PIA, da PEA e da PO, por tipo de domicílio e sexo no ano de 2010.



	Imbituva	Ipiranga	Irati	Ponta Grossa
PIA (10 anos e mais) - Urbana	14.709	4.099	38.487	257.583
PIA (10 anos e mais) - Rural	8.996	7.714	9.779	5.649
PIA (10 anos e mais) - Masculina	12.039	6.108	23.696	126.835
PIA (10 anos e mais) - Feminina	11.667	5.705	24.571	136.397
PEA (10 anos e mais) - Urbana	8.348	2.459	23.339	146.118
PEA (10 anos e mais) - Rural	5.333	4.395	6.450	3.171
PEA (10 anos e mais) - Masculina	8.412	4.061	16.794	86.055
PEA (10 anos e mais) - Feminina	5.269	2.792	12.994	63.234
População Ocupada - Urbana	7.967	2.323	21.882	135.974
População Ocupada - Rural	5.230	4.365	6.406	3.122
População Ocupada - Masculina	8.232	3.995	16.239	82.063
População Ocupada - Feminina	4.965	2.692	12.049	57.033

GRÁFICO 39 - POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA (PIA), ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA) E OCUPADA, POR TIPO DE DOMICÍLIO E SEXO – 2010

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto aos indicadores econômicos e financeiros dos município de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa, constatou-se no ano de 2010, de acordo com o Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* que, em quase todos os municípios, a distribuição de renda dos municípios encontrava-se com um valor de referência médio entre a igualdade e desigualdade. O município de Imbituva apresentava o valor de 0,51, Ipiranga de 0,53, Irati de 0,49 e Ponta Grossa de 0,54. Deste modo, apenas o município de Irati apresentava um valor abaixo do valor da média, denotando um maior nível de igualdade. Segundo o índice de Gini, quanto mais próximo o valor de referência é de um (1), maior a incidência de perfeita desigualdade, no qual a renda domiciliar *per capita* é apropriada por apenas um indivíduo. Em contrapartida, quanto mais próximo o valor de referência for de zero (0), maior a incidência de perfeita igualdade, no qual a renda tem distribuição igualitária para todos os domicílios.

O Gráfico 40 mostra o rendimento médio por setor de atividade no ano de 2010.

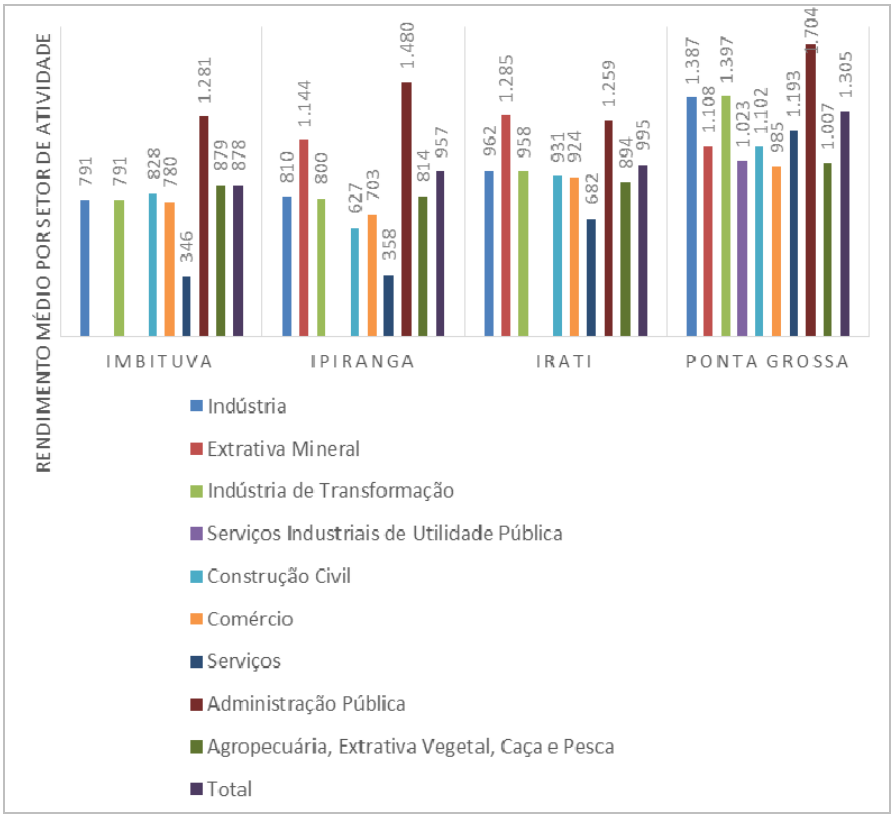
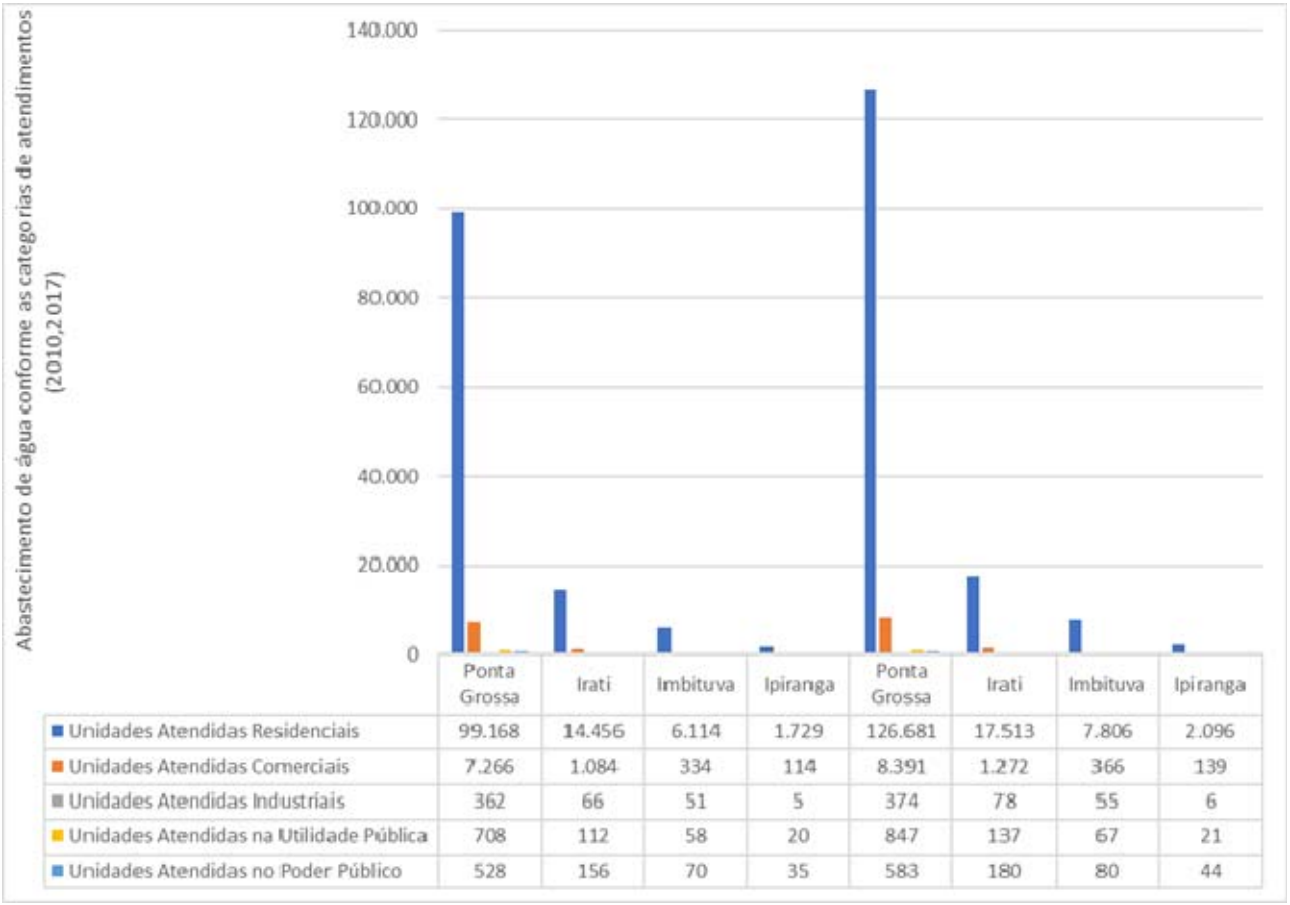


GRÁFICO 40 - RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR DE ATIVIDADE - 2010
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Sobre o rendimento médio por setor de atividade, no ano de 2010, em Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa é possível observar que o setor de atividade que mais se sobressaiu diante dos demais foi o de administração pública, que se refere aos gastos do governo como salários, mão-de-obra e despesas de pessoal e contribuições sociais efetivas e imputadas. Já no município de Irati, o setor de atividade que mais se sobressaiu foi o de extração mineral, onde destaca-se a extração de argila e basalto.

6.3.2.4.7 Saneamento

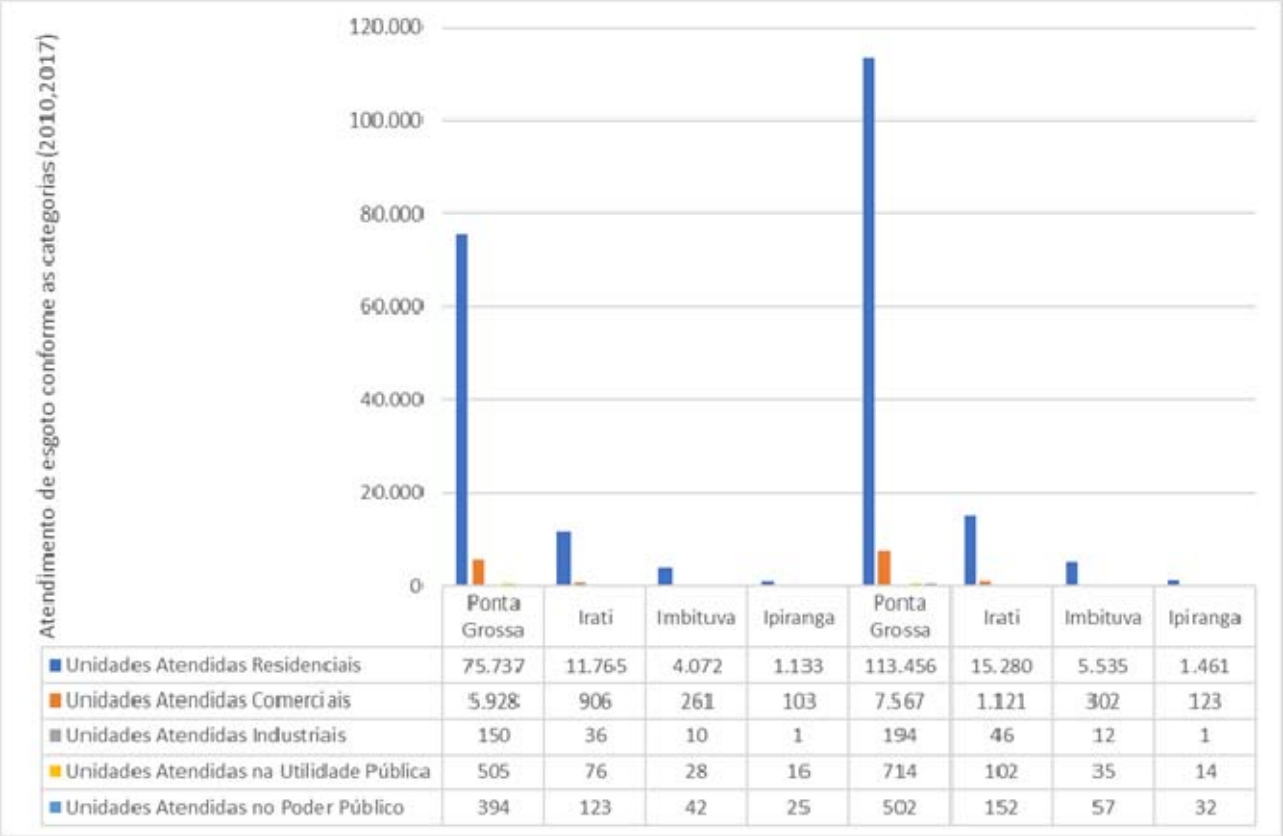
A empresa responsável pelo abastecimento de água em todos os municípios deste presente estudo é a Sanepar. Por meio dos dados apresentados no Gráfico 41, disponibilizados pelo BDE do IPARDES (2018), é possível verificar que o número de unidades atendidas pelo abastecimento de água aumentou em todas as categorias de todos os municípios desde o ano de 2010. Ao todo, no ano de 2017, 8.374 unidades foram atendidas pela rede de abastecimento de água em Imbituva, 2.306 em Ipiranga, 19.180 em Irati e 136.876 unidades em Ponta Grossa.



	Ponta Grossa	Irati	Imbituva	Ipiranga	Ponta Grossa	Irati	Imbituva	Ipiranga
Unidades Atendidas Residenciais	99.168	14.456	6.114	1.729	126.681	17.513	7.806	2.096
Unidades Atendidas Comerciais	7.266	1.084	334	114	8.391	1.272	366	139
Unidades Atendidas Industriais	362	66	51	5	374	78	55	6
Unidades Atendidas na Utilidade Pública	708	112	58	20	847	137	67	21
Unidades Atendidas no Poder Público	528	156	70	35	583	180	80	44

GRÁFICO 41 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONFORME AS CATEGORIAS DE ATENDIMENTO – (2010, 2017)
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto ao atendimento da rede de esgoto, é possível notar um aumento em todas as unidades atendidas conforme as categorias apresentadas, em 2017, nos municípios de Imbituva, Irati e Ponta Grossa. Apenas o município de Ipiranga apresentou diminuição em duas categorias, nas unidades atendidas na utilidade pública e nas unidades atendidas no poder público. O número total de unidades atendidas era de 5.941, em 2017, no município de Imbituva; de 1.631 em Ipiranga; de 16.701 em Irati; e de 122.433 unidades atendidas em Ponta Grossa. O Gráfico 42 exibe os dados do atendimento de esgoto conforme as categorias para os anos de 2010 e 2017.



	Ponta Grossa	Irati	Imbituva	Ipiranga	Ponta Grossa	Irati	Imbituva	Ipiranga
Unidades Atendidas Residenciais	75.737	11.765	4.072	1.133	113.456	15.280	5.535	1.461
Unidades Atendidas Comerciais	5.928	906	261	103	7.567	1.121	302	123
Unidades Atendidas Industriais	150	36	10	1	194	46	12	1
Unidades Atendidas na Utilidade Pública	505	76	28	16	714	102	35	14
Unidades Atendidas no Poder Público	394	123	42	25	502	152	57	32

GRÁFICO 42 - ATENDIMENTO DE ESGOTO CONFORME AS CATEGORIAS - (2010, 2017)

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

De acordo com o panorama dos municípios deste estudo, disponibilizado pelo IBGE (2018), Ponta Grossa possuía, em 2010, 81,3% de esgotamento sanitário adequado, Imbituva 60,6%, Ipiranga 35,2% e Irati 73,6%. Segundo informações da Prefeitura de Ponta Grossa (2017), desde o ano de 2016 que a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa realiza coleta seletiva “porta a porta” na região central do município, como uma maneira de garantir a destinação adequada do lixo reciclável. Segundo o secretário municipal de Meio Ambiente, Paulo Barros, a falta de um descarte correto do lixo, fazia com que materiais recicláveis chegassem ao Aterro de Botuquara e material orgânico nas associações de coleta reciclável, sendo assim, esta ação da prefeitura visa uma maior adesão dos moradores ao método de separação do lixo. Para além da coleta, o município, também, conta com 134 PEVs (Pontos de Entrega Voluntária).

Ainda sobre a coleta de lixo nos municípios deste estudo, em Irati, de acordo com informações e uma entrevista do Prefeito para o Jornal Iratiin (2018), o município de Irati

recebeu um prazo do Ministério Público e do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que terminou ano passado, para que o Aterro Sanitário, localizado no Pinho de Cima, encerre suas atividades. O aterro sanitário de Irati não possuía licença ambiental para funcionamento desde 2007 e possuía várias irregularidades, para além do fato de ter atingido sua capacidade máxima. De acordo com informações,

> *Atualmente, a prefeitura de Irati realiza a coleta de resíduos domiciliares por meio de uma empresa terceirizada e já encontra dificuldades financeiras, retirando dos cofres públicos uma quantia para cobrir as despesas com a coleta urbana (JORNAL IRATIIN, 2018)*

A solução encontrada pela prefeitura de Irati, já que o município não encontrou nenhuma outra área adequada para a instalação de um novo aterro emergencial, foi o transbordo dos resíduos, que se mostrou a alternativa temporária mais viável no momento.

De acordo com o site Rádio Najuá (2018), o lixo orgânico do município de Irati será transformado em material de construção, mais especificadamente, em madeira biossintética. A empresa vencerdora da licitação foi a empresa “Atena Engenharia Industrial Ltda” do Estado do Rio de Janeiro, que agora ficará responsável pela fabricação da madeira biossintética. Segundo a secretária de Ecologia e Meio Ambiente de Irati, Magda Lozinsk, isto não acarretará em custos adicionais nem para o município, nem para a população, ao passo que a coleta continuará sendo feita pela empresa HMS.

6.3.2.4.8 Telecomunicações

Em 2016, os municípios de Imbituva, Ipiranga e Irati possuíam uma Agência dos Correios (Próprias) cada um, sendo que nenhum dos três municípios possuíam Agência de Correios Franqueada (ACF). No mesmo ano, Ponta Grossa possuía três Agências de Correios (Próprias) e Agências de Correios Comunitária (ACC) e cinco Agências de Correios Franqueada (ACF). O Gráfico 43 mostra o número de agências de correio nos anos de 2010 e 2017.

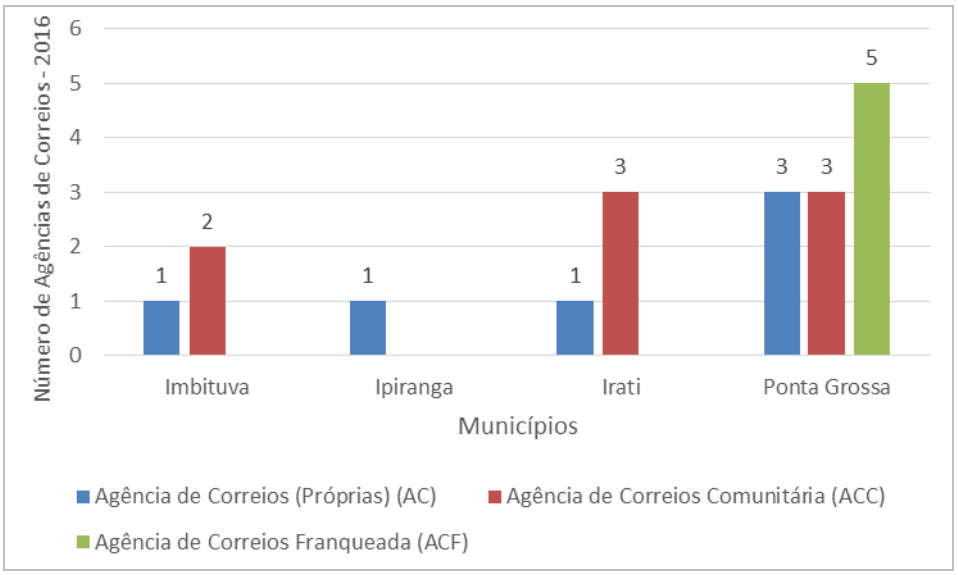


GRÁFICO 43 - NÚMERO DE AGÊNCIAS DE CORREIOS – 2016
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto à emissoras de televisão e rádio, o município de Imbituva contava, em 2017, com duas emissoras de rádio, a Rádio Ondas 87.9 FM e a Rádio Estilo 90.3 FM. Irati contava com seis emissoras de rádio, dentre elas estão, a Rádio Cultura FM Irati 87.9, que para além de tocar músicas, também tem um espaço para notícias e informações, como a parceria deles com a Rádio Senado, Rádio Câmara e emissoras internacionais, como a Rádio Onu e a Rádio França Internacional, também são emissoras de rádio, a Najuá 106,9 FM e a Rádio Vale do Mel FM 100,7. Em Ponta Grossa, algumas das 16 emissoras de rádio, são a Rádio Sant'Ana - 89.7 FM a Mix FM Ponta Grossa 94.7 FM que ocupa o sinal da Vila Velha FM e a Rádio Mundi 99.3 Mhz. Todos os municípios citados, também contavam com emissoras de televisão digital, mas não analógicas, ao passo, que Ipiranga não contava nem com emissoras de televisão, nem de rádio em 2017. O Gráfico 44 mostra os dados das emissoras de rádio e televisão para o ano de 2017.

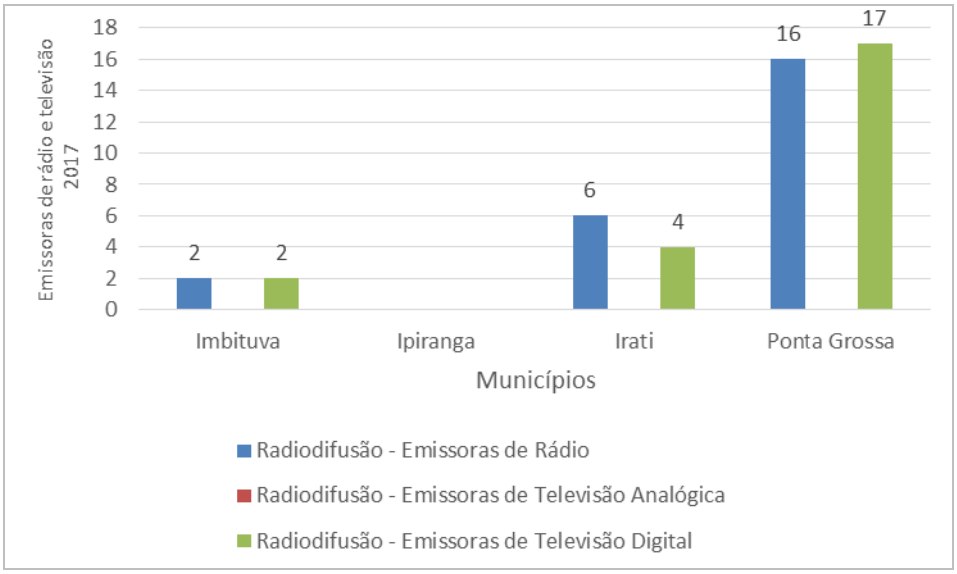
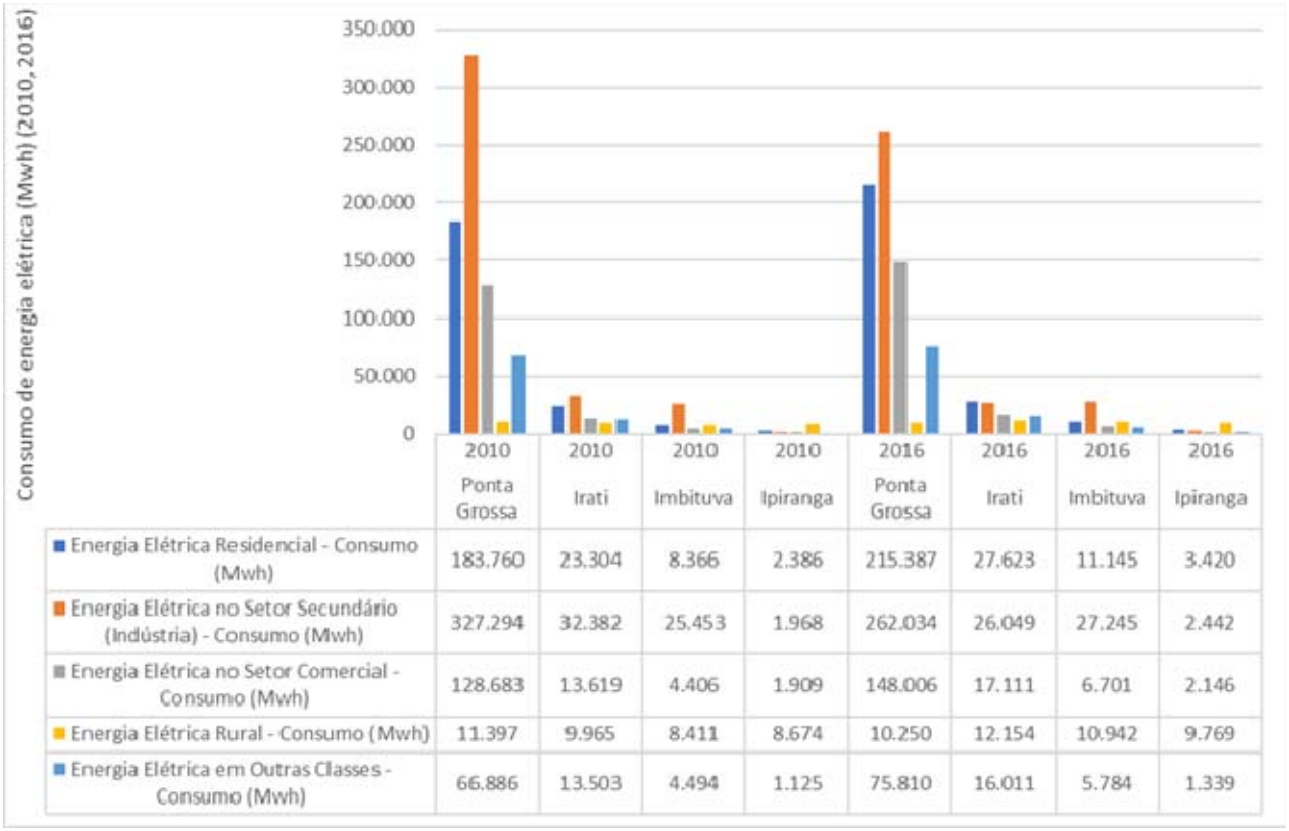


GRÁFICO 44 - EMISSORAS DE RÁDIO E TELEVISÃO – 2017
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.2.4.9 Energia

A empresa, responsável pelo fornecimento de energia em Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa é a Copel. No que se refere ao consumo de energia elétrica (Mwh), é possível notar pelo Gráfico 45 que o consumo desde 2010 nos municípios de Imbituva e Ipiranga aumentou em todas as categorias apresentadas, sendo que em Irati o consumo diminuiu na categoria de energia elétrica no setor secundário (indústria), relativo à 19,5%, e em Ponta Grossa houve diminuição no consumo de energia elétrica no setor secundário (indústria), relativo à 19,9%, e no consumo de energia elétrica rural, relativo à 10%. O aumento mais expressivo nos municípios de Imbituva, Irati e Ponta Grossa foi no consumo residencial e, em Ipiranga, no rural.



	2010 Ponta Grossa	2010 Irati	2010 Imbituva	2010 Ipiranga	2016 Ponta Grossa	2016 Irati	2016 Imbituva	2016 Ipiranga
Energia Elétrica Residencial - Consumo (Mwh)	183.760	23.304	8.366	2.386	215.387	27.623	11.145	3.420
Energia Elétrica no Setor Secundário (Indústria) - Consumo (Mwh)	327.294	32.382	25.453	1.968	262.034	26.049	27.245	2.442
Energia Elétrica no Setor Comercial - Consumo (Mwh)	128.683	13.619	4.406	1.909	148.006	17.111	6.701	2.146
Energia Elétrica Rural - Consumo (Mwh)	11.397	9.965	8.411	8.674	10.250	12.154	10.942	9.769
Energia Elétrica em Outras Classes - Consumo (Mwh)	66.886	13.503	4.494	1.125	75.810	16.011	5.784	1.339

GRÁFICO 45 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016)
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Segundo informações da Agência de Notícias do Paraná (2018), Ipiranga é a primeira cidade do Brasil com 100% de rede inteligente de energia elétrica. A Copel instalou, neste presente ano de 2018, nas residências dos moradores deste município o chamado “medidor inteligente” que informa em tempo real se houver queda de energia e permite à Copel uma solução de forma remota, a fim de identificar o problema e restabelecer a energia por meio do envio de uma equipe. Para além disso, o medidor permite que o consumidor acompanhe em tempo real em que horários gasta mais e relacionar isto ao seu orçamento familiar. Com um investimento de R$ 7,9 milhões no projeto, o presidente da Copel relata que Ipiranga foi o município escolhido, pois conta com um perfil em que a população se encontra metade na área rural e metade na urbana, segundo ele, este fato irá gerar dados interessantes para que a mesma tecnologia seja instalada em municípios maiores, e consequentemente em todo o estado do Paraná.

6.3.2.4.10 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Segundo o site do PNUD Brasil (2018), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta por três indicadores referentes ao desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Por mais que este índice siga as mesmas três dimensões do IDH Global (longevidade, educação e renda), este tem sua metodologia adequada ao contexto brasileiro possibilitando, desta forma, uma melhor compreensão "da história dos municípios em três importantes dimensões do desenvolvimento humano durantes duas décadas da história brasileira" (PNUD Brasil, 2018). Como pode-se verificar no Gráfico 46 no ano de 2010 o município de Ponta Grossa apresentava a maior pontuação dentre os municípios apresentados e Ipiranga a menor pontuação. Ressalta-se que o IDHM de todos os municípios estava acima da média nacional , mesmo estando abaixo da média estadual Segundo informações do Portal Paraná Cooperativo (2016), no ano de 2011, o Paraná obteve uma pontuação de 0,761 e em 2014, passou a 0,790, obtendo um aumento de 3,8%. O estado do Paraná, considerado um Estado de alto desenvolvimento humano (IDHM entre 0,700 e 0,799), ficou em 4º lugar no ranking, atrás dos Estados de Distrito Federal (0,839), São Paulo (0,819) e Santa Catarina (0,813).

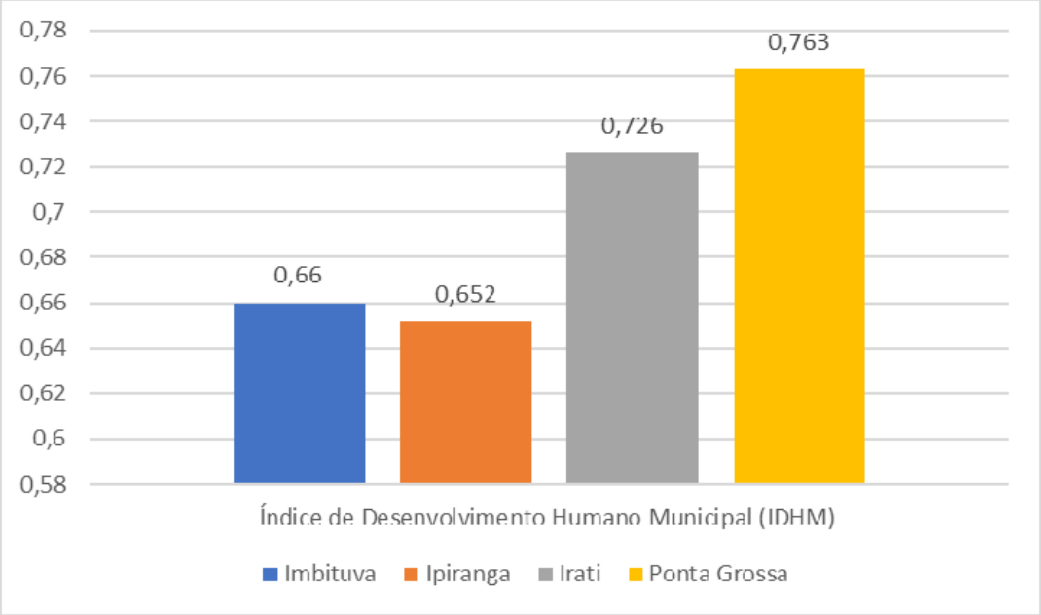


GRÁFICO 46 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010 NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, PONTA GROSSA E IRATI

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.2.4.11 Habitação

Analisando o aspecto habitacional dos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa cronologicamente e em comparação sobre o número de domicílios urbanos e rurais, verifica-se, segundo dados disponibilizados pela BDE do IPARDES (2018), que o número de domicílios urbanos e rurais, em todas as categorias de 2000 para 2010, aumentou para quase todos os municípios, com exceção de Irati, onde houve uma diminuição do número de domicílios rurais, 13 no total, como descrito no Gráfico 47.

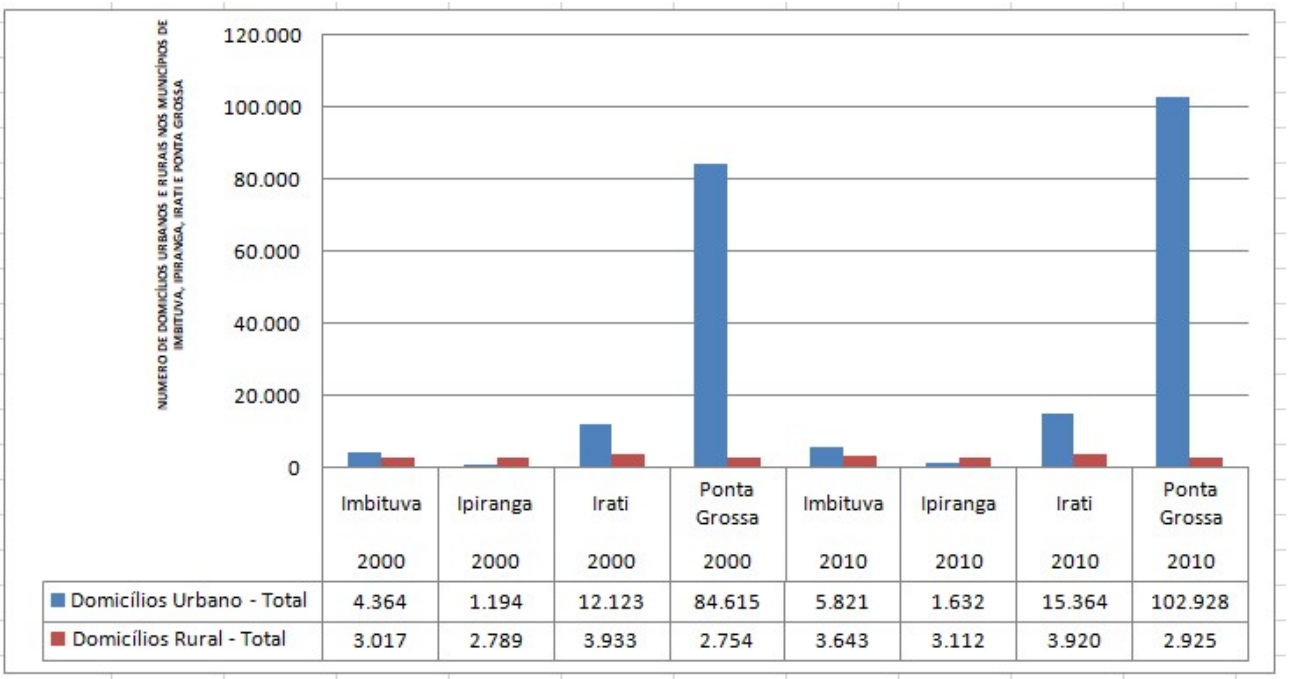


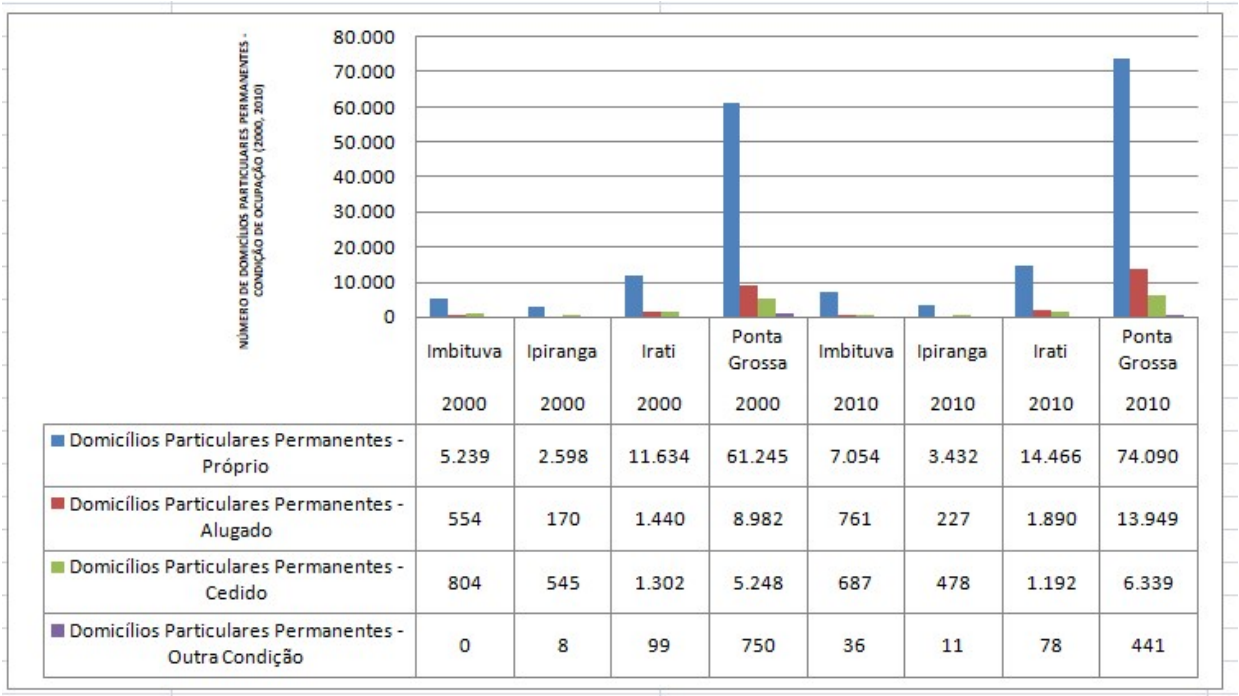
GRÁFICO 47 - NUMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS NOS MUNICÍPIOS DE IMBITUVA, IPIRANGA, IRATI E PONTA GROSSA

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

No que diz respeito à condição dos domicílios (Particulares ocupados, Particulares não ocupados, Particulares não ocupados de uso ocasional, Particulares não ocupados fechados, Particulares não ocupados vagos, Coletivos), de acordo com dados disponibilizados pela BDE do IPARDES (2018), para além dos aumentos nas demais categorias, houve diminuição nas categorias dos municípios, a seguir: Imbituva teve diminuição de domicílios particulares não ocupados de uso ocasional, Ipiranga nos domicílios particulares não ocupados e particulares não ocupados vagos. Irati nos domicílios particulares não ocupados vagos e Ponta Grossa nos domicílios particulares não ocupados e de domicílios coletivos.

Quanto ao total de Domicílios Particulares Permanentes e suas condições de ocupação dentre os anos 2000 e 2010, é possível verificar, a partir do Gráfico 48 que, apesar dos aumentos em determinadas categorias, também houve diminuições como, por exemplo, nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Irati reduziu-se o número de domicílios particulares permanentes – cedido. Nos municípios de Ponta Grossa e Irati houve diminuição no número de domicílios particulares permanentes – outra condição. O número mais

expressivo de aumento dentre os municípios, no período analisado, foi o de aquisições de casas próprias compreendendo, em Imbituva, um aumento de 34,6%, em Ipiranga 32,1%, em Irati 24,3% e em Ponta Grossa, um aumento de 20,9%. Tais dados podem ser observados no Gráfico 48.



	Imbituva 2000	Ipiranga 2000	Irati 2000	Ponta Grossa 2000	Imbituva 2010	Ipiranga 2010	Irati 2010	Ponta Grossa 2010
Domicílios Particulares Permanentes - Próprio	5.239	2.598	11.634	61.245	7.054	3.432	14.466	74.090
Domicílios Particulares Permanentes - Alugado	554	170	1.440	8.982	761	227	1.890	13.949
Domicílios Particulares Permanentes - Cedido	804	545	1.302	5.248	687	478	1.192	6.339
Domicílios Particulares Permanentes - Outra Condição	0	8	99	750	36	11	78	441

GRÁFICO 48 - NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES - CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO (2000, 2010)

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

No que tange o perfil habitacional dos municípios deste estudo no ano de 2010, segundo informações da BDE do IPARDES (2018), o município de Imbituva se caracterizava por apresentar famílias de três pessoas com domicílios de quatro cômodos e três dormitórios, abrigando o número de três moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 1 a 2 salários mínimos. O município de Ipiranga se caracterizava por famílias de três pessoas com domicílios de cinco cômodos e um dormitório, abrigando o número de dois moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 2 a 3 salários mínimos. O município de Irati se caracterizava por famílias de três pessoas com domicílios de cinco cômodos e dois dormitórios, abrigando o número de dois moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 3 a 5 salários mínimos e o município de Ponta Grossa se caracterizava por famílias de três pessoas com domicílios de cinco cômodos e três

dormitórios, abrigando o número de três moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 3 a 5 salários mínimos.

Sobre a questão habitacional, algumas moradias não atendem dignamente os seus ocupantes pelas razões seguintes: a) situação precária ou improvisada, b) coabitação familiar (mais de uma família morando no mesmo domicilio), c) excedente com aluguel (quando a despesa com aluguel consome mais de 30% da renda familiar) e adensamento excessivo (mais de três pessoas por cômodo). Segundo a Companhia de Habitação do Paraná COHAPAR (2017), de acordo com a base de dados que agregou informações do período entre 2010 e 2015, no ano de 2017 o Déficit habitacional no estado do Paraná era de 350 mil casas, sendo que na área rural mais de 100 mil unidades precisavam da regularização fundiária. A informação é de que, por mais que 100 mil moradias tenham sido entregues em todo o Estado desde 2011, o déficit habitacional permanece grande. Segundo esta fonte, o Estado garantiu que há recursos financeiros para se fazer pelo menos 50 mil regularizações fundiárias até o fim de 2018, mas não há prognósticos para encerrar com o problema.

No ano de 2017, o Sistema de Políticas Habitacionais do Paraná desenvolvido pela COHAPAR foi premiado. Trata-se de um programa de monitoramento e gerenciamento da política habitacional do Governo do Paraná que se chama Sistema de Informações sobre Necessidades Habitacionais do Paraná (SISPEHIS), e permite que a as políticas habitacionais sejam executadas de maneira concreta, com “com prazos, programas e recursos, permitindo uma visão estratégica das soluções para o setor” (AGENCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ, 2017). Dentro os recursos disponibilizados pelo sistema está a possibilidade de os municípios preencherem e atualizarem com autonomia os dados sobre as suas respectivas condições de habitação e urbanização.

De acordo com os dados de 2010 disponibilizados no Atlas das Necessidades Habitacionais do Paraná produzido pelo IPARDES (2004), no município de Imbituva, 5.517 domicílios apresentavam inadequação habitacional por infraestrutura e 299 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante de 1 a 2 salários mínimos. Em Ipiranga, 2.577 domicílios apresentavam inadequação habitacional por infraestrutura e 48 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante de 1 a 2 salários mínimos. Em Irati, 6.646 domicílios apresentavam

inadequação habitacional por infraestrutura e 727 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante de até 1 salário mínimo. Em Ponta Grossa, 24.845 domicílios apresentavam inadequação habitacional por infraestrutura e 4.812 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante de até 1 salário mínimo.

Segundo informações da COHAPAR (2017), em 2017 a prefeitura de Irati planteou projetos de moradias para suprir o déficit habitacional do município, sendo que em uma conversa sobre o assunto entre o prefeito de Irati, Jorge Derbli e o presidente da COHAPAR, Abelardo Lupion, demonstrou-se interesse de chegar a 2.500 casas entregues a população da cidade. Dentre as reinvindicações do prefeito estavam a regularização de terrenos e preocupação com moradias rurais em condições precárias. No ano de 2018, 19 casas já foram entregues à moradores rurais em Irati pela prefeitura, por meio Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) Minha Casa, Minha Vida, com recursos oriundos do Governo Federal. Segundo o site de notícias e emissora de rádio da cidade, a Rádio Najuá (2018), o programa tem parceria com a Secretaria de Agricultura de Irati, a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), a Emater, o Ministério das Cidades, o Sindicato Rural e o Banco do Brasil, tendo sido o investimento total de R$ 541.500,00.

6.3.2.4.12 Comunidades tradicionais e assentamentos rurais

No município de Imbituva encontram-se comunidades denominadas faxinais. Os faxinais, conforme analisado na seção que trata da área de influência socioeconômica direta, são comunidades tradicionais as quais, quando certificadas, são protegidas por legislação específica que visam conservar práticas culturais e ambientes naturais preservados em função destas práticas. A maioria das pequenas propriedades que ainda se conservam, especialmente em Imbituva, estiveram, em um passado não tão distante, integradas em sistemas conhecidos como faxinais, tal é o caso das comunidades Faxinal dos Penteados e Faxinal dos Augustos atingidas pelo Empreendimento. Apesar de suas denominações, conforme apresentado na seção que aborda as áreas de influência socioeconômica direta, estas comunidades não mantêm as características que definem o sistema de faxinais, tais como, o uso comum das terras por diversas famílias, o criadouro comum de

animais e a inexistência de cercas delimitando propriedades, bem como não são reconhecida como Área Especial de Uso Regulamentado (ARESUR). Além disso, segundo os próprios moradores locais, aquelas comunidades não se autodefinem como “faxinais.

Não se registrava, nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa, territórios constituídos como ARESUR, conforme lista publicada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), até junho de 2018.

Em referências às comunidades remanescentes de quilombolas, em consulta à base de dados da FCP (2017) identificou-se duas comunidades tradicionais em Ponta Grossa, quais sejam, Santa Cruz e Colônia Sutil. Ressalta-se que ambas comunidades encontram-se fora do raio de influência do Empreendimento (de 5 km), estabelecido pela Portaria Interministerial nº 60/2015. O não-óbice ao processo de licenciamento foi emitido por esta Fundação por meio do Parecer 14/2018/COPAB/DPA/PR.

Quanto aos assentamentos rurais, de acordo com INCRA (2017), no município de Ipiranga há 1 assentamento denominado de PA Santana do Ipiranga (com 22 famílias residentes), porém o mesmo encontra-se distante da ADA e AID do Empeendimento. Não foram identificados assentamentos rurais nos municípios de Ponta Grossa, Irati e Imbituva.

Cabe destacar que não foram identificadas comunidades faxinalenses na AID. O Apêndice 11 - Mapa de Comunidades Tradicionais exibe a localização dos faxinais, comunidades quilombolas, assentamentos e áreas indígenas.

6.3.2.5 Aspectos Econômicos

A análise que se empreende no presente estudo, sobre os aspectos econômicos dos municípios da AII, Ponta Grossa, Ipiranga, Imbituva e Irati, leva em consideração, para efeito de comparação, também o município de Irati que é polo da mesorregião sudeste Paranaense. Para tanto, são avaliados os dados estatísticos referentes à produção municipal ao longo dos anos recentes, assim com o as características das atividades agropecuárias, industriais e de serviços.

Como referido anteriormente, na seção em que se analisou a rede urbana regional, a cidade de Ponta Grossa exerce sobre os municípios em seu entorno a função de capital regional. Nessa condição, em acordo à hierarquia das cidades preconizada pelo IBGE, a cidade de Ponta Grossa agrega um conjunto de funções que atendem não apenas a população em seu município, mas também aos demais municípios integrantes de sua rede urbana. Fato semelhante ocorre com a cidade de Irati, devido aos recursos que dispõe em termos da oferta de bens e serviços e da centralidade sobre os municípios em seu entorno. O Gráfico 49 apresenta a contribuição, em valores relativos, de cada setor econômico à produção em cada município da AII e mais o município de Irati. Observe-se que o setor primário da produção, não obstante sua expressividade econômica regional, oferece contribuição limitada à economia de Ponta Grossa que registrava, em 2015, maior dependência do setor de serviços. Entre os municípios comparados, o de Ponta Grossa recebia a maior contribuição do setor industrial, enquanto a agropecuária era mais expressiva em Ipiranga, município este com baixa industrialização.

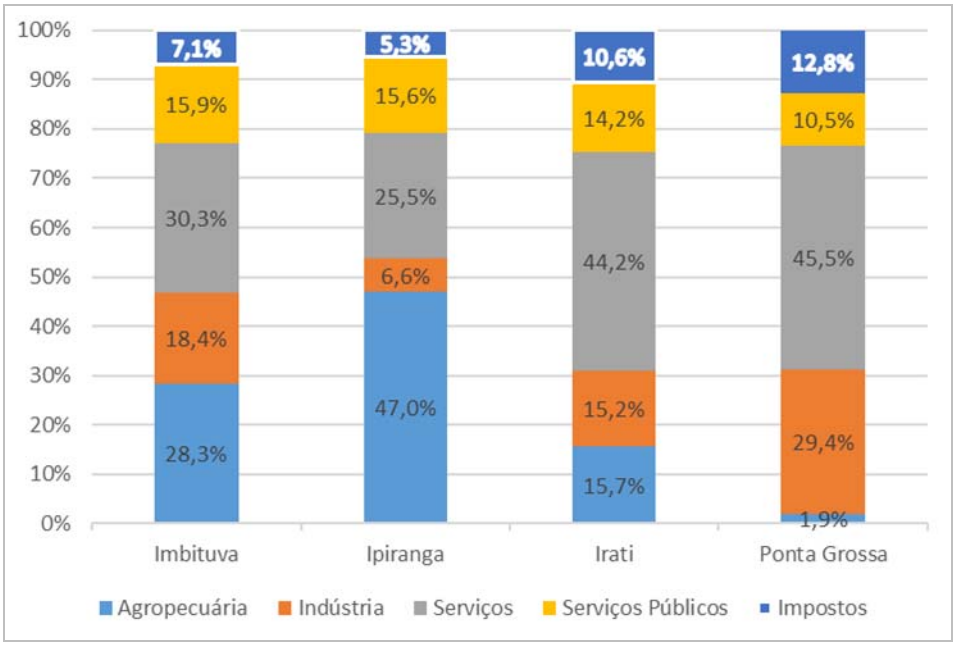


GRÁFICO 49 - COMPOSIÇÃO DO PIB NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2015
FONTE: IBGE, 2018

O valor total do PIB do município de Ponta Grossa, a preços correntes em 2015, era de 11,8 bilhões de reais. Como se observa no Gráfico 50, no ano 2000, o PIB de Ponta

Grossa era inferior a 2 bilhões de reais, tendo crescido a uma taxa anual de 12,7% entre aquele ano e 2015.

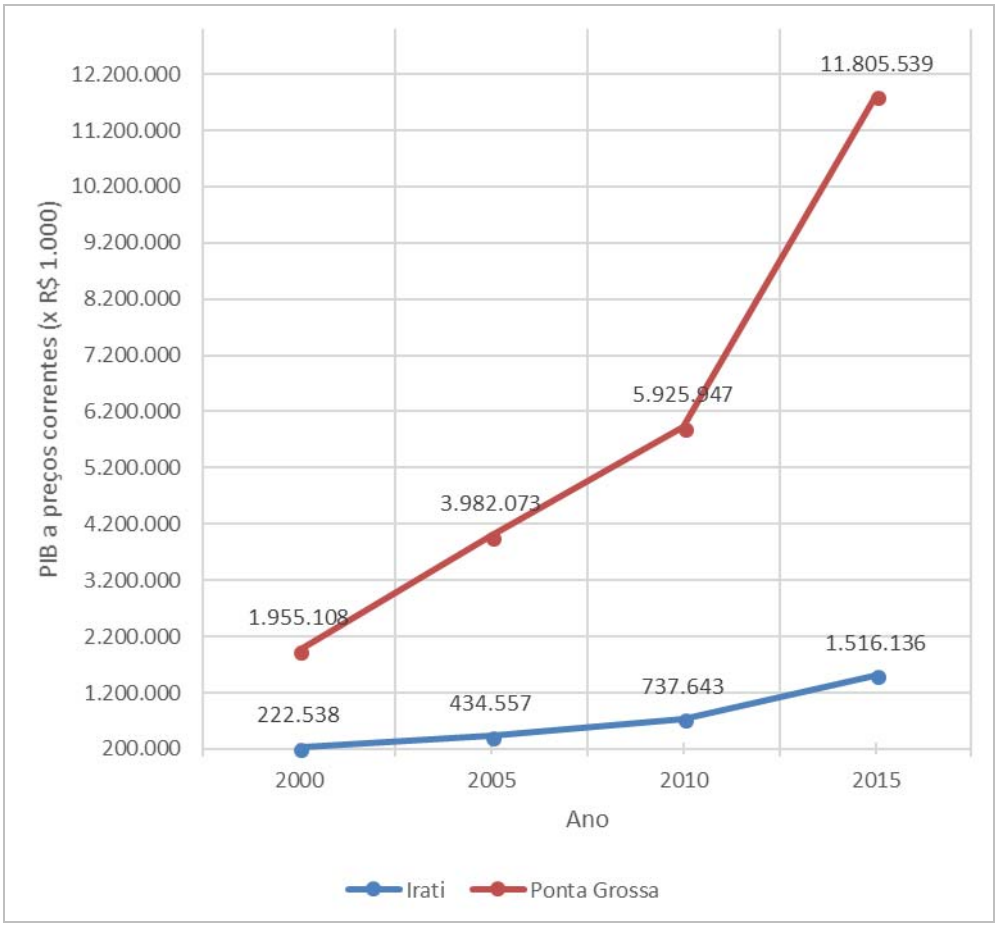


GRÁFICO 50 - CRESCIMENTO DO PIB DE PONTA GROSSA E IRATI, A PREÇOS CORRENTES, ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2015

FONTE: IBGE, 2018

Para efeito de comparação, Ponta Grossa se encontra entre 10 municípios com maior produção no estado do Paraná, mais precisamente, na sétima posição. A Tabela 44 relaciona o PIB a preços correntes em 2015 dos municípios com maior produção estadual cuja soma representou, naquele ano, 53% da produção paranaense.

TABELA 44 - PIB DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES COM MAIOR RODUÇÃO EM 2015

Município	PIB em 2015
Curitiba	83.864.936
São José dos Pinhais	22.777.412
Londrina	17.756.527
Maringá	15.453.047
Araucária	13.952.249
Foz do Iguaçu	12.000.395
Ponta Grossa	11.805.539
Cascavel	10.125.274
Paranaguá	7.077.094
Pinhais	5.090.638
Total	**199.903.113**

Fonte: IBGE, 2018

O Gráfico 51 compara o PIB municipal de Imbituva e Ipiranga. Como se vê, ambos os municípios registraram expressivo crescimento em sua produção nos últimos anos, com ligeira vantagem para o município de Ipiranga, especialmente entre 2000 e 2005.

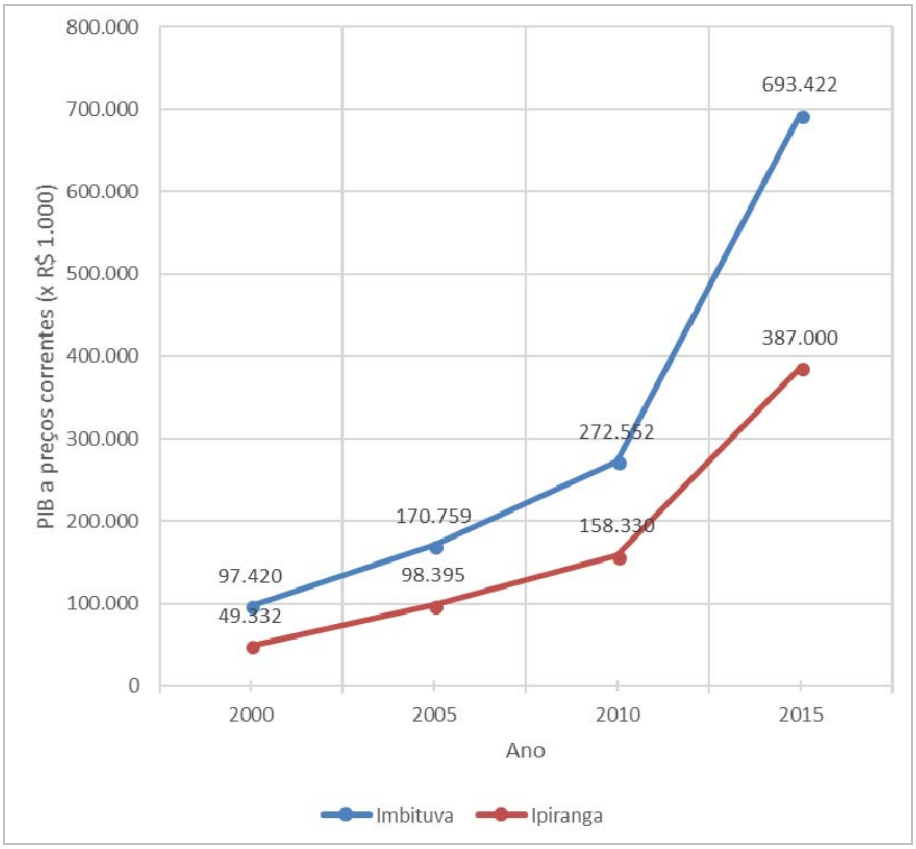


GRÁFICO 51 - CRESCIMENTO DO PIB DE IMBITUVA E IPIRANGA, A PREÇOS CORRENTES, ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2015.

FONTE: IBGE, 2018

O Gráfico 52 permite comparar, entre os municípios analisados, a taxa de crescimento anual do PIB municipal entre 2000 e 2015, por quinquênios. O município com o maior dinamismo econômico, até à metade da segunda década do século XXI, foi Irati, ao mesmo tempo que o menor crescimento econômico se registrava em Ponta Grossa, não obstante o tamanho de sua economia em comparação aos vizinhos. De uma forma geral, o maior dinamismo econômico se mostrou mais intenso entre 2010 e 2015, à exceção de Irati que logrou crescer de forma elevada e contínua em todo o período.

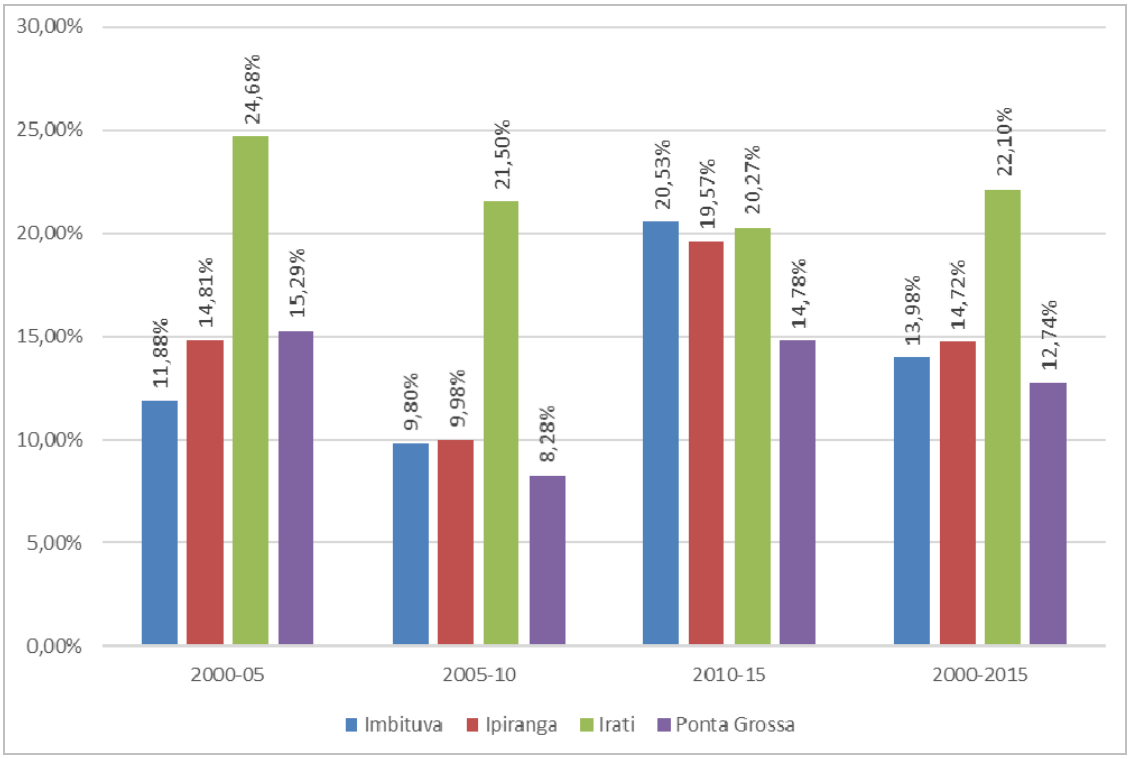


GRÁFICO 52 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DO PIB NOS MUNICÍPIOS DA AII, ENTRE OS ANOS 2000 E 2015

FONTE: PIB MUNICIPAL 2015; IBGE, 2018

Os números que demonstram os valores financeiros da produção municipal, expressos na forma produto interno produto, podem sugerir a impressão de riqueza e abundância, situações estas, invariavelmente, incompatíveis com as condições de vida de parte dos cidadãos municipais. Para atenuar eventuais equívocos relativos à disponibilidade de recursos sociais que poderiam derivar da produção, é conveniente associar os valores financeiros do PIB à população em cada município. Tem-se de forma o PIB municipal *per capita*, medida esta comparada, entre os municípios analisados, no Gráfico 53. Como se pode observar, dessa maneira, a riqueza expressa nos valores do PIB municipal de Ponta Grossa, 30 vezes superior ao de Ipiranga, não é refletida na realidade quando é tomada na comparação com a quantidade de habitantes em cada um destes municípios. O PIB *per capita* em Ponta Grossa representava, em 2015, apenas 1,3 vezes o de Ipiranga, este, por sua vez, o segundo maior PIB *per capita* entre os municípios comparados.

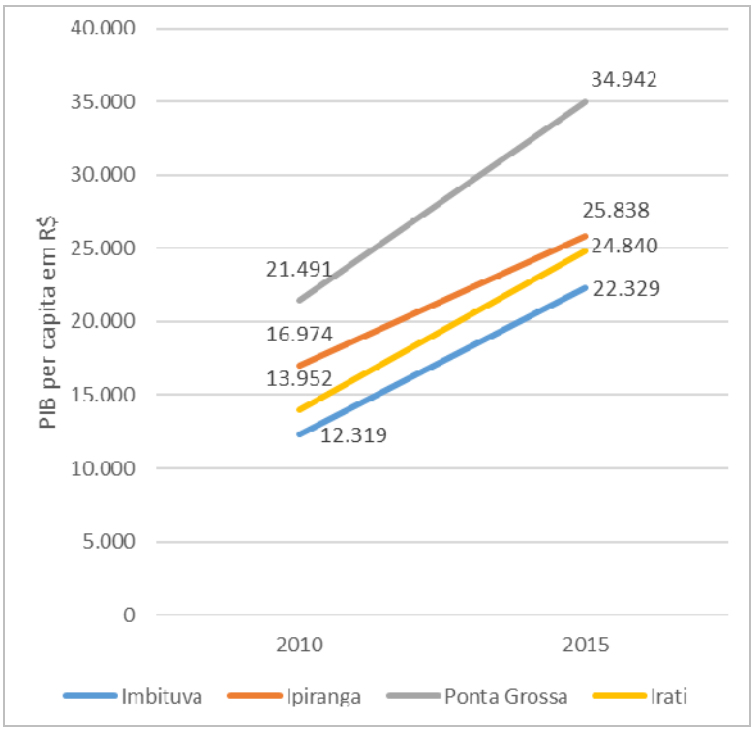


GRÁFICO 53 - PIB MUNICIPAL PER CAPITA DOS MUNICÍPIOS DA AII
FONTE: PIB MUNICIPAL 2015; IBGE, 2018

Em geral, municípios com maior população registram valores mais expressivos na arrecadação de tributos municipais, como IPTU e ISS. No presente caso, este tipo de receita é mais expressiva nos municípios de Ponta Grossa e Irati. Nos municípios com menos habitantes verifica-se uma maior dependência, por parte da receita pública municipal, dos repasses financeiros provindos da União, conforme se observa no Gráfico 54.

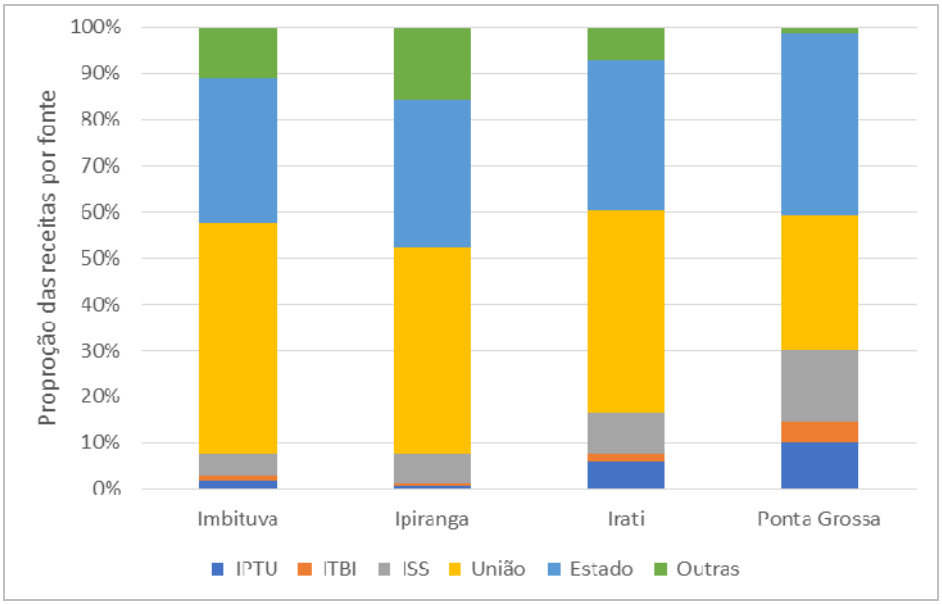


GRÁFICO 54 - COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS MUNICIPAIS DOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016.
FONTE: BDE-PR, 2018

Nos municípios de Ipiranga e Imbituva, assim como em Irati é destacada a produção de fumo. O vizinho município de São João do Triunfo era, em 2016, o maior produtor estadual, com 20% da produção paranaense e o terceiro maior produtor do país. O volume produzido pelos 10 maiores produtores paranaenses representava 64% da produção em todo o estado. A Tabela 45 mostra os dez maiores produtores de fumo em 2016 no estado do Paraná.

TABELA 45 - DEZ MAIORES PRODUTORES DE FUMO EM 2016 NO ESTADO DO PARANÁ

Município	Toneladas	%
São João do Triunfo	18.700	19,9
Rio Azul	12.365	13,1
Prudentópolis	11.684	12,4
Palmeira	8.400	8,9
Piên	8.200	8,7
Ipiranga	8.140	8,7
Irati	7.653	8,1
Imbituva	7.424	7,9
Guamiranga	6.280	6,7
Paulo Frontin	5.236	5,6
Total	**94.082**	**100,0**

Pesquisa Agrícola Municipal, 2016; IBGE, 2018

A produção brasileira de fumo em folha se dá, em sua quase totalidade (98,7%) nos três estados do Sul, sendo o Rio Grande do Sul responsável por quase a metade, conforme se vê na Tabela 46. Esta atividade, por ser desenvolvida em estabelecimentos com pequena superfície e utilização dos sistemas de produção familiar tem se apresentado como alternativa econômica para famílias em áreas rurais. Entretanto, a utilização de insumos agroquímicos tem se constituído como motivo de preocupações gerais relacionadas à saúde humana e meio ambiente.

TABELA 46 - PRODUÇÃO NACIONAL DE FUMO, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO EM 2016.

Unidade da federação	Toneladas	%
RS	325.305	48,154
SC	195.033	28,870
PR	146.870	21,741
BA	4.335	0,642
AL	3.547	0,525
SE	192	0,028
AC	183	0,027
CE	49	0,007
SP	16	0,002
PA	15	0,002
Total	**675.545**	**100,000**

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2016; IBGE, 2018

Outra atividade desenvolvida em pequenas propriedades rurais e com utilização da mão de obra familiar é o cultivo de cebola. Nesse item, o município de Irati é o maior produtor do Paraná, com 14,4 mil toneladas em 2016, o que representou 20,5% da produção estadual. Imbituva figurava entre os 10 maiores produtores, responsável por 8,2% da produção paranaense, conforme pode ser observado na Tabela 47.

TABELA 47 - DEZ MAIORES PRODUTORES DE CEBOLA EM 2016 NO ESTADO DO PARANÁ

Município	Toneladas	%
Irati	14.488	20,5
Mandirituba	8.160	11,6
Quitandinha	7.920	11,2
Contenda	7.650	10,8
Campo Largo	7.500	10,6
Araucária	6.300	8,9
Fernandes Pinheiro	5.843	8,3
Imbituva	5.768	8,2
Lapa	4.400	6,2
Guarapuava	2.616	3,7
Total	**70.645**	**100,0**

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2016; IBGE, 2018

A maior produção de cebola ocorria, em 2016, no estado de Santa Catarina, que respondia por 33% da produção brasileira, sendo o Paraná o sétimo maior produtor nacional com produção de quase 100 mil toneladas, conforme exibido na Tabela 48.

TABELA 48 - PRODUÇÃO NACIONAL DE CEBOLA, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO EM 2016.

Unidade da federação	Toneladas	%
SC	546.259	33,0
BA	291.175	17,6
SP	222.041	13,4
MG	185.524	11,2
RS	144.357	8,7
GO	117.410	7,1
PR	98.407	5,9
PE	27.720	1,7
DF	10.250	0,6
ES	8.180	0,5
RN	4.068	0,2
PB	1.308	0,1
PA	525	0,0
CE	190	0,0
PI	27	0,0
Total	**1.657.441**	**100,0**

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, 2016; IBGE, 2018

Quando se considera a dinâmica econômica municipal a partir da quantidade de estabelecimentos por atividade, verifica-se a maior importância do setor de serviços e do comércio em geral, em todos os municípios. Em Imbituva e Ipiranga, municípios com expressiva atividade primária em pequenas propriedades com modo de produção familiar, é mais significativo o número de estabelecimentos agropecuários, conforme se pode observar no Gráfico 55.

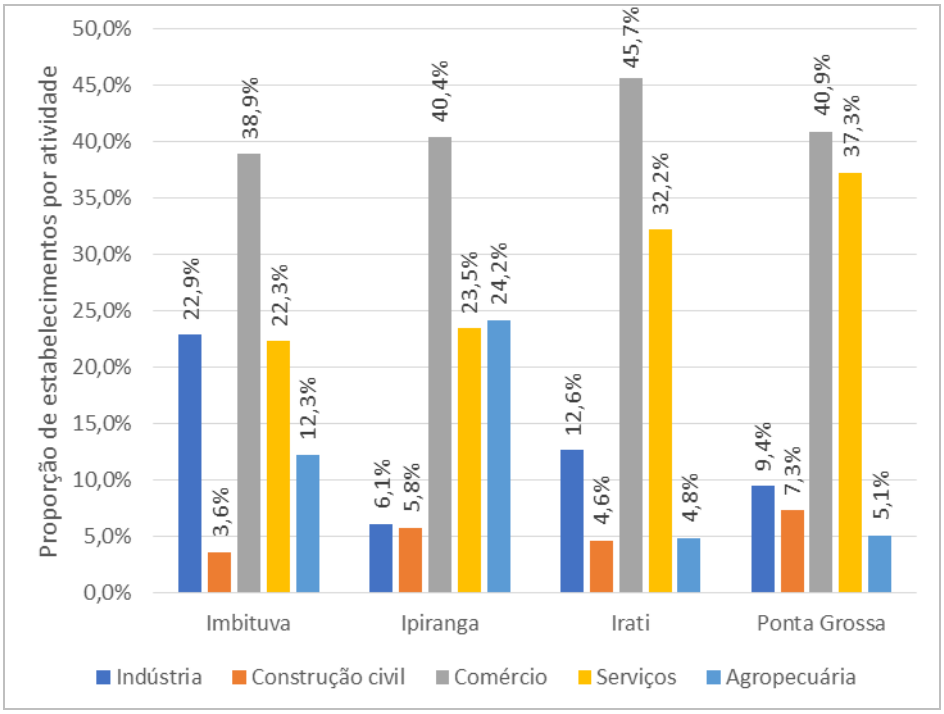


GRÁFICO 55 - PROPORÇÃO DE ESTABELECIMENTOS POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA NOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016.

FONTE: IPARDES, 2018; RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS), 2016

A análise, que repousa sobre a quantidade de estabelecimentos econômicos em cada município conforme o setor de atividade, se revela limitada quando não se considera os empregos gerados. Por outro lado, avaliar a proporção de empregos permite compreender, em maior profundidade, não apenas a importância econômica de cada atividade, como também a sua relevância social. Como se observa no Gráfico 56 sobre a quantidade de empregos gerados por setor de atividade econômica, o setor industrial é o maior gerador de empregos em Ponta Grossa e Irati, mas destaca-se, também, o município de Imbituva por seu polo madeireiro. Como se vê, apesar da maior contribuição

à produção propiciada pelo setor terciário, sua contribuição à geração de empregos é limitada em todos os municípios.

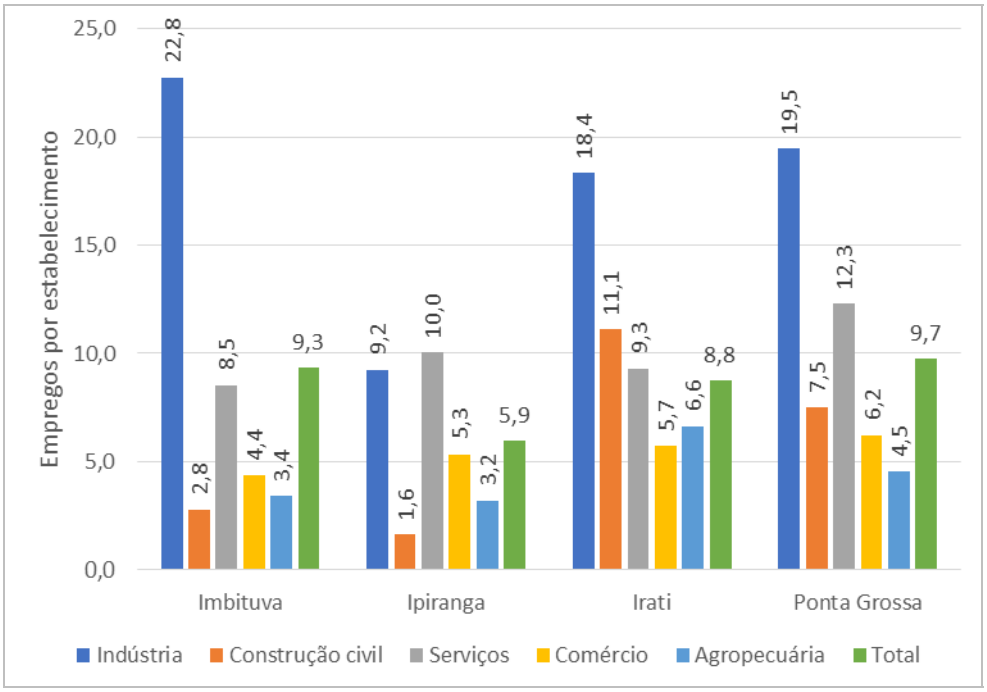


GRÁFICO 56 - PROPORÇÃO DE EMPREGOS GERADOS POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA NOS MUNICÍPIOS DA AII E IRATI EM 2016

FONTE: IPARDES, 2018; RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS), 2016

6.3.2.5.1 Turismo na AII, aspectos econômicos

O turismo é atividade econômica relevante nos municípios de Irati e Ponta Grossa por diversos motivos, seja em razão de seus aspectos naturais, seja pelos históricos e culturais. Já os municípios de Imbituva e Ipiranga se destacam por conta de seus aspectos naturais, em específico, por abrigar, juntamente com Teixeira Soares a Reserva Biológica das Araucárias, reserva federal constituída desde 2006.

Em termos de aspectos naturais, a reserva é uma das maiores áreas remanescentes de floresta com araucárias com potencial de conservação do Paraná. A reserva foi criada com o objetivo de “preservar os ambientes naturais existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Várzeas, bem como realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental” (Wikiparques, 2018).

Em termos de patrimônio natural, a região dos Campos Gerais é privilegiada devido aos seus ambientes naturais, em específico por sua geologia e geomorfologia. Ocorrem na região diversas cachoeiras, furnas, cavidades naturais, pinturas rupestres, além da flora e fauna específicas da Floresta com Araucárias, com muitas espécies em extinção (Wikiparques, 2018). A reserva também abriga espécies ameaçadas de extinção, como o Lobo-Guará e sítios arqueológicos.

Entre os aspectos naturais do município de Irati, destaca-se a Serra da Esperança. A serra divide o Segundo do Terceiro Planalto Paranaense. A área é considerada APA (Área de Preservação Ambiental) desde de 1992, por decreto estadual. A serra é caracterizada por ser uma região montanhosa, e rica em nascentes formadoras dos rios importantes que abastecem as cidades do entorno (Prefeitura de Irati, 2018). O turismo rural também é bastante praticado em Irati devido a inúmeras cachoeiras. Destacam-se as Cachoeiras: Rubens Dallegrave, Faxinal dos Antônio e Itapará

Entre os aspectos culturais de Irati encontra-se o Parque de Rodeios Willy Laars. A área foi criada exclusivamente para a prática de atividades campeiras em forma de competição. Teve início com o movimento tradicionalista em Irati, aproximadamente em 1981 com a fundação do primeiro C.T.G "Rédeas da Tradição". Em seguida, por volta de 1988 houve o desenvolvimento de atividades em formato de rodeio. A área, que se encontram sob tutela da administração municipal, abriga atualmente o maior rodeio crioulo do Paraná, com capacidade para aproximadamente 100 mil pessoas (Prefeitura de Irati, 2018).

O município de Irati também abriga elementos do turismo religioso. Primeiro por conta da Igreja Matriz Nossa Senhora da Luz, inaugurada em 1931 com estilo barroco e, também por conta da Imagem de Nossa Senhora das Graças. De acordo com informações da prefeitura do município, a imagem que foi erguida em 1957 e possui 22 metros de altura, recebe muitos devotos e visitantes que desejam contemplar a vista. A imagem encontra-se localizada no alto de colina, denominada Morro da Santa (Prefeitura de Irati, 2018).

Um dos principais atrativos naturais de Ponta Grossa é o Parque Estadual de Vila Velha, que possui mais de 3 mil hectares. O parque foi criado em 1953 para preservar as formações de arenito e os campos nativos do Paraná. O parque abriga várias espécies

ameaçadas de extinção, como o bugio-ruivo, o tamanduá-bandeira, a jaguatirica, o lobo-guará e aves, como o papagaio-de-peito-roxo (Prefeitura de Ponta Grossa, 2018).

Ponta Grossa conta com diversos atrativos religiosos, entre eles: a Casa do Divino, Capela Santa Bárbara do Pitangui, Igreja Imaculada Conceição, Igreja Matriz - Catedral de Sant'ana, Mosteiro da Ressurreição, entre outros. Destacam-se também os atrativos culturais, em especial o museu Campos Gerais, o museu de Arqueologia e o museu Época (Prefeitura de Ponta Grossa, 2018).

Na sequência é apresentada a quantidade de estabelecimentos ligados ao turismo nos municípios de Irati, Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa, bem como as taxas médias de crescimento anual para cada município. Observa-se que em 2016, o conjunto de estabelecimentos registrados nos quatro municípios totalizaram 646 estabelecimentos. Considerando todo o período analisado, desde 2010 a 2016, percebe-se um crescimento na taxa média de estabelecimentos de 3,68% ao ano, esse crescimento é relativo a todos os municípios analisados, conforme pode ser observado na Tabela 49.

TABELA 49 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO (2010-2016)

Localidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Taxa média (%)
Ponta Grossa	414	429	450	488	498	531	542	**3,84**
Irati	61	72	69	74	76	76	75	**2,93**
Imbituva	15	19	22	24	24	22	22	**5,51**
Ipiranga	9	10	10	9	7	8	7	**-3,46**
Total	**499**	**530**	**551**	**595**	**605**	**637**	**646**	**3,68**

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

De saída, chama atenção o aumento no número de estabelecimentos em Imbituva. Considerando os sete anos investigados, o município cresceu a uma taxa de 5,51% ao ano, ficando acima do crescimento observado para Ponta Grossa (3,84%). Em 2015, Imbituva possuía apenas 15 locais, em 2016 esse número foi para 22 estabelecimentos. Ponta Grossa, por sua vez, obtinha 414 locais relacionados com atividades de turismo, em 2016 esse número foi para 542.

Ipiranga, por sua vez, registrou uma taxa média de crescimento anual negativa, ou seja, uma queda de estabelecimentos, na casa dos 3,46%. Em 2010, o município possuía nove estabelecimentos, em 2012 aumentou um estabelecimento, mas em 2016 caiu para sete locais. Enquanto se pode observar um crescimento no número de estabelecimentos ao longo do tempo nos municípios de Imbituva, Ponta Grossa e Irati (taxa de crescimento anual de 2,93%), em Ipiranga, identifica-se uma redução ao longo do período nos números de estabelecimentos relacionados com atividades de turismo.

Na sequência é apresentada a taxa média de crescimento anual segundo segmento de atuação. Observa-se, que o setor que mais cresceu em Imbituva, Irati e Ponta Grossa foi o setor de transporte terrestre. A queda identificada no município de Ipiranga para o setor de transporte parece proporcional ao aumento observado no município de Imbituva. Enquanto a taxa média de crescimento dos estabelecimentos de transportes foi de 10,19% ao ano em Imbituva, de 8,15% em Irati e de 5,3% em Ponta Grossa, Ipiranga registrou uma queda de 9,25% ao ano, conforme Gráfico 57.

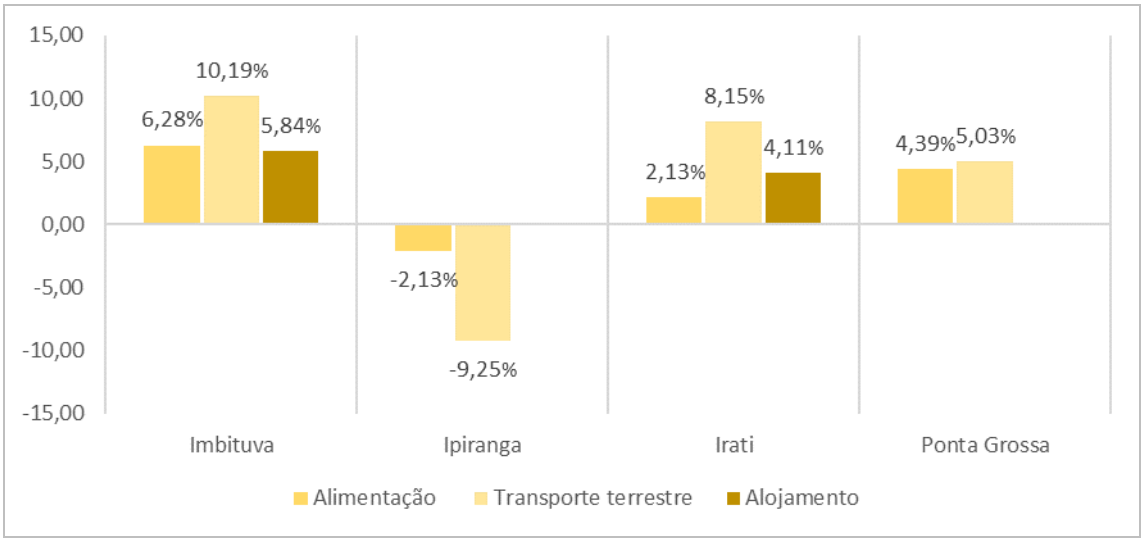


GRÁFICO 57 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SETOR (2010-2016)

FONTE: BDE, IPARDES, 2018

Outra informação que chama atenção no Gráfico 57 se refere a taxa de crescimento do setor de alimentação. Considerando os municípios investigados, Imbituva foi o que mais cresceu nesse quesito. Em Imbituva, a taxa média de crescimento do número de estabelecimentos ligados a alimentação foi de 6,28% ao ano. Em seguida, está Ponta

Grossa, com um crescimento de 4,39% ao ano e Irati que obteve um crescimento de 2,13% ao ano.

Imbituva e Irati registraram crescimento também no número de estabelecimentos que trabalham com alojamento. O crescimento registrado em Imbituva foi de 5,84% ao ano e em Irati foi de 4,11% ao ano. Já o município de Ipiranga registrou uma queda de 2,13% e 9,25% pontos percentuais no número de estabelecimentos ligados a alimentação e ao transporte terrestre, respectivamente.

Na sequência são apresentadas informações sobre a taxa média de crescimento anual das vagas de empregos geradas pelos estabelecimentos relacionados com atividades características do turismo. É possível perceber, que durante o período de 2010 a 2016, houve um aumento na mão de obra empregada pelos setores relacionados com atividades características de turismo nos municípios analisados. Inclusive em Ipiranga, que aparece com a maior taxa média de crescimento anual, com 10,19%. Isso revela que apesar da queda observada no número de estabelecimentos relacionados com as atividades características do turismo, houve um aumento na contratação de pessoal por parte dos estabelecimentos já existentes, conforme exibido na Tabela 50.

TABELA 50 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS VAGAS DE EMPREGOS GERADAS PELOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO (2010-2016)

Empregos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Taxa média (%)
Imbituva	47	41	54	54	53	52	56	**2,48**
Ipiranga	20	25	23	26	28	24	40	**10,19**
Irati	319	326	395	433	482	392	385	**2,67**
Ponta Grossa	2.833	3.010	3.218	3.475	3.741	3.702	5.036	**8,39**

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

A Tabela 50 também expõe a taxa média de crescimento anual das vagas de empregos registradas em Ponta Grossa durante o ano de 2010 a 2016. Nota-se que o município cresceu 8,39% ao ano em relação a contratação de pessoal nos setores referentes aos segmentos do turismo. Em Irati e em Imbituva o crescimento com vagas de empregos foi de 2,67% e 2,48%, respectivamente.

Na sequência é apresentada a taxa média de crescimento anual das vagas de empregos geradas pelos estabelecimentos relacionados com atividades características do turismo por segmento de atuação. Observa-se que em Irati houve uma queda na oferta de mão de obra no segmento do transporte terrestre. Em 2010 o número de pessoas contratadas no segmento do transporte foi de 58 pessoas, em 2016 esse número caiu para 24. Ou seja, em média houve uma queda de 11,62% ao ano na contratação de pessoas para trabalhar com transporte em Irati, conforme exibido no Gráfico 58.

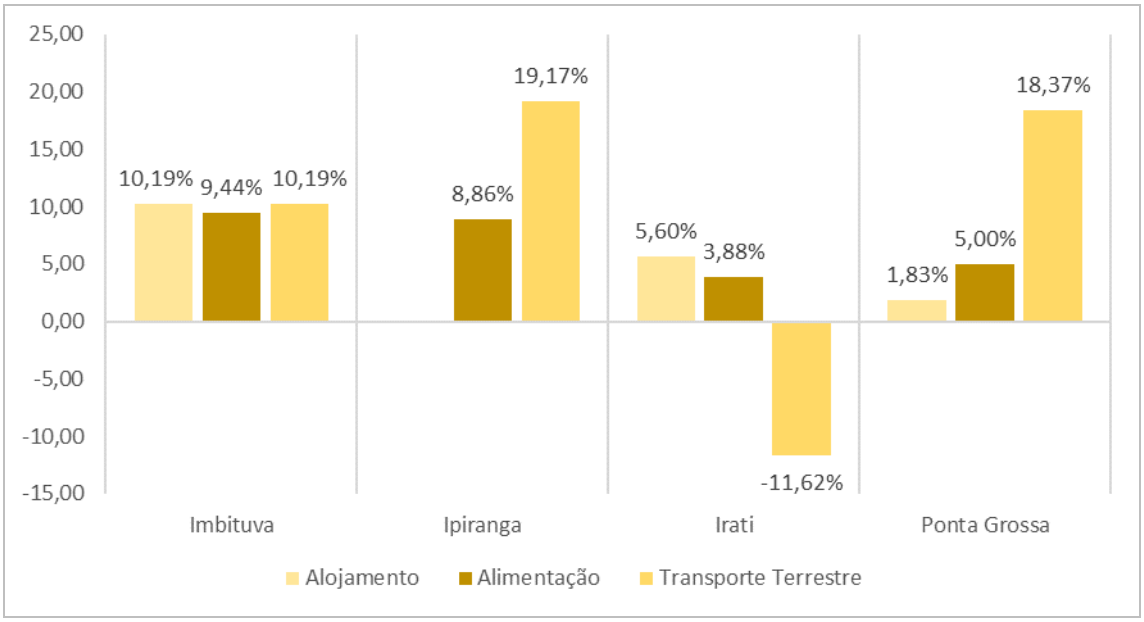


GRÁFICO 58 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS VAGAS DE EMPREGOS GERADAS PELOS ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SETOR (2010-2016)

FONTE: BDE, IPARDES, 2018

Apesar da queda na contratação de pessoal em Irati para trabalhar com transporte terrestre, o Gráfico 58 revela que houve crescimento nos demais segmentos em todos os municípios. Em Imbituva, ambos os segmentos cresceram consideravelmente: alojamento, cresceu a uma taxa de 10,19% ao ano; alimentação, cresceu uma taxa de 9,44% ao ano; e transporte terrestre, cresceu uma taxa de 10,19% ao ano.

Ipiranga registrou aumento na taxa média de crescimento dos segmentos de transporte (19,17%) e alimentação (8,86%). Irati teve aumento na taxa média dos segmentos de alojamento (5,60%) e alimentação (3,38%). E Ponta Grossa registrou crescimento na taxa média de vagas de trabalho ofertadas em todos os segmentos: alojamento, cresceu a

uma taxa de 1,83% ao ano; alimentação, cresceu uma taxa de 5,00% ao ano; e transporte terrestre, cresceu uma taxa de 18,37% ao ano. Destaca-se o crescimento de Ipiranga em relação ao setor de transporte, que cresceu a uma taxa média de 19,17% ao ano.

6.3.2.6 Organização Social, Cultural e Político-Institucional

Na sequência são apresentadas as organizações da sociedade civil localizadas nos municípios da AII. Num primeiro momento, faz-se uma análise mais geral das estatísticas dessas organizações utilizando como variáveis de classificação a natureza jurídica dessas organizações e suas atividades econômicas. Em seguida, relaciona-se informações correspondentes aos repasses financeiros dessas entidades.

6.3.2.6.1 Organização e Ações da Sociedade Civil

Considerando os municípios que compõem a AII do Empreendimento, soma-se um total de 976 Organizações da Sociedade Civil (OSC's). O município de Ponta Grossa é, sozinho, o responsável por abrigar 70% (688 casos) dessas entidades em seu território. Irati possui 17% desse total, com 167 entidades, seguida de Imbituva com 7% (71 casos) e Ipiranga com 5% (50 casos). A seguir serão discriminadas as informações dessas organizações levando em consideração sua natureza jurídica e sua atividade econômica.

O Gráfico 59 revela que os municípios de Ipiranga e Imbituva possuem majoritariamente entidades que exercem atividades econômicas relacionadas às organizações associativas. Essa categoria abarca as atividades de organizações associativas patronais, empresariais e profissionais.

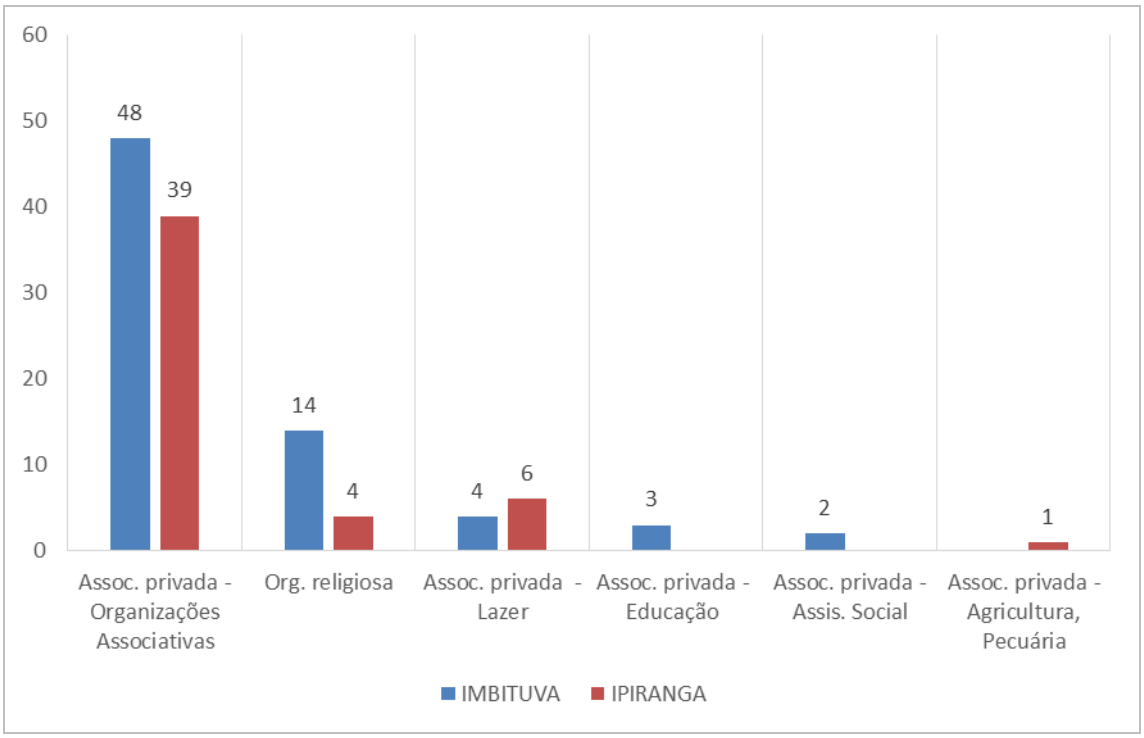


GRÁFICO 59 - TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL SEGUNDO ATIVIDADE ECONÔMICA EM IPIRANGA E IMBITUVA (2014)

FONTE: IPEA, 2018

Conforme se pode observar no Gráfico 59, do total de 71 entidades localizadas em Imbituva em 2014, 68% (48 casos) se caracterizava como associação privada de caráter associativo. Em Ipiranga, esse percentual é semelhante. Do total de 50 OSC's, 78% (ou seja, 39 casos) encontram-se dentro dessa categoria.

Um dado que chama atenção no gráfico que apresenta as OSC's de Imbituva e Ipiranga é a diferença observada no que diz respeito a representação das organizações religiosas nos municípios. Conforme se pode notar, em 2014 essa representação era maior em Imbituva. O município abrigava 14 entidades religiosas, o correspondente a 20% das OSC's do município. Já Ipiranga, registrava um total de 50 OSC's, sendo 8% (4 casos) para entidades religiosas.

O Gráfico 60 apresenta o número total de OSC's localizadas em Irati e Ponta Grossa segundo sua natureza jurídica e atividade econômica. Nota-se que em Irati, há a presença de 79% (132) de entidades relacionadas com organizações associativas seguido de 6% (10 casos) de associações que exercem atividades de lazer. Em Ponta Grossa, a maior

quantidade de entidades são organizações associativas. Do total de 688 OSC's, 60% (413 casos) pertencem a essa categoria, em segundo lugar encontra-se as organizações religiosas com uma representação de 16% do total (com uma somatória de 113 casos).

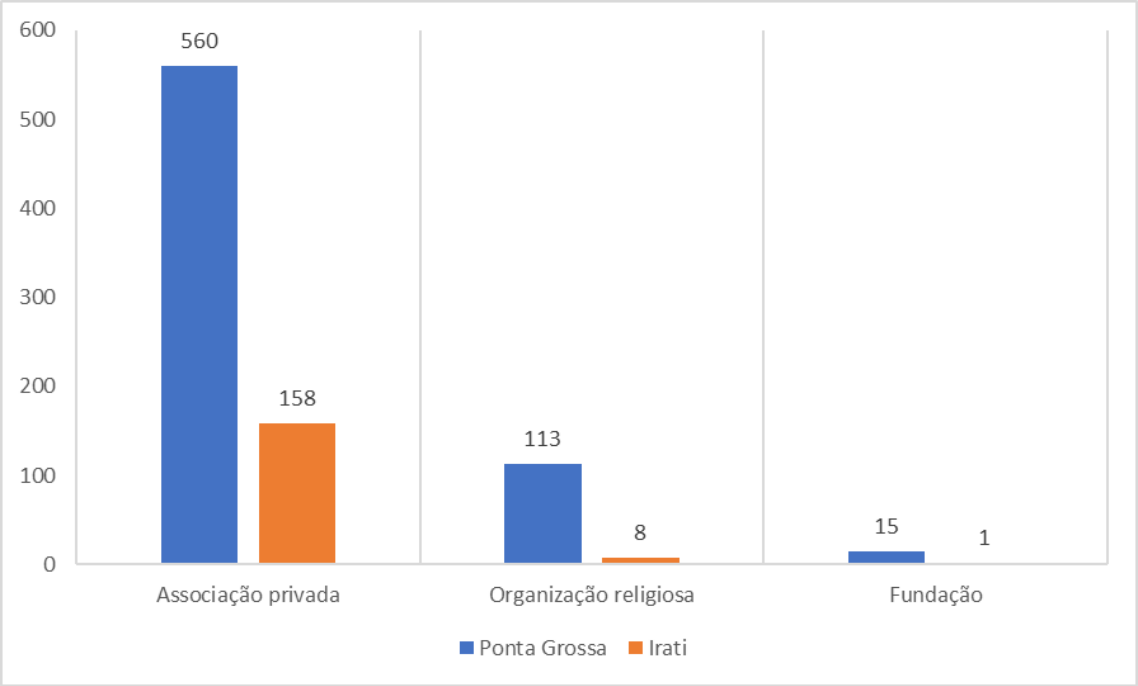


GRÁFICO 60 - TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL SEGUNDO ATIVIDADE ECONÔMICA EM PONTA GROSSA E IRATI (2014)

FONTE: IPEA, 2018

Observa-se também que Ponta Grossa conta com 15 fundações em seu território que exercem atividades relacionadas a educação e a saúde. Já Irati possui uma fundação que está ligada a atividades artísticas. A seguir serão apresentadas informações sobre a quantidade de empregos formais gerados pelas OSC's nos quatro municípios investigados. Juntos eles ofertaram em 2014 um total de 4.707 vagas de empregos. Ponta grossa é responsável sozinho por 87% (4.076 vagas) desse total. Em seguida está Irati com 11% (525 vagas), Imbituva com 2% (74 casos) e Ipiranga com 1% (32 vagas) do total de vagas ofertadas em 2014 pelas OSC's, conforme exibido na Tabela 51.

TABELA 51 - QUANTIDADE DE EMPREGOS FORMAIS GERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - IPIRANGA/IMBITUVA/IRATI/PONTA GROSSA - PR (2014)

Município	Associação privada	Fundação privada	Organização religiosa	Total
Ponta Grossa	3.784	92	200	4.076
Imbituva	74	-	-	74
Ipiranga	32	-	-	32
Irati	516	3	6	525
Total	**4.406**	**95**	**206**	**4.707**

Fonte: IPEA, 2018

A Tabela 51 também revela quais os setores ligados às atividades econômicas que mais empregam nos municípios. É possível perceber que entre as categorias que mais empregam estão as associações privadas de caráter associativos, pois elas disputam a maioria com as entidades ligadas as atividades de atenção à saúde humana e à educação. Em Ipiranga elas representam a totalidade das vagas ofertadas. Em Imbituva 80% (59 vagas) dos empregados estão trabalhando em associações privadas que exercem atividades relacionadas à educação. Em Irati, 58% (304 vagas) dos empregados exercem atividades ligadas à saúde humana e 29% (151 vagas) são empregados por organizações associativas. Em Ponta Grossa, esse padrão se repete. Do total de 4.076 vagas, 40% (1.650 casos) são referentes as organizações associativas, seguido de 26% (1.080 casos) de trabalhadores ligados a entidades que lidam com a saúde humana.

Considerando os dados do universo das OSC's na área que abrangem os quatro municípios investigados, esse resultado já era esperado tendo em conta que elas representam 84% do total de OSC's na AII (ou seja, 818 de um total de 976 entidades). Assim, por constituírem maioria, empregam mais.

A próxima informação diz respeito aos repasses recebidos pelas entidades presentes nos municípios de Ipiranga, Imbituva, Irati e Ponta Grossa. Os dados foram divididos em dois grupos, primeiro, apresenta-se os valores dos repasses referente ao valor aprovado deflacionado para os municípios de Irati e Ponta Grossa durante o período de 2009 a 2016. Em seguida, apresenta-se o valor desembolsado deflacionado para os municípios de Imbituva e Ipiranga.

De acordo com o IPEA (2017), a variável denominada valor aprovado deflacionado representa o equivalente ao “valor global” dos dados do Sistema de Convênios (Siconv); ao “Valor FINEP” do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/FINEP); ao “Valor aprovado” do Sistema de Apoio às Leis de Incentivo à Cultura (Salic); e ao “Valor autorizado” do Sistema da Lei de Incentivo ao Esporte (SLIE) (IPEA, 2017).

Já o valor desembolsado deflacionado se refere ao “valor da parcela” do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI); ao “Valor desembolsado” do Sistema de Convênios (Siconv); ao “Valor pago” do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/FINEP); e ao “Valor captado” presente tanto nos dados do Sistema de Apoio às Leis de Incentivo à Cultura (Salic), quanto nos dados do Sistema da Lei de Incentivo ao Esporte (SLIE). A Tabela 52 mostra os repasses para as organizações da sociedade civil para Irati e Ponta Grossa no período entre 2009 e 2016.

TABELA 52 - REPASSES PARA AS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL – IRATI/PONTA GROSSA/PR (2009-2016)

		Irati	**Ponta Grossa**
Ano	Razão social	Valor ap. deflacionado	Valor ap. deflacionado
2009	Aeroclube De Ponta Grossa	-	R$ 220.376
2009	Associação Hospitalar Bom Jesus	-	R$ 235.456
2009	Instituto Equipe Educadores Populares	R$ 205.874	-
2010	Irmandade Do Hospital De Caridade De Irati	R$ 77.219	-
2010	Liga Municipal De Futebol Suíço E Desp. De P Grossa	-	R$ 376.643
2013	Associação De Pais E Amigos Da Natação De P Grossa	-	R$ 122.907
2013	Liga Desportiva De Ponta Grossa	-	R$ 320.690
2014	Associação De Pais E Amigos Da Natação De P Grossa	-	R$ 122.235
2014	Liga De Handebol Dos Campos Gerais	-	R$ 73.317
2014	Liga Desportiva De Ponta Grossa	-	R$ 352.718
2015	Irmandade Do Hospital De Caridade De Irati	R$ 527.102	-
2016	Sociedade Evangélica Beneficente De Ponta Grossa	-	R$ 300.000

Fonte: IPEA, 2018

A Tabela 52 apresenta a razão social das entidades de Irati e Ponta Grossa que estabeleceram contratos financeiros durante o período de 2009 a 2016. Em Irati, observa-se que as organizações foram o Instituto Equipe Educadores Populares, que recebeu R$ 205.874 em 2009 e a Irmandade do Hospital de Caridade de Irati, que recebeu R$ 77.219 em 2010 e R$ 527.102 em 2015.

Ponta Grossa, por sua vez, registrou repasses, em sua maioria para entidades ligadas ao esporte. Entre 2010 e 2014 as entidades relacionadas ao esporte somaram um montante de R$1.368.509, conforme se pode verificar na Tabela 53. Em 2016, consta registrado um repasse de R$300.000 para a Sociedade Evangélica Beneficente de Ponta Grossa.

Irati e Imbituva não apresentaram registro de valores aprovados deflacionados. Por conta disso, optou-se por apresenta os valores presentes na variável “valor desembolsado deflacionado”, conforme apresentado na Tabela 53.

TABELA 53 - REPASSES PARA AS ASSOCIAÇÕES DE PAIS E AMIGOS DO EXCEPCIONAIS IRATI/PONTA GROSSA/PR DE 2011 A 2014 (R$ DEFLACIONADO)

Município	2011	2012	2013	2014
Imbituva	5.888	4.755	6.534	8.519
Ipiranga	5.084	5.459	8.060	10.145
Total	**10.972**	**10.214**	**14.594**	**18.664**

Fonte: IPEA, 2018

As entidades presentes em Irati e em Imbituva que obtiveram repasses financeiros durante o período de 2011 a 2014 foram as Associação de Pais e Amigos dos Excecionais (APAE) de Irati e de Imbituva. Durante os quatro anos registrados, as APAE’s dos dois municípios receberam repasses anualmente. Em 2011 a APAE de Imbituva recebeu R$5.888, esse valor passou para R$8.519 em 2014. A APAE de Ipiranga também obteve um repasse na casa dos 5 mil em 2011, esse valor subiu para R$10.145 em 2014, conforme revela a Tabela 53.

6.3.2.6.2 Ações governamentais

A prefeitura de Irati divulgou esse ano (2018) o lançamento do Projeto Arte e Movimento. O projeto, que é vinculado à Secretaria de Assistência Social e desenvolvido em parceria

com o Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa, se baseia na promoção de oficinais socioeducativas para a população idosa na área urbana e rural do município.

O Projeto Arte e Movimento ficou em terceiro colocado entre as 13 propostas selecionadas em âmbito nacional para receber financiamento do Fundo Nacional da Pessoa Idosa (FNDI). O valor ganho com o projeto foi de R$300 mil e com ele serão ofertadas quatro oficinas na área rural e urbana em Irati para idosos e suas famílias. Haverá oficina de canto, de práticas corporais, práticas de memorização e de mobilidade humana. Também será disponibilizado material didático aos participantes. O lançamento do programa ocorreu dia 30 de maio de 2018, às 14 horas no Salão de festas Luiza Sedoski (Prefeitura de Irati, 2018).

Irati também lançou esse ano a Cartilha Educativa do trânsito. O livreto, voltado aos alunos dos 4º e 5º anos da rede municipal de Educação reúne um conjunto de informações sobre alguns cuidados que devem ser observados no trânsito, normas a serem respeitadas por todos para que sejam evitados acidentes. O projeto foi lançado esse ano na Escola Municipal Francisco Vieira de Araújo e tem por objetivo visitar 29 escolas municipais.

A coordenação do projeto é da Secretaria Municipal de Arquitetura, Engenharia e Urbanismo, em conjunto com a Comissão Municipal de Trânsito. O projeto conta também com o apoio da Guarda Municipal, da Secretaria de Educação e de Segurança e da Câmara Municipal, e de outros. Suas principais ações estão voltadas para a orientar sobre leis e práticas corretas no trânsito. Esse projeto conta ainda com a figura do “Nhô pacífico” feita pelo ator José Maria Grácia Araújo para conversar com as crianças (Prefeitura de Irati, 2018).

Em Imbituva, o destaque de 2018 são os programas habitacionais implementados pelo Governo do Estado. O Programa Morar Legal Paraná, da COHAPAR, possui um investimento previsto de R$1,164 milhão para ser executado com recursos do Fundo Estadual de Combate à Pobreza. Esse programa visa atender 1.608 famílias de Imbituva que serão beneficiadas com a titulação definitiva de seus imóveis.

Outro programa previsto para 2018 é o Família Paranaense. O projeto prevê um investimento de R$18 milhões. O projeto de construção de moradia está dentro do

programa Família Paranaense e têm custo zero para os beneficiados. As localidades contempladas pelo programa são: Loteamento Vila Zezo (616), Conjunto Habitacional Ataídes Beraldo (170), Conjunto Habitacional Júlio Menon (172) e Loteamento Vila Nova II (650) (Prefeitura de Imbituva, 2018).

A ação faz parte do programa de requalificação urbana, executado pelo Governo do Estado em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e que beneficiará famílias de Imbituva, Cantagalo, Wenceslau Braz, Prudentópolis e Rebouças e é uma ação de forte impacto social (Prefeitura de Imbituva, 2018).

O município de Ipiranga acabou de publicar o Plano Municipal de Direitos do Idoso 2017-2022. O Plano foi elaborado em parceria com as seguintes entidades: Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idoso, Conselho Municipal de Assistência Social, as secretarias de Assistência Social, de Saúde, da Fazenda, de Educação e Cultura, e técnicos convidados de demais instituições (Prefeitura de Ipiranga, 2018). O Plano tem como principal objetivo estipular as diretrizes que irá reger a política do idoso no município nos próximos cinco anos, estabelecendo medidas para a área da saúde, do trabalho, do urbanismo, da cultura, esporte e lazer, da assistência social e da educação (Prefeitura de Ipiranga, 2018).

Outra ação que chama atenção no município de Ipiranga é a implementação de um novo sistema de medição de energia da Copel. A implementação de novos medidores está sendo realizada pelos funcionários da Landis+Gyr, empresa suíça que ganhou a licitação. O projeto teve início em março de 2018 e tem previsão de sete meses para ser concluída. “As vantagens do sistema implementado em Ipiranga são a medição automática e remota do consumo, o que dispensa a atual leitura manual feita por funcionários da Copel, e o envio automático de alertas quando houver quedas de energia” (Prefeitura de Ipiranga, 2018). Assim, Ipiranga se tornou a primeira cidade do Brasil 100% coberta com Tecnologia de redes Elétricas Inteligentes.

Já na região rural de Ponta Grossa, mas especificamente no distrito de Uvaia, uma ação importante ocorreu em 2008 com a implementação do maior sistema de abastecimento rural de água do município de Ponta Grossa. Com previsão para atender a 80 famílias, o projeto contou com a doação de um poço artesiano de um produtor rural da localidade, a

partir do qual foi estabelecido o sistema de distribuição com tubulação (Prefeitura de Ponta Grossa, 2018).

6.3.3 Área de Influência Socioeconômica Direta (AID)

A área de influência socioeconômica direta compreende as propriedades atingidas pelas linhas de transmissão, nos municípios de Imbituva, Ipiranga, Irati e Ponta Grossa. A Figura 49 apresenta a localização geográfica do Empreendimento em relação à sua AID, às divisas municipais, às áreas urbanizadas e aos acessos rodoviários, principal e secundários. O Apêndice 12 - Mapa de Aglomerados Rurais e Vilas exibe a localização da sede municipal, aglomerados rurais e vilas próximas a AID.

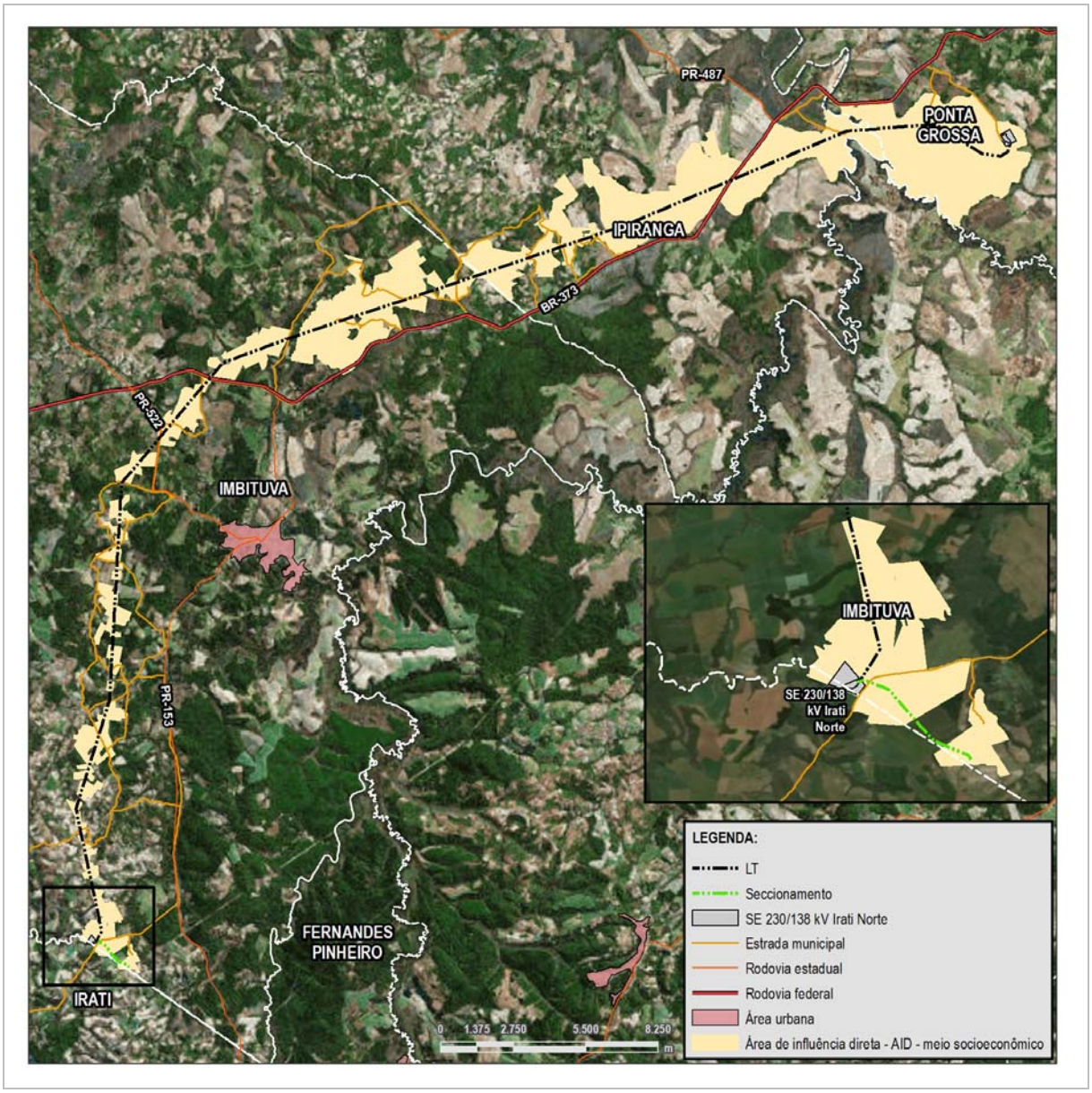


FIGURA 49 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA
FONTE: CADASTRO MBIENTAL RURAL (CAR), 2018; IBGE, 2018

O principal acesso rodoviário à região do Empreendimento é a rodovia federal BR-153. Apesar de pertencer à União e estar a serviço da ligação entre pontos distantes do país, esta rodovia atende, prioritariamente ao tráfego regional, especialmente aos veículos que trafegam entre as rodovias federais BR-376 e BR-277. A rodovia BR-153 tem pista simples em todo o seu percurso, por esta região, e atravessa a parte central da cidade de Imbituva, pois não existe contorno a esta área urbanizada. As estradas secundárias servem, especialmente, como acesso, desde a rodovia federal, aos estabelecimentos

agropecuários e às sedes distritais e outras localidades, como o distrito Apiaba e a comunidade Arroio Grande, em Imbituva e o distrito Uvaia, em Ponta Grossa. Tanto as linhas de transmissão, como a Subestação, a serem construídas, se encontram distantes de áreas urbanizadas. A comunidade Arroio Grande, entretanto, localizada na parte rural do distrito-sede de Imbituva, que abriga alguns estabelecimentos rurais atingidos, possui relativo grau de urbanização com moradias edificadas em frente à estrada municipal e, em certa medida próximas umas das outras. A Foto 150 mostra um estabelecimento comercial na comunidade Arroio Grande, em Imbituva.

FOTO 150 – ESTABELECIMENTO COMERCIAL NA COMUNIDADE ARROIO GRANDE EM IMBITUVA
FONTE: JOSÉ RENATO TEIXERIA DA SILVA, 2018

Os estabelecimentos agropecuários atingidos são de pequeno tamanho, em sua grande maioria. Das 131 propriedades rurais a serem atingidas pelo Empreendimento, 101 tinham superfície menor que 50 hectares, o que equivalia a 77,1% do total. O Gráfico 61 compara a quantidade de propriedades em função de seu tamanho. As maiores propriedades, com superfícies superiores a 300 hectares chegando até 1,7 mil hectares, se encontravam no município de Ponta Grossa.

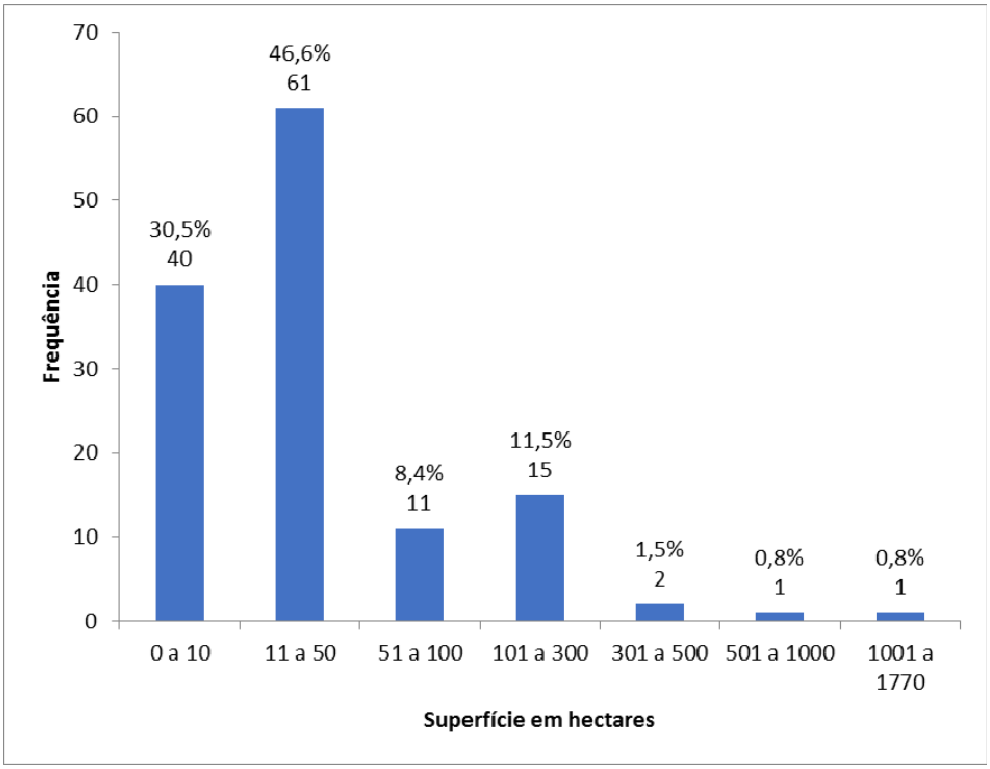


GRÁFICO 61 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS CONFORME A SUPERFÍCIE EM HECTARES

FONTE: CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

Diferentemente do Gráfico 61, o Gráfico 62 apresenta a superfície acumulada dos estabelecimentos agropecuários atingidos de acordo com a sua classificação em tamanhos, que variam de menos de 1 hectare até 1,7 mil hectares. Observe-se que a área total de apenas uma propriedade representa quase um quarto da área total que abrange 135 propriedades, nos três municípios.

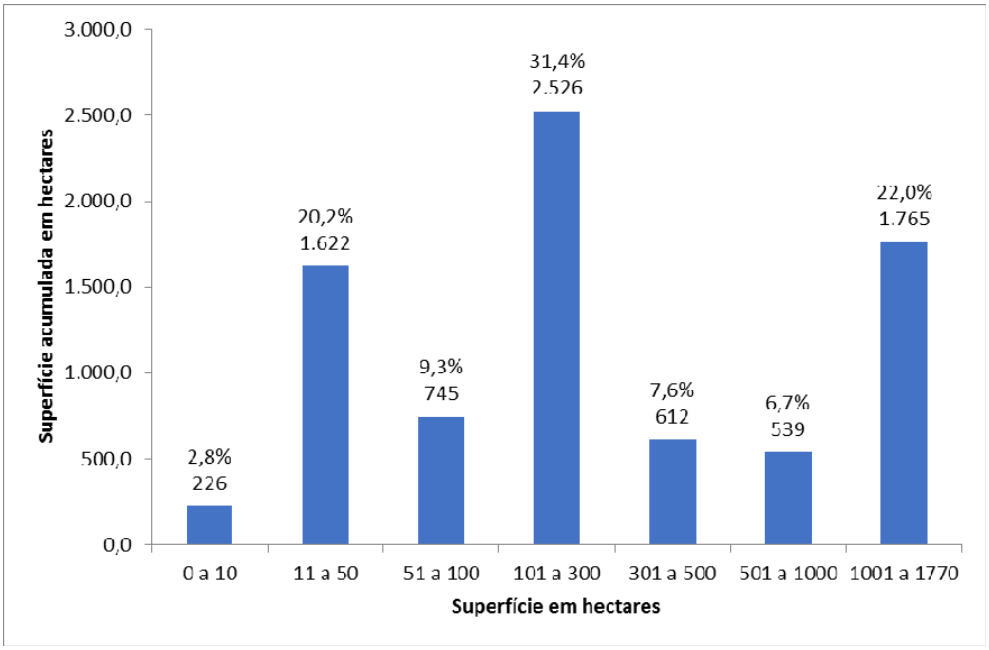


GRÁFICO 62 - SUPERFÍCIE ACUMULADA EM HECTARES DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS, POR FAIXAS DE SUPERFÍCIE, EXPRESSA EM VALORES RELATIVOS E ABSOLUTOS

FONTE: CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

O tamanho das propriedades implica diferenças em relação ao uso e à ocupação do solo em cada uma delas. As propriedades que agregam as maiores extensões de terras cultivadas, em geral, têm a seu uso econômico vinculado ao cultivo de grãos em larga escala, com aplicação de recursos e tecnologia de maior custo, porém com maior rentabilidade. Já, os pequenos sítios restringem-se à aplicação de recursos com menor custo e utilização, muitas vezes, do modo de produção familiar. No modo de produção familiar, a contratação de serviço de terceiros se dá de maneira esporádica e tem caráter informal. Conforme pode ser observado na Tabela 54, a maior quantidade de estabelecimentos atingidos – onde o tamanho médio era de aproximadamente 30 hectares, se encontra no município de Imbituva, em cujo território se acha, também, a maior porção das linhas de transmissão.

TABELA 54 – NÚMERO E TAMANHO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS E EXTENSÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO, POR MUNICÍPIO

Município	Número de estab.	Estab. (%)	Superfície (Hectares)	Hectares (%)	Superfície média (Hectares)	Extensão das LT's (Km)	Extensão das LT's (%)
Imbituva	110	81,5%	3.366,6	42,1%	30,6	35,83	62,2%
Ipiranga	21	15,6%	2.663,8	33,3%	126,8	15,6	27,1%
Irati*	6	4,4%	160,08	2,0%	26,7	1,5	2,6%
Ponta Grossa	4	3,0%	1.971,7	24,6%	492,9	6,19	10,7%
Total	**135**	**100,0%**	**8.002,1**	**100,0%**	**59,3**	**57,62**	**100,0%**

Nota: *os valores referentes à Irati não são considerados no total, pois estes estabelecimentos pertencem à imbituva, porém uma parte de seus territórios se encontra no município de Irati

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2018

Apesar de mais de 80% dos estabelecimentos agropecuários, a serem atingidos, pertencerem ao município de Imbituva, o somatório de suas terras representa apenas 42,1% da área total atingida pelo Empreendimento. Nas pequenas propriedades, com superfícies inferiores a 50 hectares, localizadas, em sua maioria, no município de Imbituva, é desenvolvida a fumicultura e, em menor escala, porém com peso econômico significativo, a olericultura, relativa à produção de hortigranjeiros. Tais características serão descritas, com maior detalhe, nas seções que abordam a AID em cada município e a ADA, mais adiante.

6.3.3.1 AID em Imbituva

O município de Imbituva será atingido pelas linhas de transmissão (LT e seccionamento) e por parte da Subestação de energia. As linhas de transmissão, que atingem Imbituva, somam 35,8 quilômetros e representam 62,2% da extensão total das linhas a serem implantadas também nos municípios de Ipiranga e Ponta Grossa. Serão atingidos, de forma direta, 110 estabelecimentos agropecuários com superfície média de 30,6 hectares. Estas informações são apresentadas, em perspectiva comparada na Tabela 54. O seccionamento tem apenas 1,63 km e se encontra inteiramente no município de Imbituva, na comunidade Barro Preto. A Figura 50 apresenta o trecho da LT e do seccionamento que atingem o município de Imbituva, além de sua posição geográfica em relação aos sistema viário local e comunidades existentes no entorno. A rodovia federal BR-153, que

atravessa o município no sentido norte-sul/sul-norte, serve como acesso à sede municipal e, a partir desta via, se estendem estradas municipais que atendem às comunidades rurais e à sede distrital de Apiaba.

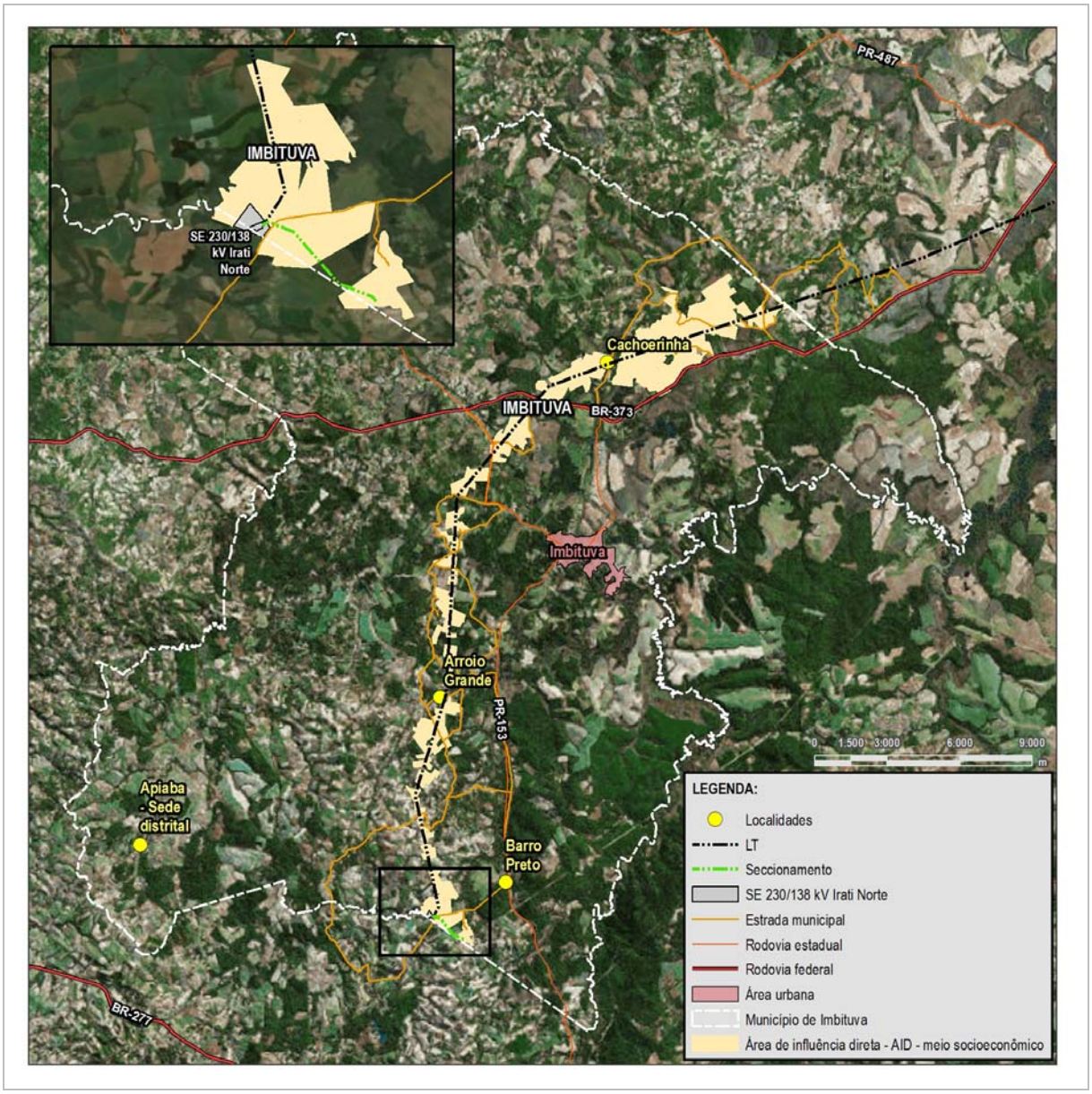


FIGURA 50 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IMBITUVA
FONTE: IBGE, 2018; CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

As linhas de transmissão, ao longo de sua extensão no território de Imbituva, seguem em rumo aproximado ao eixo da rodovia BR-153, na margem direita desta (sentido BR-376/ BR-277), em distâncias que variam entre 1 e 6 quilômetros, como se observa na Figura

50. A comunidade Barro Preto, que abrigará a nova Subestação e o seccionamento de 1,63 quilômetros, pertence à parte rural do distrito-sede de Imbituva. Entretanto, encontra-se junto à divisa do distrito Apiaba, distrito este que abrigaria trecho de 34,5 quilômetros de linha de transmissão. A Foto 151 mostra a igreja na comunidade Barro Preto, no município de Imbituva.

FOTO 151 – IGREJA NA COMUNIDADE BARRO PRETO, EM IMBITUVA
FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

No distrito Apiaba, a linha de transmissão atingiria 2 setores censitários caracterizados, pelo Censo IBGE de 2010, como “tipo 8” (Zona rural, exclusive aglomerado rural), onde existiam, naquele ano, 404 domicílios em que viviam 1.099 pessoas. Estes domicílios se encontram, em sua quase totalidade, conforme já analisado, em pequenas propriedades com tamanho médio de 30 hectares. A sede deste distrito, onde se encontra adensamento urbano, não engloba estes setores censitários. Esta região é servida por estradas municipais não asfaltadas, com exceção de pequeno trecho revestido com pedras entre a rodovia BR-153 e as proximidades da comunidade Arroio Grande. A Foto 152 exibe a estrada revestida com pedras no entorno da comunidade Arroio Grande em Imbituva.

FOTO 152 – ESTRADA REVESTIDA COM PEDRAS NO ENTORNO DA COMUNIDADE ARROIO GRANDE EM IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Apesar da prevalência da fumicultura em Imbituva, 8º maior produtor paranaense deste bem - com 7,4 mil toneladas em 2016, esta parte do município, que faz divisa com Irati, agrega considerável número de pequenas propriedades, onde se desenvolve a olericultura, com destaque para a cebola. A propósito, Irati é o maior produtor deste último produto, sendo Imbituva, também, o 8º maior produtor deste bem em 2016. A Foto 153 exibe a estrutura para secagem e armazenamento de tabaco em estabelecimento na comunidade Arroio Grande, no município de Imbituva.

FOTO 153 – ESTRUTURA PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE TABACO EM ESTABELECIMENTO NA COMUNIDADE ARROIO GRANDE, EM IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

A maioria destas propriedades dedicadas à produção de cebola e fumo, atualmente, estiveram, em um passado não tão distante, integradas em sistemas conhecidos como “faxinais”. Tal é o caso das comunidades Faxinal dos Penteados e Faxinal dos Augustos. Apesar de suas denominações, estas comunidades não mantêm as características que definem o sistema de faxinais, tais como, o uso comum das terras por diversas famílias, o criadouro comum de animais e a inexistência de cercas delimitando propriedades. Além disso, segundo os próprios moradores locais, a comunidade não se autodefine como “faxinal”.

O reconhecimento e proteção dos sistemas faxinais se deu no estado do Paraná, do ponto de vista legal, a partir do Decreto Estadual nº 3.446/97. Conforme os parâmetros estabelecidos neste dispositivo, os faxinais são sistemas de produção ainda mantidos por camponeses tradicionais, característicos da região Centro-Sul do Paraná e que têm como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental. Os faxinais, ainda em acordo aos critérios referidos, se fundamentam: a) na produção

animal coletiva, à solta, através dos criadouros comunitários; b) na produção agrícola - policultura alimentar de subsistência para consumo e comercialização e c) extrativismo florestal de baixo impacto, como o manejo de erva-mate, da araucária e de outras espécies nativas.

Ainda, de acordo com o Decreto Estadual nº 3.446/1997, referido acima, os sistemas faxinais, autodefinidos conforme o interesse de suas comunidades, poderão ser reconhecidos mediante a sua transformação em Áreas Especiais de Uso Regulamentado (ARESUR), as quais abrangeriam porções territoriais caracterizadas pela existência de sistemas faxinais assim caracterizados pelas comunidades nas quais se inserem. Como fim precípuo, esta legislação prevê, também, a criação de condições para a melhoria da qualidade de vida das pessoas residentes nestas comunidades, juntamente com a manutenção do seu patrimônio cultural, de forma a conciliar as atividades agrosilvopastoris com a conservação ambiental e a proteção ao pinheiro araucária.

Os faxinais, uma vez criados pela transformação em áreas especiais de uso regulamentado, de que trata o decreto estadual referido acima, podem ser inscritas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação. Não se registrava, no município de Imbituva, assim como em Ipiranga, territórios constituídos como ARESUR, conforme lista publicada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), até junho de 2018. A Foto 154 mostra o aspecto de residência na comunidade Faxinal dos Penteados, município de Imbituva.

FOTO 154 – ASPECTO DE RESIDÊNCIA NA COMUNIDADE FAXINAL DOS PENTEADOS, MUNICÍPIO DE IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Na parte rural do distrito-sede de Imbituva, que se estende desde a parte sul do território municipal, junto à divisa com Irati e Teixeira Soares, conforme exibido na Figura 50, até a parte norte, com o município de Ipiranga, a LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa atingiria cinco setores censitários onde o IBGE recenseou, em 2010, 1.100 domicílios, em que viam 3.213 pessoas.

6.3.3.1.1 Condições de vida e produção na AID em Imbituva

No município de Imbituva, são atingidos 110 estabelecimentos agropecuários os quais conformam uma superfície total de 3,36 mil hectares. Quase 90% destes estabelecimentos possuem tamanhos individuais inferiores a 50 hectares, registrando-se 7 estabelecimentos com superfícies entre 50 e 100 hectares e outros 7 com tamanhos entre 100 e 300 hectares (Tabela 55). As principais atividades econômicas desenvolvidas nestes estabelecimentos são o cultivo de fumo e erva-mate com o suporte da produção familiar, pois os proprietários residem nas propriedades juntamente com as suas famílias. Eventualmente, são cultivadas lavouras temporárias para visando subsistência e a alimentação animal.

Nos estabelecimentos com tamanhos superiores a 100 hectares são cultivadas lavouras temporárias de soja e milho, principalmente, com a aplicação de tecnologias emprego de mão de obra especializada e com vistas à comercialização.

TABELA 55 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA

Faixas de superfície (hectares)	Superfície acumulada (Hectares)	Quantidade absoluta	Quantidade relativa	Superfície relativa
0,8 a 10	216,4	39	35,5%	6,4%
10,1 a 50	1.511,8	57	51,8%	44,9%
50,1 a 100	422,6	7	6,4%	12,6%
100,1 a 300	1.215,8	7	6,4%	36,1%
Total	**3.366,6**	**110**	**100,0%**	**100,0%**

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2018

De um modo geral, os domicílios existentes na AID, em Imbituva, apresentam boas condições de moradia sendo construídos em alvenaria com área edificada média superior a 100 metros quadrados, servidos por energia elétrica proveniente da rede de distribuição fornecida pela concessionária local. O abastecimento de água potável provém de poços ou captação de nascentes não havendo tratamento, a não ser em algumas exceções, porém com adição simples de cloro realizada pelos próprios ocupantes dos domicílios. Os efluentes domésticos são depositados em fossas sépticas. Não há coleta pública de resíduos, a não ser em domicílios localizados no entorno de rodovia BR-153 e da sede municipal. O material passível de reciclagem é enterrado ou queimado. Em algumas comunidades, como Barro Preto e Arroio Grande, há unidades de ensino e de saúde, das quais se servem os moradores locais, sendo as mesmas consideradas de boa qualidade por estes usuários. Os estudantes residentes em locais mais distanciados servem-se de ônibus escolar para o acesso às unidades de ensino nas sedes das comunidades ou na sede municipal. Não há serviço de transporte coletivo municipal, público ou privado, a não ser o transporte intermunicipal disponível na rodovia BR-153.

6.3.3.2 AID em Ipiranga

O município de Ipiranga é atingido pela LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa, numa extensão de 15,6 quilômetros. Como se observa na Tabela 54, neste município são atingidos 21 estabelecimentos agropecuários com superfície média de 126,8 hectares. Esta região de Ipiranga se localiza no entorno da rodovia federal BR-153 a qual, por sua vez, se encontra a uma distância aproximada a 20 quilômetros da sede municipal. Ipiranga respondia, também, pela 6ª maior produção de fumo em 2016. Entretanto, nesta parte do município, mais próxima da divisa com Ponta Grossa, onde se encontram terras planas, predomina o cultivo de grãos, conforme sinaliza o tamanho mais elevado das propriedades. Como se verificou na análise da AID em Imbituva, também em Ipiranga a fumicultura é desenvolvida, invariavelmente, em pequenas propriedades e com utilização de mão de obra familiar e contratação esporádica dos serviços de terceiros em caráter informal. Outra caraterística presente entre fumicultores e outros sistemas de produção em pequenas propriedades é o vínculo do proprietário com as terras em termos de residência no local de produção, situação cada vez mais rara entre os produtores de grãos em maior escala.

A maior parte dos estabelecimentos agropecuários atingidos pelo Empreendimento em Ipiranga têm fachada para a rodovia BR-153, com acesso direto a partir desta via, conforme pode ser observado na Figura 51.

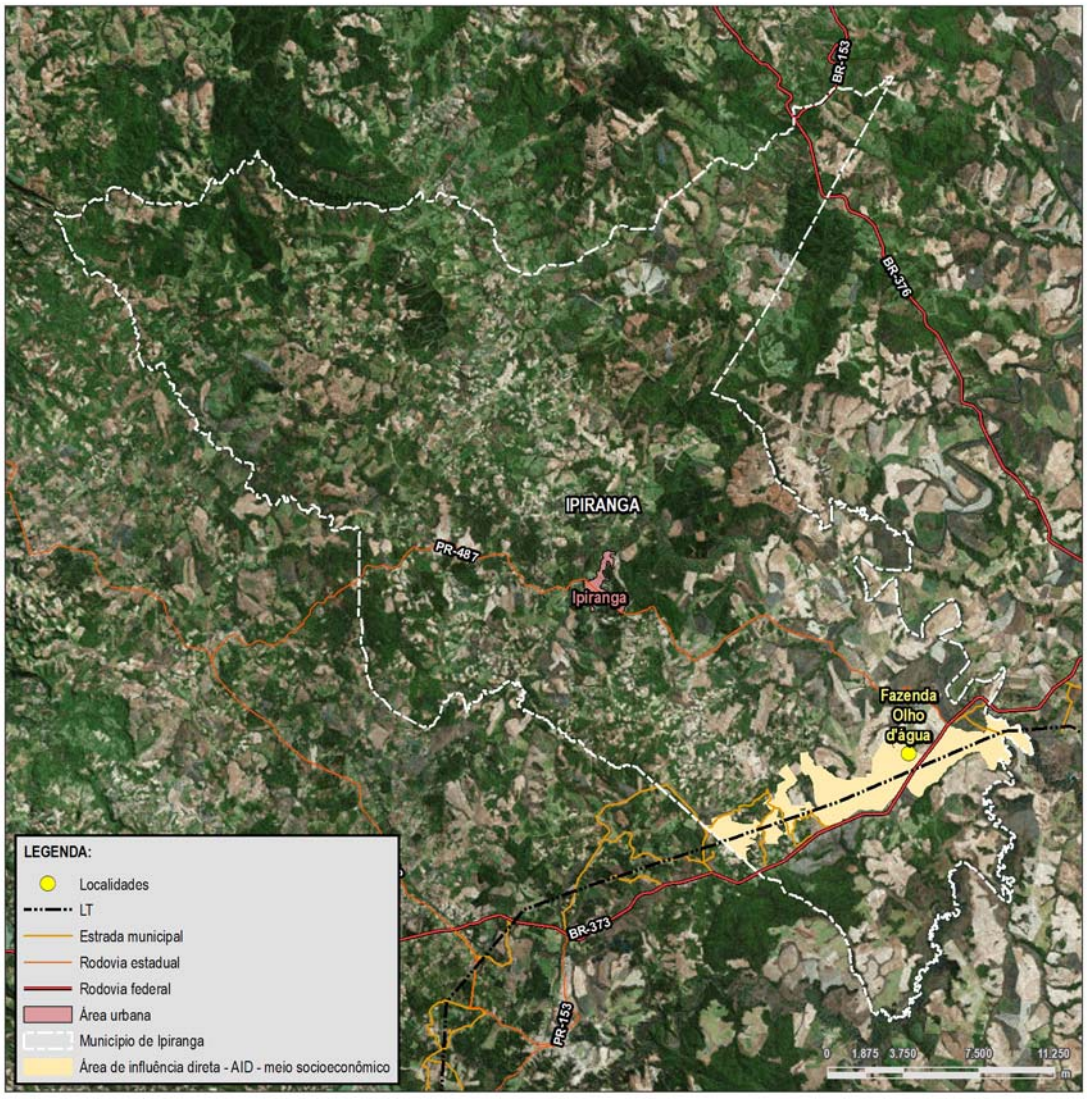


FIGURA 51 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IPIRANGA
FONTE: IBGE, 2018; CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

O município de Ipiranga possui apenas o distrito-sede, não se encontrando áreas urbanizadas nas regiões rurais. A LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa deverá atingir três setores censitários considerados pelo IBGE, em 2010, como “Tipo 8” (zona rural, exclusive aglomerado rural) onde foram recenseados 462 domicílios em que viviam 1.237 pessoas. Trata-se, como já referido, de região de fazendas em que se desenvolve o cultivo de lavouras temporárias, especialmente, soja e milho. Os moradores locais são os empregados destas fazendas, que nelas residem juntamente com as suas famílias. Estes

estabelecimentos, como a fazenda Olho d'Água, pertencem a empresas especializadas cujos proprietários residem em áreas urbanizadas.

6.3.3.2.1 Condições de vida e produção na AID em Ipiranga

No município de Ipiranga são atingidos 21 estabelecimentos agropecuários, com superfície total de 2,63 mil hectares, sendo 38% deles com tamanhos individuais inferiores a 50 hectares. Este município se diferencia da maioria dos municípios do Sudeste e Centro Sul Paranaense quanto à presença de fumicultores e ervateiros, estes últimos os que cultivam a erva-mate. Como se vê, nas regiões a serem atingidas pelo Empreendimento predominam estabelecimentos agropecuários com tamanhos individuais superiores a 100 hectares, em áreas de terrenos com baixa declividade. Estas características são encontradas nas propriedades localizadas nas regiões mais próximas ao município de Ponta Grossa, onde se encontram solos típicos dos Campos Gerais em cujos domínios vêm se expandindo o cultivo de lavouras temporárias com aplicação de tecnologias e mão de obra especializada. Por outro lado, as propriedades com tamanhos individuais inferiores a 50 hectares se concentram na part do território municipal mais próximas às divisas do município de Imbituva.

As principais atividades econômicas desenvolvidas noss estabelecimentos com tamamhos inferiores a 50 hectares são o cultivo do fumo e de erva-mate com suporte da produção familiar. Em geral, os proprietários destes estabelecimentos, residem nestas propriedades. Todavia, alguns membros destas famílias desenvolvem atividades econômicas urbanas mantendo a residência permanente ou temporária nestes estabelecimentos e contribuindo, dessa forma, à renda domiciliar. A Tabela 56 apresenta a quantidade de estabelecimentos agropecuários e suas superfícies em termos absolutos e relativos.

TABELA 56 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IPIRANGA

Faixas de superfície (hectares)	Superfície acumulada (Hectares)	Quantidade absoluta	Quantidade relativa	Superfície relativa
0,8 a 10	13,4	4	19,0%	19,0%
10,1 a 50	109,3	4	19,0%	19,0%
50,1 a 100	146,4	2	9,5%	9,5%
100,1 a 300	1.243,7	8	38,1%	38,1%
300,1 a 500	612,2	2	9,5%	9,5%
500,1 a 1.000	538,8	1	4,8%	4,8%
Total	**2.663,8**	**21**	**100,0%**	**100,0%**

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2018

De um modo geral, os domicílios existentes na AID, em Ipiranga, apresentam boas condições de moradia sendo construídos em alvenaria com área edificada média superior a 80 metros quadrados, servidos por energia elétrica proveniente da rede de distribuição fornecida pela concessionária local. O abastecimento de água potável provém de poços ou captação de nascentes não havendo tratamento, a não ser em algumas exceções, porém com adição simples de cloro realizada pelos próprios ocupantes dos domicílios. Os efluentes domésticos são depositados em fossas sépticas. Não há coleta pública de resíduos, a não ser em domicílios localizados no entorno de rodovia BR-153 e da sede municipal. O material passível de reciclagem é enterrado ou queimado. Na comunidade Olho D'água há unidades de ensino e de saúde, das quais se servem os moradores locais, sendo as mesmas consideradas de boa qualidade por estes usuários. Os estudantes residentes em locais mais distanciados servem-se de ônibus escolar para o acesso às unidades de ensino nas sedes das comunidades ou na sede municipal. Não há serviço de transporte coletivo municipal, público ou privado, a não ser o transporte intermunicipal disponível na rodovia BR-153.

6.3.3.3 AID em Irati

A área de influência socioeconômica direta em Irati compreende as terras a serem atingidas pela subestação Irati Norte e pela LT SE Irati Norte/Seccionamento com 1,63

quilômetros de extensão. Trata-se de 6 estabelecimentos que são atravessados pela linha que divide os municípios de Irati e Imbituva. Por essa razão, a referida subestação tem sua instalação prevista em território pertencente aos dois municípios, porém em um mesmo estabelecimento agropecuário.

A região de Irati em que se localizará a futura subestação Irati Norte pertence ao distrito-sede deste município e abriga a comunidade conhecida como “Pinho”. Os 2 setores censitários que integram esta comunidade compreendem um conjunto de 358 domicílios onde residiam 1.091 pessoas, conforme o Censo IBGE 2010. A sede da comunidade Pinho se localiza a 4 quilômetros da área destinada à instalação da futura SE Irati Norte.

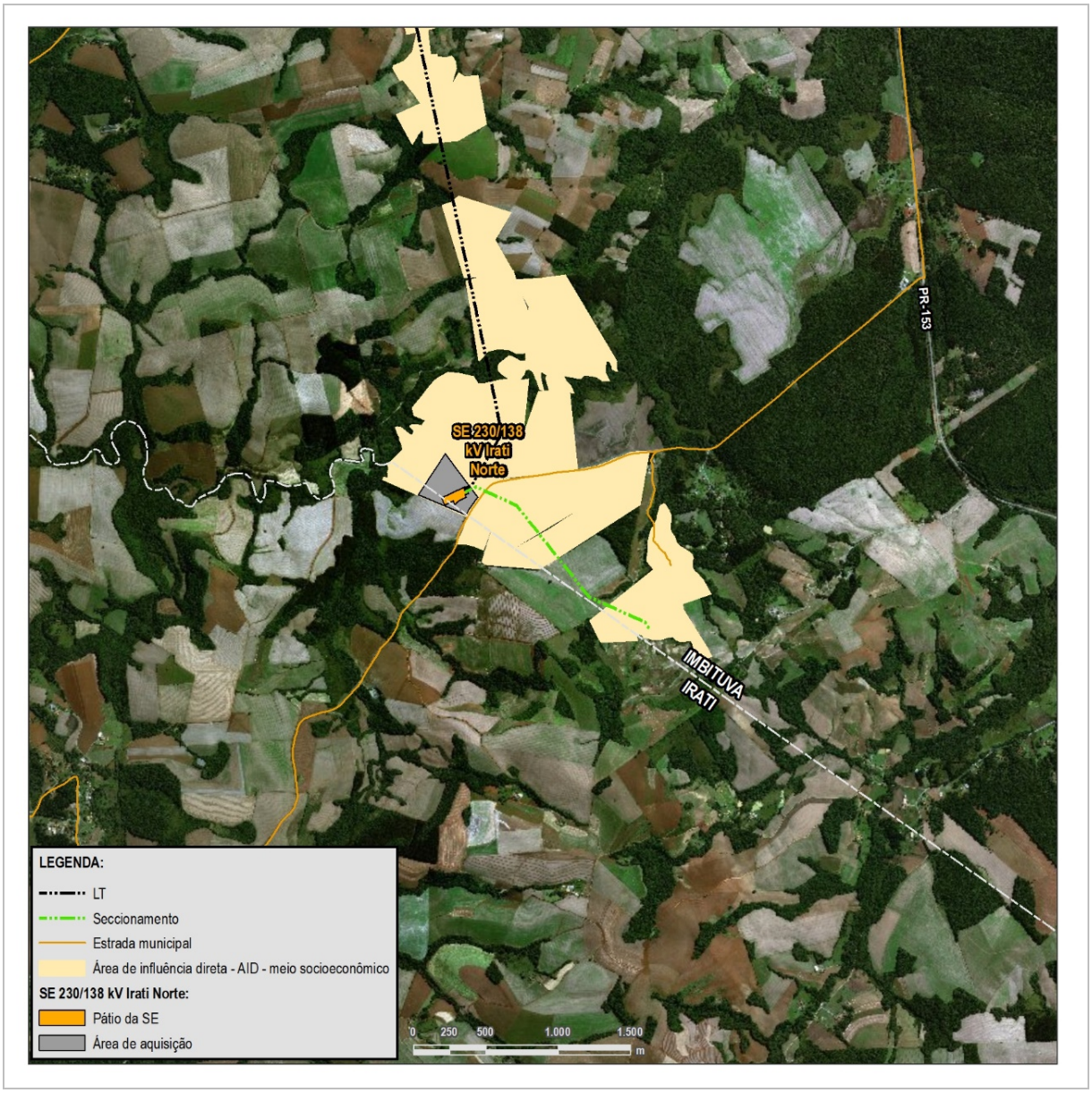


FIGURA 52 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IRATI
FONTE: IBGE, 2018; CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

A Foto 155 exibe o aspecto da sede da comunidade Pinho, localizada na área de influência socioeconômica direta em Irati.

FOTO 155 – ASPECTO DA SEDE DA COMUNIDADE PINHO, LOCALIZADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM IRATI

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

6.3.3.3.1 Condições de vida e produção na AID em Irati

A área de influência socioeconômica direta em Irati atinge 6 estabelecimentos agropecuários que têm a maior parte do seu território no município de Imbituva. O estabelecimento que abrigará a subestação tem superfície de 20,5 hectares e vem sendo utilizado, de forma exclusiva, para o cultivo de lavouras temporárias. Não se registrou a presença de edificação neste imóvel. Todos os estabelecimentos, com parte dos seus territórios no município de Irati têm superfícies individuais de até 41 hectares, com tamanho médio de 26,7 hectares. Nesta região predomina o cultivo de cebola e batata sendo comum os produtores rurais residirem na sede da comunidade Pinho, localizada a 4 quilômetros do local previsto para a instalação da SE Irati Norte.

TABELA 57 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE IRATI

Faixas de superfície (hectares)	Superfície acumulada (Hectares)	Quantidade absoluta	Quantidade relativa	Superfície relativa
0,8 a 10	7,4	1	35,5%	6,4%
10,1 a 50	152,3	5	51,8%	44,9%
Total	**159,7**	**6**	**100,0%**	**100,0%**

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2018

Na sede da comunidade Pinho se concentram dezenas de moradias onde vivem diversos produtores rurais proprietários de terras na região. Tal é o caso da família a quem pertence o imóvel a ser adquirido para a instalação da SE Irati Norte. A comunidade Pinho é ligada à sede do município por estrada municipal com boas condições de tráfego em qualquer período. Os moradores da região são atendidos por serviços de saúde e educação na sede da comunidade Pinho que dispõe, ainda, de comércio de bens e outros serviços. Este centro relativamente urbanizado mantém boa infraestrutura com fornecimento de água tratada, porém sem a coleta de efluentes domésticos e coleta de resíduos. Já, as moradias isoladas nos estabelecimentos agropecuários do entorno são servidas por água captada em nascentes ou poços, sendo o efluente doméstico destinado às fossas sépticas.

6.3.3.4 AID em Ponta Grossa

No município de Ponta Grossa, a LT 230 Kv Irati Norte - Ponta Grossa terá extensão de 6,19 quilômetros sobre parte do território do distrito Uvaia, junto à divisa com o município de Ipiranga. Um estabelecimento agropecuário será atingido, de forma majoritária, com superfície de 1,76 mil hectares. Uma segunda propriedade, com superfície de 83,5 hectares, será atingida numa extensão de aproximadamente 322 metros. Na vizinhança destes estabelecimentos, a 2 quilômetros de distância da linha de transmissão, encontra-se um conjunto de chácaras de fronte à rodovia BR-487 e na margem direita do rio Tibagi, nas proximidades da ponte daquela rodovia sobre este rio. Próximo dali, na margem oposta da rodovia referida, se situa a sede do distrito Uvaia. O principal acesso à região é a rodovia BR-487, que liga a rodovia BR-376 a BR-153. A Figura 53 mostra o traçado da

Linha de Transmissão em relação às propriedades atingidas em Ponta Grossa, ao sistema viário local e às comunidades do entorno.

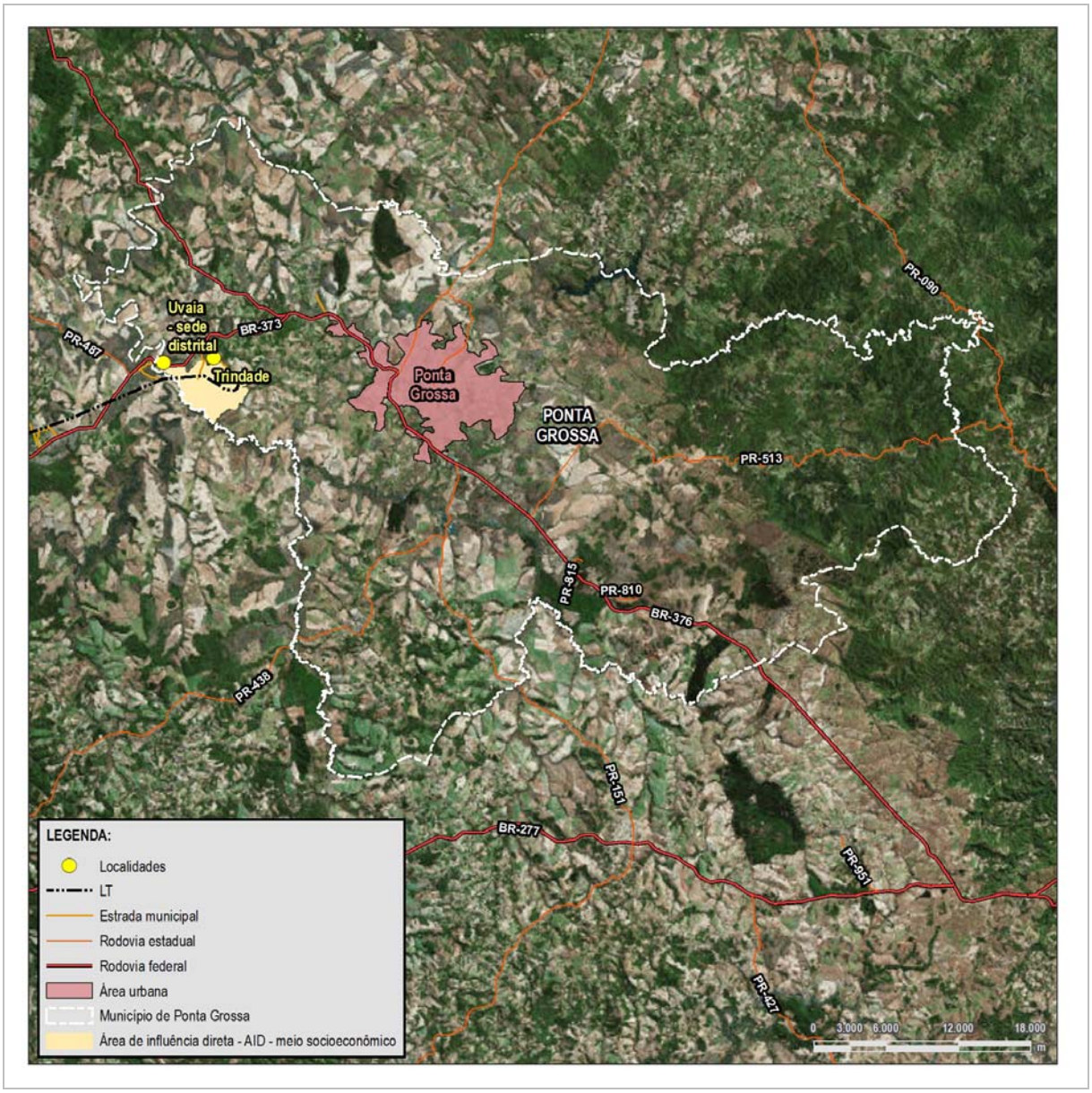


FIGURA 53 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA EM PONTA GROSSA
FONTE: IBGE, 2018; CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR), 2018

O trecho da linha de transmissão, em Ponta Grossa, atingiria apenas um setor censitário que o IBGE classificou, em 2010, como “Tipo 8” (zona rural, exclusive aglomerado rural) onde foram recenseados, naquele ano, 39 domicílios em que viviam 112 pessoas. Na sede do distrito de Uvaia, distante 3 quilômetros do ponto mais próximo a ser atingido

pela LT em questão, havia 74 domicílios com apenas 81 moradores. De acordo com a classificação do IBGE, a sede do distrito Uvaia foi tomada como setor censitário “Tipo 1” (área urbanizada de cidade ou vila). O baixo número de moradores na sede do distrito Uvaia, em relação ao número de domicílios, segundo alguns moradores locais, é devido ao elevado número de domicílios utilizados ocasionalmente, informação esta confirmada pelas estatísticas do IBGE. Nas duas propriedades a serem atingidas pela linha de transmissão são cultivadas lavouras temporárias, soja e milho. A Foto 156 mostra o aspecto de logradouro principal na sede do distrito Uvaia, município de Ponta Grossa, em maio de 2018.

FOTO 156 – ASPECTO DE LOGRADOURO PRINCIPAL NA SEDE DO DISTRITO UVAIA, MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, EM MAIO DE 2018

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

6.3.3.4.1 Condições de vida e produção na AID em Ponta Grossa

No município de Ponta Grossa são atingidos 4 estabelecimentos agropecuários, sendo 1 deles com superfície de 1,76 mil hectares e os demais inferiores a 100 hectares. A principal atividade econômica desenvolvida no estabelecimento, com tamanho mais elevado, é o cultivo de lavouras temporárias, soja e milho, com aplicação de alta tecnologia e mão de obra especializada. Três empregados formais atuam neste

estabelecimento e nele residem juntamente com as suas famílias. Os estabelecimentos menores servem à moradia de seus proprietários, os quais se dedicam ao cultivo de lavouras temporárias e, de forma complementar, à geração de produtos de origem animal para a subsistência. A Tabela 58 apresenta a quantidade de estabelecimentos agropecuários e suas superfícies em termos absolutos e relativos.

TABELA 58 – QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR SUPERFÍCIE EM HECTARES NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA

Faixas de superfície (hectares)	Superfície acumulada (Hectares)	Quantidade absoluta	Quantidade relativa	Superfície relativa
10,1 a 50	35,4	1	25,0%	1,8%
50,1 a 100	175,8	2	50,0%	8,9%
> 1.500	1.760,5	1	25,0%	89,3%
Total	**1.971,7**	**4**	**100,0%**	**100,0%**

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2018

De um modo geral, os domicílios existentes na AID, em Ponta Grossa, apresentam boas condições de moradia sendo construídos em alvenaria com área edificada média superior a 100 metros quadrados e servidos por energia elétrica proveniente da rede de distribuição fornecida pela concessionária local. O abastecimento de água potável provém de poços ou captação de nascentes não havendo tratamento, a não ser em algumas exceções, porém com adição simples de cloro realizada pelos próprios ocupantes dos domicílios. Os efluentes domésticos são depositados em fossas sépticas. Não há coleta pública de resíduos nos domicílios, porém seus ocupantes fazem a separação de materiais reciclados e os encaminham para algum ponto de coleta ou para a sede municipal. Os serviços de educação e saúde são atendidos na cidade de Ponta Grossa e registrou-se a oferta de transporte coletivo aos moradores de estabelecimentos lindeiros às principais vias locais, como a rodovia PR-513 e BR-376.

6.3.4 Área de Afetação Socioeconômica Direta (ADA)

As áreas a serem diretamente afetadas pelo Empreendimento compreendem os terrenos a se constituírem como servidões administrativas das linhas de transmissão nos municípios de Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa, em cujo solo o uso e a ocupação são

restritos, sendo mantidas a titularidade e o domínio destas terras aos seus proprietários e ocupantes atuais. Já, no caso, da Subestação 230/138 kV Irati Norte, a ser instalada nos municípios de Imbituva e Irati, as áreas diretamente afetadas deverão ser adquiridas pelos empreendedores, sendo os seus usos e ocupações destinados exclusivamente à operação do Empreendimento.

Cabe destacar que o Empreendimento, cujas interferências socioeconômicas são analisadas no presente estudo, atinge, de forma exclusiva, áreas não urbanizadas, nos três municípios, ocupadas com pequenos e médios sítios, especialmente em Imbituva e médias e grandes fazendas em Ipiranga e Ponta Grossa. As pequenas propriedades são geralmente ocupadas pelos proprietários, juntamente com suas famílias, onde se desenvolve a fumicultura e a olericultura, na maioria dos casos em regime de produção familiar. Já, as médias e grandes fazendas, em menor número, são ocupadas por empregados formais que aí residem, em pequeno número, também com suas famílias. As atividades econômicas desenvolvidas nestas últimas se restringem às lavouras temporárias, em larga escala, com aplicação de tecnologias e serviços especializados contratados junto à terceiros.

O presente diagnóstico das populações em situação de risco ou impactos diretos em razão do Empreendimento analisado se baseia em informações levantadas diretamente nos estabelecimentos atingidos, conforme descrito no capítulo que aborda os aspectos metodológicos desta pesquisa. Na sequência são apresentadas descrições e análises sobre as condições de vida e percepção social dos moradores, ou trabalhadores, nos domicílios e estabelecimentos a serem diretamente atingidos.

6.3.4.1 ADA em Imbituva

O município de Imbituva deverá ser afetado de forma direta por pouco mais de 37 quilômetros de linhas de transmissão e por parte da Subestação 230/138 kV Irati Norte. Esta última tem seu projeto de instalação previsto para a localidade Barro Preto, no extremo sul do município de Imbituva, junto à divisa com o município de Irati. A linha de transmissão e o seccionamento atingiriam, no município de Imbituva, algumas partes rurais do seu distrito-sede e do distrito Apiaba.

As propriedades afetadas de forma direta por este Empreendimento, no sul de Imbituva junto à divisa com Irati, são, em sua maioria, usadas para o cultivo do fumo e da cebola. É comum os proprietários viverem nessas terras e utilizarem a mão de obra familiar em seus processos produtivos. O uso do modo de produção familiar, entretanto, nos moldes encontrados nesta região, não implica em economia de subsistência. Ao contrário, os bens produzidos nestas atividades, em termos de quantidade e valor econômico, são expressivos para o volume da produção agrícola nacional, conforme analisado na seção que tratou da produção municipal. Isso acontece em todo o município de Imbituva e, em especial, nas áreas a serem atingidas por este Empreendimento. A Foto 157 evidência uma área com terras e estruturas utilizadas pela fumicultura em arroio grande, no município de Imbituva.

FOTO 157 – ÁREA DE TERRAS E ESTRUTURAS UTILIZADAS PELA FUMICULTURA EM ARROIO GRANDE, IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Em geral, nos sítios diretamente afetados em Imbituva havia apenas um ou dois domicílios em que viviam entre uma e nove pessoas, em cada um. As residências apresentavam boas condições de habitabilidade, construídas em alvenaria, com banheiros internos, área construída média em torno de 100 metros quadrados. São moradias servidas com água extraída aos poços artesianos ou nascentes e sem

tratamento. A Foto 158 mostra uma residência em estabelecimento agropecuário a ser diretamente afetado na comunidade arroio Grande.

FOTO 158 – RESIDÊNCIA EM ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO A SER DIRETAMENTE AFETADO NA COMUNDADE ARROIO GRANDE

FONTE: BRUNA TAYS SILVA, 2018

O efluente doméstico é disponibilizado em fossas sépticas, os resíduos orgânicos são descartados no ambiente natural e os materiais não orgânicos são queimados ou enterrados, conforme relato dos próprios moradores nos estabelecimentos atingidos. Em algumas comunidades, especialmente próximas à rodovia BR-153, há serviço de coleta de resíduos. As comunidades Arroio Grande e Barro Preto são servidas por transporte público de boa qualidade, segundo os moradores. Entretanto, a maioria se utiliza de transporte individual. As estradas locais, apesar da ausência de pavimentação asfáltica, apresentam boas condições de tráfego em qualquer situação climática.

A Foto 159 mostra o aspecto de estrada rural para acesso a propriedade a ser diretamente afetada no entorno da comunidade Arroio Grande, em Imbituva.

FOTO 159 – ASPECTO DE ESTRADA RURAL PARA ACESSO A PROPRIEDADE A SER DIRETAMENTE AFETADA NO ENTORNO DA COMUNIDADE ARROIO GRANDE, EM IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

A Subestação 230/138 kV Irati Norte deverá atingir dois estabelecimentos agropecuários pertencentes à mesma família residente na localidade Pinho, localizada nesta vizinhança. Importante destacar que a SE será implantada nos municípios de Irati e Imbituva. A Foto 160 exibe a área em estabelecimento agropecuário a ser atingido pela Subestação no município de Imbituva.

FOTO 160 – ÁREA EM ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO A SER ATINGIDO PELA FUTURA SUBESTAÇÃO IRATI NORTE NO MUNICÍPIO DE IMBITUVA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Segundo informações obtidas junto à secretaria de urbanismo do município de Irati, os limites entre os municípios de Imbituva e Irati foram objeto de litígio nas décadas passadas cuja solução contou com a intervenção de agências estaduais. A linha reta imaginária, com extensão de aproximadamente 6 quilômetros, que atravessa, de forma aleatória, as propriedades da região, se estende entre a foz de dois cursos de d'água locais. Os moradores locais têm conhecimento relativo acerca deste contencioso e, alguns, informam que a divisa municipal atravessa o interior das suas propriedades, informação esta não descabida considerando a divisão territorial adotada pelo IBGE.

6.3.4.2 ADA em Ipiranga

Em Ipiranga, são atingidos estabelecimentos agropecuários na localidade Olho d'Água, onde se encontra a fazenda de mesmo nome, defronte à margem direita da rodovia BR-153 (sentido Ponta Grossa/Irati). As áreas a serem afetadas de forma direta, nestes estabelecimentos são utilizadas para agricultura ou ocupadas com mata nativa. Não se registrou edificação residencial, ou de outro tipo, nas áreas a se constituírem como

servidões à linha de transmissão. Nesta região, esta linha atravessa a BR-153 atingindo, na margem oposta a fazenda São Sebastião. Tanto na fazenda Olho d'Água, como na São Sebastião, eram cultivadas lavouras temporárias de soja e milho com uso de tecnologias e sérios especializados de terceiros. A fazenda São Sebastião, que faz fundos com o rio Tibagi, na divisa com Ponta Grossa, abrigava dois domicílios desocupados. A Foto 161 mostra a uma máquina agrícola na fazenda são Sebastião, no município de Ipiranga.

FOTO 161 – OPERAÇÃO DE MÁQUINA AGRÍCOLA NA FAZENDA SÃO SEBASTIÃO, EM IPIRANGA
FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Conforme informações do proprietário, não havia moradores no local. Já, na fazenda Olho d'Água, com 276 hectares, uma moradora local informou que havia três domicílios com 11 moradores. Não se registrou domicílios em áreas próximas à futura servidão da LT. A Foto 162 exibe residência de empregado da fazenda Olho d'Água em Ipiranga.

FOTO 162 – RESIDÊNCIA DE EMPREGADO DA FAZENDA OLHO D'ÁGUA EM IPIRANGA
FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Os estabelecimentos agropecuários atingidos pela linha de transmissão em Ipiranga têm, em sua maioria, acesso direto pela rodovia BR-153. Algumas propriedades de menor tamanho se encontram na comunidade Olho d'Água. A região é servida por transporte coletivo intermunicipal, mas, de uma maneira geral, os moradores locais utilizam transporte individual. O abastecimento de água potável provém de poços ou captação de nascentes não havendo tratamento, a não ser em algumas exceções, porém com adição simples de cloro realizada pelos próprios ocupantes dos domicílios. Os efluentes domésticos são depositados em fossas sépticas. Não há coleta pública de resíduos, a não ser em domicílios localizados no entorno de rodovia BR-153 e da sede municipal. O material passível de reciclagem é enterrado ou queimado.

6.3.4.3 ADA em Irati

A área de afetação socioeconômica direta em Irati compreende parte da área de terras a ser adquirida para a instalação da SE Irati Norte. Conforme referido mais acima, neste estabelecimento agropecuário são cultivadas lavouras temporárias de fumo e cebola e

nele não se registrou a existência de domicílios, habitados ou desocupados, nem quaisquer outras edificações.

A Foto 163 mostra uma vista geral da área de implantação da SE 230/138 kV Irati Norte.

FOTO 163 – VISTA GERAL DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA SE 230/138 KV IRATI NORTE
FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

6.3.4.4 ADA em Ponta Grossa

Em Ponta Grossa, a linha de transmissão atinge apenas 4 propriedades. Uma delas será atingida, também, pela Subestação a ser instalada no distrito Uvaia, neste mesmo município, empreendimento este que não compõe o objeto do presente estudo. A fazenda Bela Vista, com 1,76 mil hectares deverá ser atingida numa extensão de aproximadamente 6 quilômetros, em cujo percurso se encontram, majoritariamente, terras utilizadas para o cultivo de lavouras temporárias em larga escala. Este estabelecimento abrigava, segundo informações de um dos trabalhadores locais, três domicílios onde viviam 12 pessoas. O número de empregados formais era três. As áreas a serem afetadas de forma direta pela LT tem seu ponto mais próximo das estruturas da sede da fazenda Bela Vista, a uma distância aproximada de 100 metros. A região em que se localiza a fazenda Bela Vista pertence ao distrito de Uvaia, cuja sede urbanizada se

encontra a 6 quilômetros. A Foto 164 apresenta o estabelecimento agropecuário em que se cultiva lavoura temporária a ser atingido por LT no distrito de Uvaia, em Ponta Grossa

FOTO 164 – ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO EM QUE SE CULTIVA LAVOURA TEMPORÁRIA A SER ATINGIDO POR LT NO DISTRITO DE UVAIA, PONTA GROSSA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Outro estabelecimento a ser atingido de forma direta por esta LT abrigará também a Subestação Ponta Grossa (alvo de outro processo de licenciamento). Estas terras integram a fazenda Boa Vista, cuja sede se localiza a 1 quilômetro deste local. Não há moradores nem edificações nesta área. Neste imóvel, a LT atingirá uma extensão de apenas 330 metros. As estradas que servem às comunidades locais apresentam estado regular de tráfego e se conectam à BR-373, sendo esta última o principal acesso à região. A Foto 165 mostra o aspecto de estrada no distrito Uvaia, no entorno de estabelecimentos agropecuários atingidos de forma direta pela LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa.

FOTO 165 – ASPECTO DE ESTRADA NO DISTRITO UVAIA, NO ENTORNO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ATINGIDOS DE FORMA DRETA PELA LT 230 KV IRATI NORTE - PONTA GROSSA

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Em 2017, a Prefeitura de Ponta Grossa, juntamente com as secretárias de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SMAPA), Serviços Públicos e Governo, realizou a perfuração de um poço artesiano no distrito de Uvaia. A perfuração foi realizada com o apoio do Instituto das Águas do Paraná e teve por objetivo o abastecimento de água potável para mais de 80 famílias. A ação faz parte do programa de saneamento rural, que contempla 18 sistemas de abastecimento rural dentro do município de Ponta Grossa. A coleta de lixo é realizada duas vezes por semana em Uvaia. O distrito não possui rede de esgoto implementada.

Nas duas propriedades a serem atingidas pela linha de transmissão são cultivadas lavouras temporárias, soja e milho.

6.3.5 Uso e Ocupação do Solo do Entorno

O levantamento de uso do solo foi realizado através de interpretação visual em imagens de alta resolução disponíveis para os anos de 2016/2017, com posterior conferência das classes mapeadas durante os trabalhos de campo. Foram identificadas e mapeadas na

ADA dez classes de uso do solo, exibidas na Tabela 59. O Apêndice 10 exibe a espacialização dessas classes em Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

A Tabela 59 e o Gráfico 63 exibem a área e os percentuais relativos de cada classe de uso do solo para a ADA. As áreas ocupadas com agricultura, campos e vegetação nativa nos estágios inicial e médio da sucessão são as classes mais representativas, que somadas totalizam 94,35% da ADA, com destaque para a classe agricultura, que corresponde a aproximadamente metade da ADA.

TABELA 59 - USO DO SOLO NA ADA

Classe	Área (ha)	Percentual
Agricultura	230,85	49,20%
Água	0,75	0,16%
Área antropizada	3,00	0,64%
Campo	66,22	14,11%
Campo sujo	6,36	1,36%
Silvicultura	13,7	2,92%
Solo exposto	1,79	0,38%
Vegetação - estágio inicial	79,73	16,99%
Vegetação - estágio médio	65,92	14,05%
Vegetação - indivíduos isolados	0,93	0,20%
Total	**469,25**	**100,00%**

Esclarece-se que na classe área antropizada estão incluídos os acessos rurais, as rodovias PR-522 (estadual) e BR-373 (federal), as edificações e pátios das propriedades rurais.

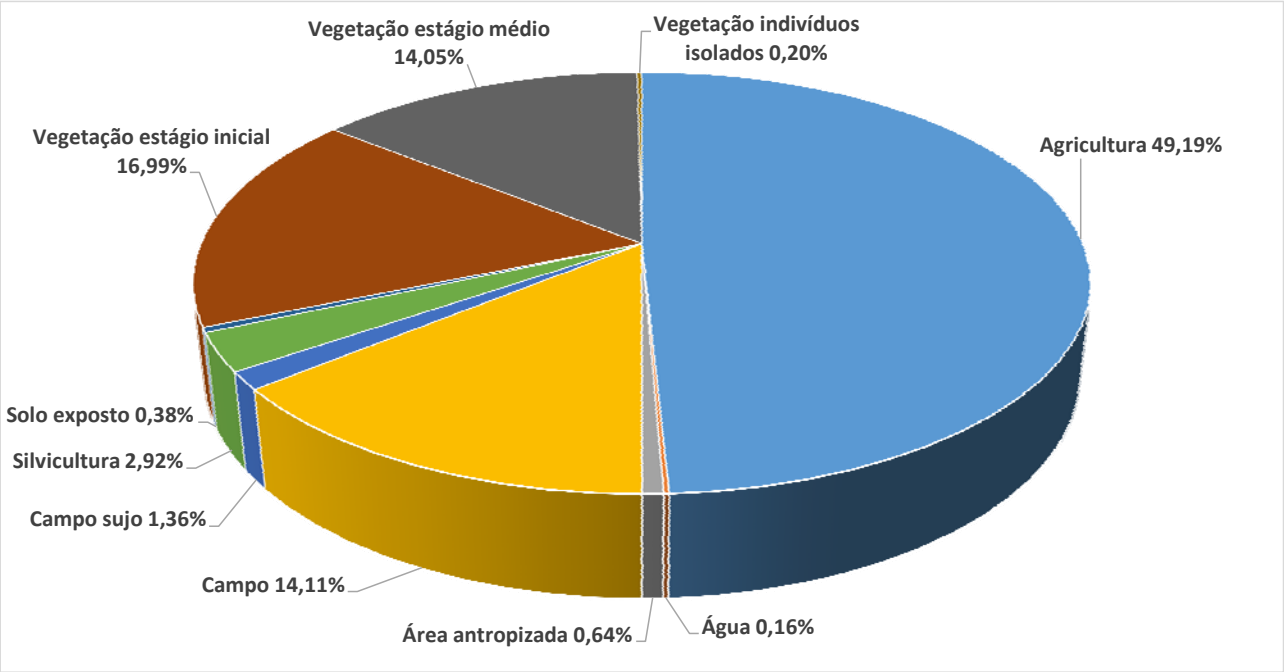


GRÁFICO 63 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA

Da Foto 166 à Foto 171 são mostrados o uso e ocupação do solo na área pretendida para a SE 230/138 kV Irati Norte e para o Trecho de LT entre a SE Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte. Trata-se de uma área de relevo suave no terreno previsto para a Subestação e mais movimentado no Trecho de LT, com predomínio de áreas agrícolas.

FOTO 166 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 167 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 168 – TERRENO PREVISTO PARA A SE 230/138 KV IRATI NORTE. À ESQUERDA FRAGMENTO A SER INTERCEPTADO PELO TRECHO DE LT

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 169 – FRAGMENTO A SER INTERCEPTADO PELO TRECHO DE LT

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 170 – LOCAL DE SECCIONAMENTO DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE (EXISTENTE)

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 171 – TORRE Nº 240 DA LT 230 KV AREIA – PONTA GROSSA NORTE (EXISTENTE)

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

O traçado da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) inicia em área de uso agrícola e de pastagem passando logo após o V2 por um aclive e pelos primeiros fragmentos de vegetação nativa e exótica (Foto 172 a Foto 175).

FOTO 172 – V1 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO SE IRATI NORTE FOTO: DANIEL MACEDO, 2018	FOTO 173 – V1 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V2 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 174 – V2 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V1 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018	FOTO 175 – V2 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Entre o V2 e o V4 a LT segue por áreas de relevo mais movimentado e com a paisagem composta por mosaico de lavouras e pequenos fragmentos de vegetação nativa, em sua maioria no estágio inicial de sucessão (Foto 176 a Foto 179).

FOTO 176 – ENTRE V2 E V3 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V2 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018	FOTO 177 – ENTRE V2 E V3 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 178 – V4 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V3 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018	FOTO 179 – V4 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V5 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Após o V4 a LT cruza alguns fragmentos mais extensos e classificados no estágio médio de sucessão até chegar ao V5. Entre o V5 e o V6 ocorre o cruzamento com duas rodovias (Foto 182 e Foto 183).

FOTO 180 – V5 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V4 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018	FOTO 181 – V5 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, VISADA SENTIDO V6 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 182 – ENTRE O V5 E O V6 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, CRUZAMENTO COM PR-522 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 183 – ENTRE O V5 E O V6 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA, CRUZAMENTO COM BR-373 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Do V6 até o V9 a paisagem se mantém com o aspecto de mosaico, com áreas agrícolas se intercalando a fragmentos classificados em sua maioria no estágio médio da sucessão.

FOTO 184 – ACESSO PRÓXIMO AO V7 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 185 – ACESSO PRÓXIMO AO V7 DA LT 230 KV IRATI NORTE – PONTA GROSSA FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 186 – V8, VISADA SENTIDO V7 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 187 – V8, VISADA SENTIDO V9 FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Após o V9 as áreas agrícolas e o relevo suave predominam no traçado, com reduzido número de fragmentos florestais (Foto 188, Foto 189, Foto 192 a Foto 199). Há um novo cruzamento com a BR-373 (Foto 190) e a LT passa sobre o rio Tibagi (Foto 191).

FOTO 188 – V9, VISADA SENTIDO V8
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 189 – V9, VISADA SENTIDO V10
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 190 – ENTRE V9 E V10, CRUZAMENTO COM BR-373
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 191 – ENTRE V9 E V10, CRUZAMENTO COM RIO TIBAGI, VISTA DA MATA CILIAR
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 192 – V11, VISADA SENTIDO V10
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 193 – V11, VISADA SENTIDO V12
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 194 – V13, VISADA SENTIDO V12
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 195 – V13, VISADA SENTIDO V14
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 196 – V14, VISADA SENTIDO V13
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 197 – V14, VISADA SENTIDO V15
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 198 – V15, VISADA SENTIDO V14
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

FOTO 199 – V15, VISADA SENTIDO FUTURA SUBESTAÇÃO A SER CONSTRUÍDA EM PONTA GROSSA
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

6.3.6 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

O patrimônio arqueológico pode ser definido como a parte do patrimônio material no qual os métodos arqueológicos fornecem dados primários, abrangendo todos os vestígios da

existência humana e consistindo de locais relacionados a diferentes manifestações de atividades humanas (ICOMOS, 1990).

Conforme a legislação vigente no país existe a necessidade de pesquisas que caracterizem o patrimônio arqueológico e, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), estipula critérios para a regulamentação da pesquisa arqueológica no Brasil.

Neste sentido, ressalta-se que os processos de licenciamento arqueológico do Empreendimento, vem sendo conduzidos junto ao IPHAN sob os seguintes números:

- ✓ Subestação (SE) 230/138 kV Irati Norte: 01508.000297/2018-01;
- ✓ Linha de Transmissão (LT) 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2): 01508.000256/2018-14; e
- ✓ Trecho de LT entre a Subestação Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte: 01508.000546/2018-50

6.3.6.1 Pesquisas Arqueológicas da Região

As primeiras pesquisas científicas realizadas no estado do Paraná ocorreram após a implantação do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas da Universidade Federal do Paraná, em 1956, que promoveu a vinda de Annette Laming e José Emperaire, e, posteriormente, de Betty Meggers e Clifford Evans, em 1964, o que culminou na implantação do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA).

Na década de 1970, os profissionais mais atuantes do Programa no estado do Paraná foram os arqueólogos Igor Chmyz e Oldemar Blasi. O primeiro mapeou e realizou pesquisas em sítios por todo o estado, estando a sua atuação também voltada ao licenciamento ambiental, principalmente com as pesquisas arqueológicas que coordenou para a construção das Usinas Hidrelétricas Salto Santiago e Foz da Areia (nos anos 1980), que resultaram na localização e pesquisa de 76 sítios arqueológicos.

A partir da década de 1980, Claudia Inês Parellada realizou projetos de grande envergadura na região, destacando-se o Programa de Salvamento Arqueológico da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, que resultou no cadastramento de 220 sítios arqueológicos e

no levantamento de mais de 400 áreas de ocorrência de indícios de populações pré-históricas cujo período de ocupação remonta há 8.000 anos AP (Antes do presente, considerado como presente o ano de 1950).

Além disso, de 1991 até os dias atuais, foram emitidas 676 autorizações de pesquisa no estado do Paraná, dentre as quais 97% correspondem a projetos de licenciamento ambiental. Os dados produzidos pelos projetos citados vêm permitindo a consolidação do conhecimento arqueológico sobre a pré-história paranaense e demonstrando o alto potencial informativo da região.

Com base nessas pesquisas, principalmente aquelas realizadas por Lima (1999-2000), Noelli et al. (2003), Noelli (1999-2000), Funari e Noelli (2002), Morais (1999-2000) e Parellada (1999), Vera M. Naumes (2005) construiu um quadro elencando as principais populações pré-históricas conhecidas para o estado do Paraná, que em linhas gerais são:

- ✓ Caçadores-coletores: grupos com economia baseada na caça/pesca e coleta, caracterizados por três tradições arqueológicas distintas:
  - ➢ Humaitá: com datações de 9.000 até 500 anos AP, é associada a populações presentes em áreas de floresta densa;
  - ➢ Umbu: com datações entre 12.000 e 600 anos AP, é associada a grupos que ocupavam campos abertos;
  - ➢ Bituruna: com datações variando entre 8.000 e 2.000 anos AP, é associada àqueles que ocupavam ambientes mais secos.
- ✓ Pescadores-caçadores-coletores: grupos com economia baseada na pesca e na coleta e que ocupavam zonas litorâneas. A cultura material é associada à Tradição Sambaquiana, e os sítios são datados para o período de 6.500 até 1.500 anos AP;
- ✓ Horticultores-ceramistas: a economia deste grupo era baseada na agricultura, caça e coleta, e a cultura material se apresenta associada às tradições arqueológicas:
  - ➢ Itararé e Casa de Pedra (Jê do Sul): relacionada a habitantes de florestas subtropicais com pinheiros e com influência do litoral atlântico que ocuparam a região desde 2.000 anos AP até o presente;
  - ➢ Tupiguarani: associada aos ocupantes das florestas úmidas do sul da América do Sul (os Guarani, da família linguística Tupi-Guarani) desde

2.000 anos AP até o presente.

6.3.6.2 Contexto arqueológico

De acordo com Parellada (2007) as ocupações humanas da região dos Campos Gerais do Paraná remontam a cerca de 10.000 anos atrás, por grupos nômades de caçadores-coletores associados às tradições Paleoíndio, Umbu e Humaitá, que viviam da caça de animais e da coleta de frutos e mel.

Entre o período de 4.000 a 2.000 anos atrás, tais grupos deram lugar a agricultores ceramistas associados às Tradições Itaquaré-Taquara e Tupiguarani. Os primeiros estão relacionados aos antepassados de grupos Jê e são característicos das terras altas do sul do Brasil (CHMYZ, 1968). Já a Tradição Tupiguarani é associada aos ancestrais dos índios Tupi e Guarani, vindos da Amazônia (PARELLADA, 2007).

Na sequência são descritas as tradições arqueológicas que compõem o contexto de ocupação dos municípios abrangido pelo projeto e seu entorno.

6.3.6.2.1 Paleoíndios – Tradição Bituruna

Parellada (2007, p. 164) descreve os sítios associados aos paleoíndios da seguinte forma:

> *... sítios com grandes pontas de projéteis pedunculadas e foliáceas, além de grande variedade de raspadores, elaborados principalmente sobre lascas, microlascas e lâminas, muitos deles confeccionados em silexito.*

Esses grupos são relacionados à Tradição Bituruna, que representa uma das mais antigas ocupações humanas do estado do Paraná, sendo posterior às culturas sambaquieiras (PARELLADA, 1999, BEHLING, 2004).

Sítios afiliados a Tradição Bituruna foram identificados no baixo e médio Iguaçu, centro-sul e sudoeste paranaense, alguns deles apresentam indícios de reocupação por grupos mais tardios associados às tradições Umbu, Humaitá e Itararé (PARELLADA, 1999).

6.3.6.2.2 Tradição Umbu

Os grupos detentores do modo de produzir ferramentas a partir do lascamento de pedras eram nômades e constituídos por um número reduzido de indivíduos, fator que era

essencial para a sobrevivência a partir da exploração de recursos naturais (caça, pesca, coleta, etc.). Segundo Schmitz (1984; 1991) e Kern (1981), citados por Parellada (2005), na região os sítios relacionados à tradição Umbu ocorrem tanto em abrigos quanto a céu aberto, geralmente próximos de arroios, rios, banhados e lagoas.

A cultura material normalmente encontrada em sítios formados a partir da atuação desses grupos se destaca pela abundância de pontas de projétil (pontas de flecha) e instrumentos para funções diversas como cortar, raspar e furar, meticulosamente produzidos a partir de rochas adequadas ao lascamento, como o arenito silicificado, a calcedônia (ágata) e o silexito.

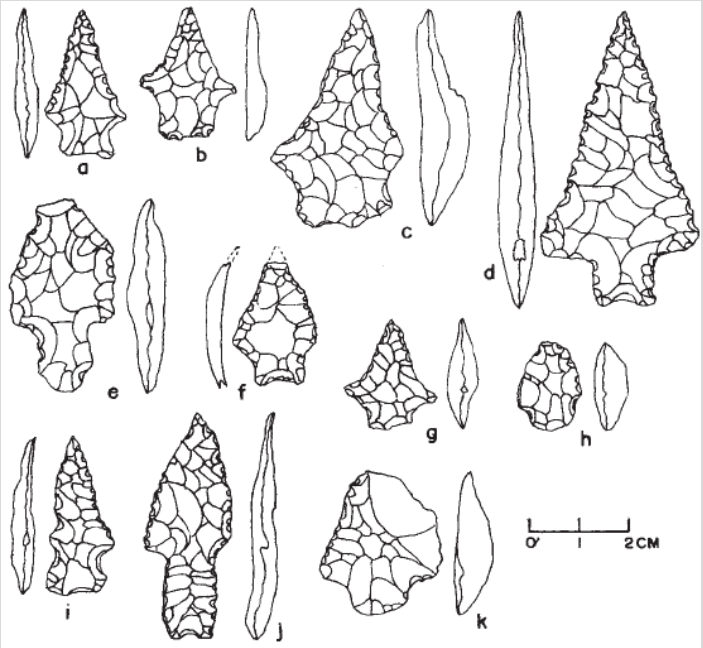


FIGURA 54 – PONTAS DE PROJÉTIL LÍTICAS ASSOCIADAS À TRADIÇÃO UMBU, ENCONTRADAS NO PLANALTO CURITIBANO

FONTE: SGANZERLA *et al*., 1996

Caçadores-coletores portadores de cultura material associada à tradição Umbu, ao que se pôde apurar até aqui, ocupavam tanto encostas de elevações quanto terrenos planos de várzeas.

As datações radiométricas para a tradição Umbu no estado do Paraná são poucas. As existentes para a fase Iguaçu oscilam entre 1160 ± 140 a.C. e 915 ± 90 d.C. Um sítio desta tradição foi escavado próximo à nascente do rio Pequeno e proporcionou datas que

variaram entre 720 ± 80 a.C. e 1195 ± 60 d.C., estando tais datações ligada a outras fases estudadas em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Uruguai (CHMYZ, 1995).

Com relação ao restante do estado do Paraná, algumas datações apresentam idades mais recuadas, conforme pode ser observado na Tabela 60. Vestígios relacionados à Tradição Umbu, Fase Iguaçu, foram encontrados em São José dos Pinhais e também nos municípios próximos (Curitiba, Araucária e Campo Largo).

Sganzerla *et al.* (1996) descrevem um sítio Umbu encontrado no município de São José dos Pinhais:

> ***[PR CT 59: Rio Pequeno 1]*** *Sítio pré-cerâmico relacionado à tradição Umbu localizado no Município de São José dos Pinhais, a 48 m da margem direita do rio Pequeno e a 71 m da margem esquerda de um córrego. Ocupava o topo de uma elevação, 15 m acima do nível das águas do rio (892 m s.n.m.). (...) O material arqueológico espalhava-se por uma área com 182 x 37 m (5.286,19 m²), dispondo o eixo maior em sentido perpendicular ao rio e paralelo ao córrego. Mostrava-se deslocado, tanto pela erosão laminar como pelas atividades de terraplenagem.*

TABELA 60 – DATAÇÕES DE SÍTIOS UMBU NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005: 34)

Local	Estado	nº da amostra	Data C14 Anos (AP)	Ref. Bibliográficas
Sítio BS-22, Bairro da Serra	SP	Gsy-9993	1250±50	De Blasis, 1996
Fazenda Marrecas 6, perfil 5, 32cm	PR	ANU-192-25	4350±250	Parellada et al., 2003
Fazenda Marrecas 6, perfil 5, 13cm	PR	ANU-192-26	990±190	Parellada et al., 2003
Céu azul 1, São José Pinhais	PR	SI-1575	3705±130	Schmitz, 1978
Céu azul 1, São José Pinhais	PR	SI-1577	2670±80	Smithsonian
Céu azul 1, São José Pinhais	PR	SI-1576	1000±65	Smithsonian
Céu azul 1, São José Pinhais	PR	SI-1578	755±60	Schmitz, 1978
PR-UV-4, União da Vitória	PR	SI-802	3110±140	Chmyz, 1977
PR-UV-3	PR	SI-803	1035±90	Smithsonian
PR-UV-2	PR	SI-142	730±50	Schmitz, 1978
Sítio Ouro Verde 1, q. O, n.42cm	PR	ANU-192-17	9040±400	Parellada et al., 2003
Sítio Toninho da Recapadora, quadra 2, nível 56cm	PR	ANU-192-18	6240±250	Parellada et al., 2003
PR-FI-43, Foz do Iguaçu	PR	SI-5044	4035±150	Chmyz, 1983

Segundo o CEPA/UFPR (2009), sítios com indícios ligados à Tradição Umbu já foram encontrados nos vales dos rios Pequeno, Piraquara, Florestal, Iraizinho, Passaúna e Iguaçu e, considerando-se o recorte do estado do Paraná, também já foram evidenciados

nos vales do Ribeira, Iguaçu, Tibagi, Ivaí, Itararé, Paranapanema, na Serra do Mar e na Planície Costeira, o que demonstra a ampla distribuição desse saber-fazer.

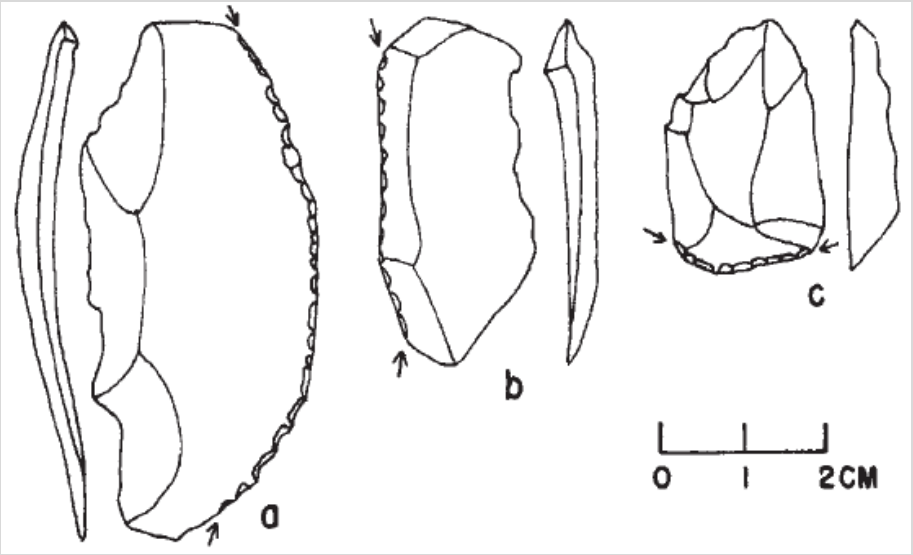


FIGURA 55 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO

FONTE: SGANZERLA *et al.*, 1996

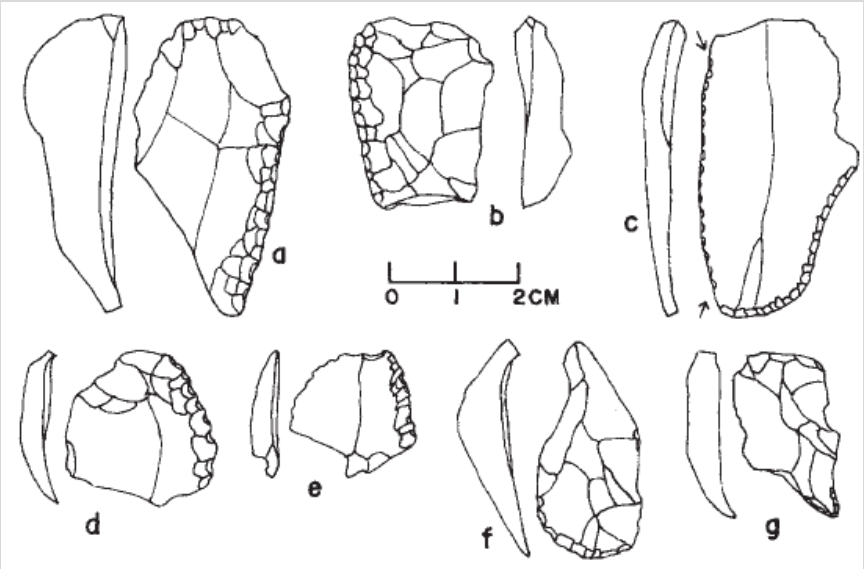


FIGURA 56 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO

FONTE: SGANZERLA *et al.*, 1996

6.3.6.2.3 Tradição Humaitá

A Tradição Humaitá é caracterizada pela presença de grupos pré-históricos caçadores-coletores que habitavam os barrancos e os terraços dos rios. Os artefatos líticos produzidos eram peças pesadas como “chopper”, “chopping-tool” e bifaces, inexistindo as pontas de projétil comuns a uma outra tradição de caçadores-coletores, conhecida na literatura arqueológica como Umbu. Sua atividade econômica predominante era a coleta de vegetais e a pesca.

Os sítios Humaitá apresentam como característica artefatos produzidos sobre blocos ou seixos, ou ainda sobre grossas lascas, resultando em ferramentas com formas mais encorpadas, obtidas através da percussão direta (PROUS, 1992).

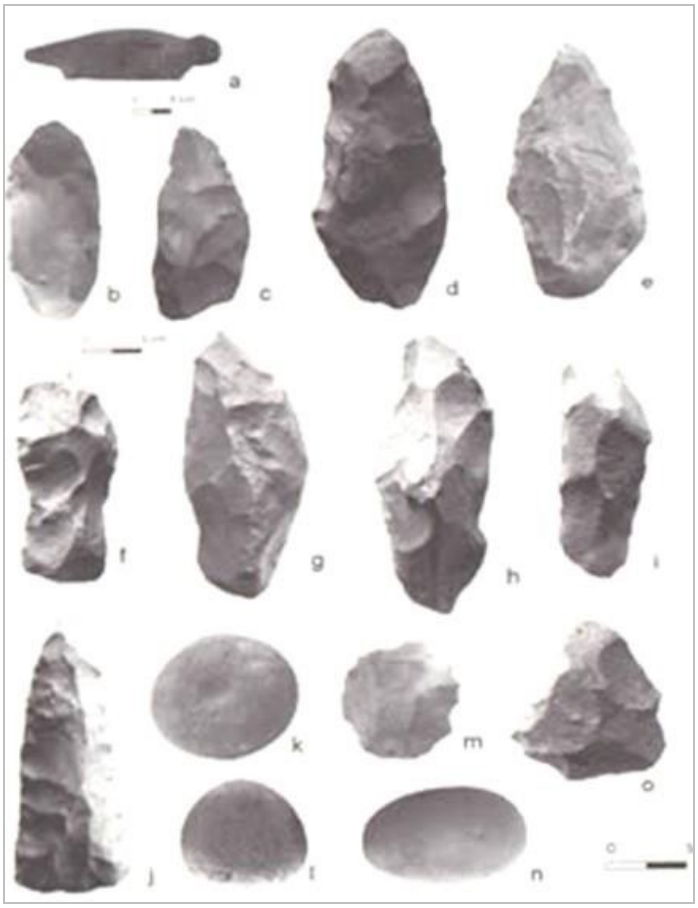


FIGURA 57 – MATERIAL LÍTICO DA TRADIÇÃO HUMAITÁ. A: ZOÓLITO (PERFIL); B-J: TALHADORES; K: BATEDOR-TRITURADOR COM DEPRESSÃO ESFÉRICA POLIDA; L, N: BATEDORES-TRITURADORES; M, O: RASPADORES

FONTE: MENTZ RIBEIRO, 1999

Os sítios associados à Tradição Humaitá concentram-se nos vales dos rios Paranapanema, Ivaí, Tibagi e Paraná. Em Ponta Grossa, município próximo a Imbituva, vestígios dessa tradição aparecem no segundo nível do Abrigo Morro do Castelo no Vale do Rio Tibagi.

6.3.6.2.4 Tradição Itararé (Taquara-Itararé ou Sistema Regional Kaingang)

A Tradição Itararé, Taquara-Itararé ou Sistema Regional Kaingang é associada a grupos de agricultores ceramistas demograficamente mais densos em relação ao caçadores-coletores mais antigos, os quais seriam correlatos a grupos indígenas Jê meridionais, estes conhecidos em fontes etno-históricas e etnográficas sob diversos etnônimos: *Coroado, Guaianá/ Guaianã, Kaingang, Xóckleng/ Botocudo* (SCHMITZ *et al*., 2005; DE MASI, 2005). Os seus sítios se espalham do estado de São Paulo ao Rio Grande do Sul, sendo encontrados inclusive no nordeste da Argentina, sendo lá denominados de Cultura Eldoradense (ARAUJO, 2001: 15, 32).

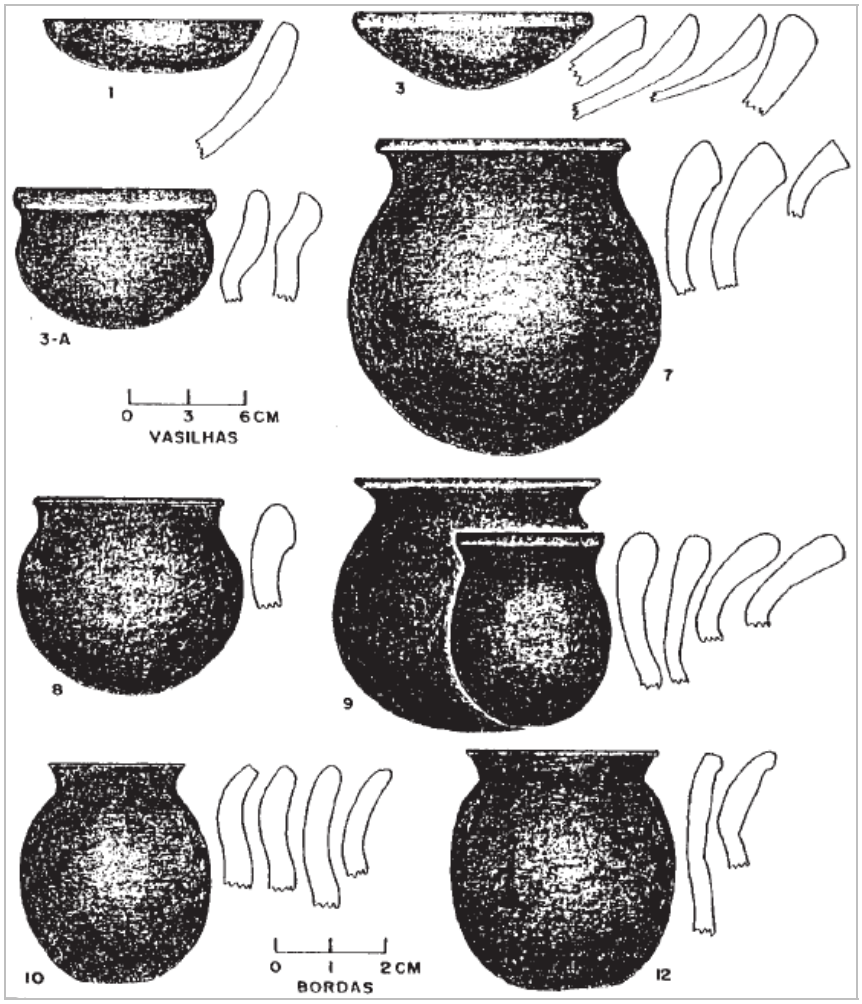


FIGURA 58 – RECONSTITUIÇÕES DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ A PARTIR DE FRAGMENTOS DE BORDAS ENCONTRADOS EM SÍTIOS DO PLANALTO CURITIBANO

FONTE: SGANZERLA *et al*., 1996

A cerâmica é caracterizada por ser em geral simples, produzida com emprego de antiplástico de areia, quartzo e grãos de hematita, queima redutora, técnica modelada, acabamento de superfície com técnicas de alisamento, enegrecimento ou brunidura, sendo pouco utilizadas as técnicas plásticas a pintadas (ungulada, incisa-ponteada, impressões de cestaria ou tecidos, engobo vermelho). Os vasilhames tendem a ser pequenos, com paredes de espessura fina (3 a 11 mm). Quanto à forma, os vasilhames tendem a ser mais altos do que largos, cônicos, hemisféricos, quase cilíndricos, de base arredondada (PROUS, 1992: 322).

Especificamente para o estado do Paraná, a cerâmica Itararé-Taquara apresenta grande diversidade de fases descritas, com arqueografia bastante abordada (Tabela 61).

TABELA 61 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CERÂMICA DA TRADIÇÃO TAQUARA-ITARARÉ ENCONTRADA NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005)

Local ou Fase	Formas	Tratamento da Superfície	Cor da Superfície	Bases	Antiplásticos	Esp. bojo (mm)	Ref. Bibliográf.
Fase Casa de Pedra	Meia esfera meia calota, esférica e ovóide	simples	Marrom claro a escuro, cinza claro, bege e preto	Convexas, planas e arredondadas	Areia, quartzo, argila queimada	3-23	Chmyz, 1967 (2 sítios tipo)
Fase Itararé-Taquara	Meia esfera, meia calota, esférica, cônica, globular	Simples, engobo vermelho	Marrom claro a avermelhado, cinza claro ou escuro, e preto	Convexas, planas e arredondadas	Areia, quartzo, hematita, diabásio	2-12	Chmyz, 1967 (4 sítios tipo)
Fase Açungui	Meia esfera, esférica e ovóide	Simples, engobo vermelho	Marrom claro, cinza claro a escuro, vermelho tijolo	Convexas e planas	Areia, hematita, quartzo, silexito, argila queimada	3-10	Chmyz, 1969 (8 sítios tipo)
Fase Candói	Meia esfera, meia calota, esférica, ovóide e cônica	Simples, eng. Verm., carimb., escov., pont., inciso, digitado, ungul., pinçado, estriado, marcado c/ corda-malha	Marrom claro a avermelhado, cinza claro a escuro, vermelho tijolo	Convexas, planas e cônicas	Areia, quartzo, hematita, silexito, argila queimada e mica	2-11	Chmyz, 1971 (3 sítios tipo)
Fase Cantu	Meia esfera, meia calota, esférica, ovóide e globular	Simples, eng. Verm., carimb., ponteado, marcado c/ corda	Marrom claro, escuro ou averm., cinza claro ou escuro, verm. tijolo	Convexas, planas e cônicas	Areia, mica, quartzo, hematita, argila queimada, carvão	3-10	Chmyz, 1976 (7 sítios tipo)
Fase Pacitá	Meia esfera, meia calota, esférica, ovóide	Simples, carimbado e escovado	Marrom escuro ou avermelhado, cinza claro a escuro	Convexas e cônicas	Areia, quartzo, hematita, mica	3-6	Chmyz, 1977 (3 sítios tipo)
Fase Xagu	Meia esfera, meia calota, esférica, cônica, ovóide	Simples, engobo vermelho, carimbado, ponteado, inciso	Marrom avermelhado, cinza claro ou escuro	Convexas, planas	Areia, Hematita, quartzo, silexito, carvão vegetal	2-10	Chmyz, 1981 (5 sítios tipo)

Local ou Fase	Formas	Tratamento da Superfície	Cor da Superfície	Bases	Antiplásticos	Esp. bojo (mm)	Ref. Bibliográf.
Morro Azul	Meia esfera, meia calota, esférica, ovóide, globular	Lisos, engobo laranja e negro	Marrom claro a negro, ocre, laranja	Quartzo, feldspato, hematita	Quartzo hialino e leitoso, feldspato, hematita	1-11	Gottardi Neto, 1995
Pontão	Meia esfera, cilíndrica, ovóide	Polidos, lisos, engobo negro	Marrom claro a negro	Quartzo, feldspato, hematita	Quartzo, hematita, carvão, feldspato, cerâmica moída	3-14	Parellada e Gottardi Neto, 1991
Guaratuba	Globular, ovóide, arredondadas	Lisos, engobo negro	Marrom claro ao negro, tons ocre a laranja	Planas, côncavas, convexas	Quartzo hialino e leitoso, mica, feldspato, cerâmica moída, carvão, hematita	3-13	Parellada et al. 1996 (6 sítios cadastrados)

Quanto às datações, as mais antigas foram atribuídas aos sítios Itararé-Taquara localizados no Rio Grande do Sul (séculos I a VI d.C.). Neste estado, além de Paraná e Argentina, já eram conhecidas datações que recuavam ao século XIV d.C. Estudos mais recentes apresentam datações que indicam que este grupo também estava ali presente no século XVIII d.C. (PROUS, 1992: 329). A título de curiosidade, a cerâmica desta tradição ou sistema regional pode ser mais antiga do que imaginamos, ao julgar pelos resultados obtidos por De Masi (2006: 48) no estudo de sítios ceramistas no baixo vale do rio Canoas, em Santa Catarina, cujas datações alcançaram entre 790 a.C. e 2860 a.C.

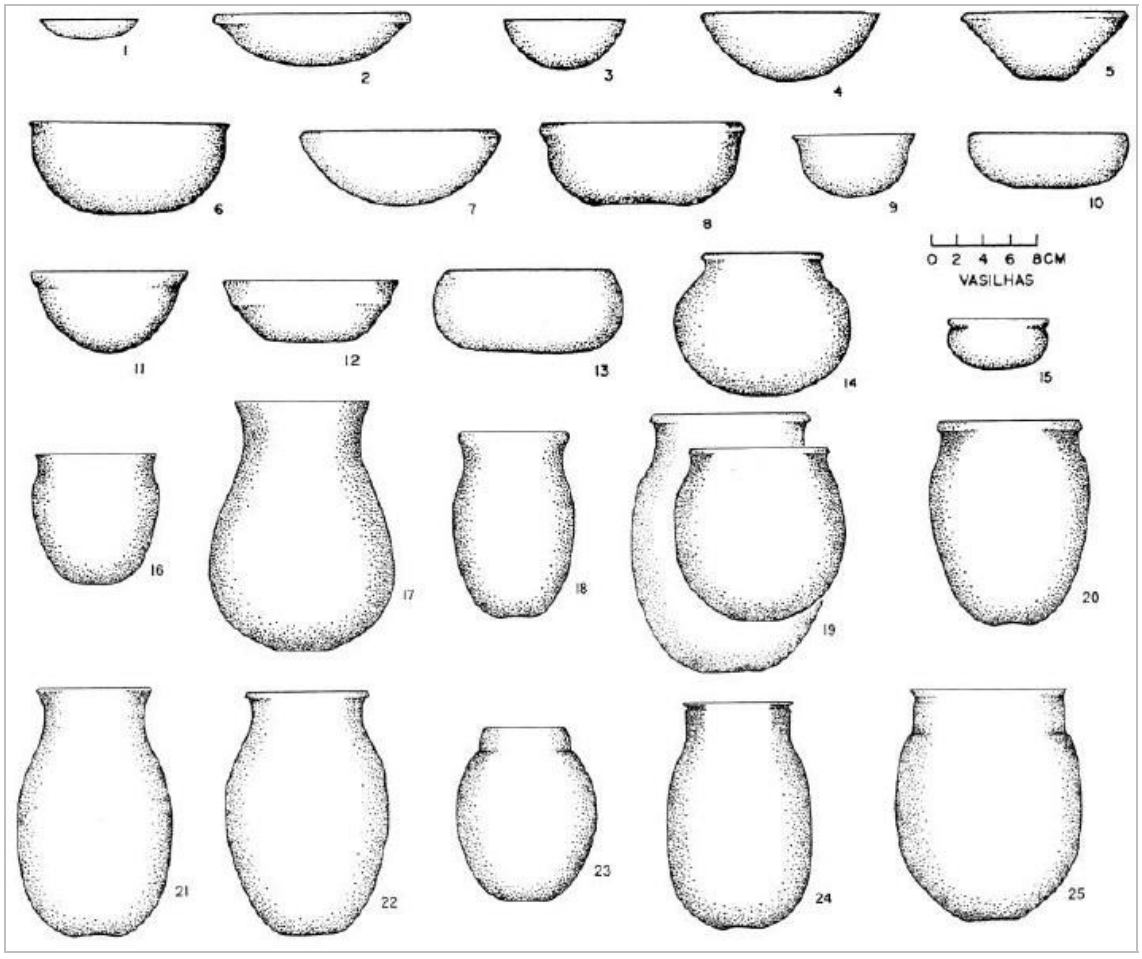


FIGURA 59 – FORMAS RECONSTRUÍDAS DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ

FONTE: CEPA/UFPR, 2009

Segundo Sganzerla *et al.* (1996), é possível que os grupos portadores da cerâmica de tradição Itararé mantivessem um padrão de estabelecimento semelhante aos caçadores-

coletores produtores de indústrias líticas Umbu, com sítios-habitação ocupados por maior tempo e por um número maior de pessoas e sítios-acampamento um pouco mais afastados dos demais para práticas sazonais de exploração. Quanto à sua dieta, baseava-se na coleta de pinhão e mel, na pesca e caça e no cultivo de mandioca, milho e abóboras, alternando o extrativismo com a prática agrícola.

Em artigo do CEPA/UFPR (2009) é argumentado que:

> *Além das aldeias a céu aberto, construíam habitações subterrâneas circulares com mais de 3 m de profundidade. Ainda existem referências a monólitos, alinhamentos de pedras no vale do Iguaçu, discutidos em detalhe por Langer & Santos (2002), e aterros protegendo práticas funerárias de cremação de corpos, nos vales do médio Iguaçu, Tibagi e Piquiri.*

É importante destacar que os sítios mais recentes relacionados à ocupação Itararé são contemporâneos a alguns dos escassos sítios Tupiguarani encontrados na área da pesquisa e seus municípios de entorno.

6.3.6.2.5 Tradição Tupiguarani

A implantação de grupos portadores da Tradição Tupiguarani é conhecida através de sítios de habitação e sítios de acampamentos sazonais. No estado do Paraná esses grupos deixaram vestígios por praticamente todo o território, em especial nos vales dos rios Paraná, Ivaí, Tibagi e Iguaçu. Eles ocupavam regiões com florestas úmidas e sua subsistência era baseada na agricultora, complementada com extrativismo.

A cerâmica é muito característica e abundante, com vasilhas de grandes dimensões e peças pequenas e rasas utilizadas como assadeiras. Caracterizam-se igualmente por apresentarem diferentes tipos decorativos, principalmente corrugado, o corrugado-ungulado, escovado e o pintado em linhas vermelhas e/ ou pretas sobre engobo branco, entre vários outros. Também são comuns grandes vasilhames utilizados para enterramentos.

Segundo CEPA/UFPR (2009):

> *Os sítios arqueológicos vinculados a esta tradição, comumente, são de pequena profundidade e situados a céu aberto. Ocupam terrenos pouco elevados e sua distribuição relaciona-se com a vegetação florestal. A cerâmica é decorada com pintura em vermelho e preto sobre engobo branco, engobo vermelho, corrugado, ungulado, ponteado, inciso, acanalado e escovado, entre outras variedades.*

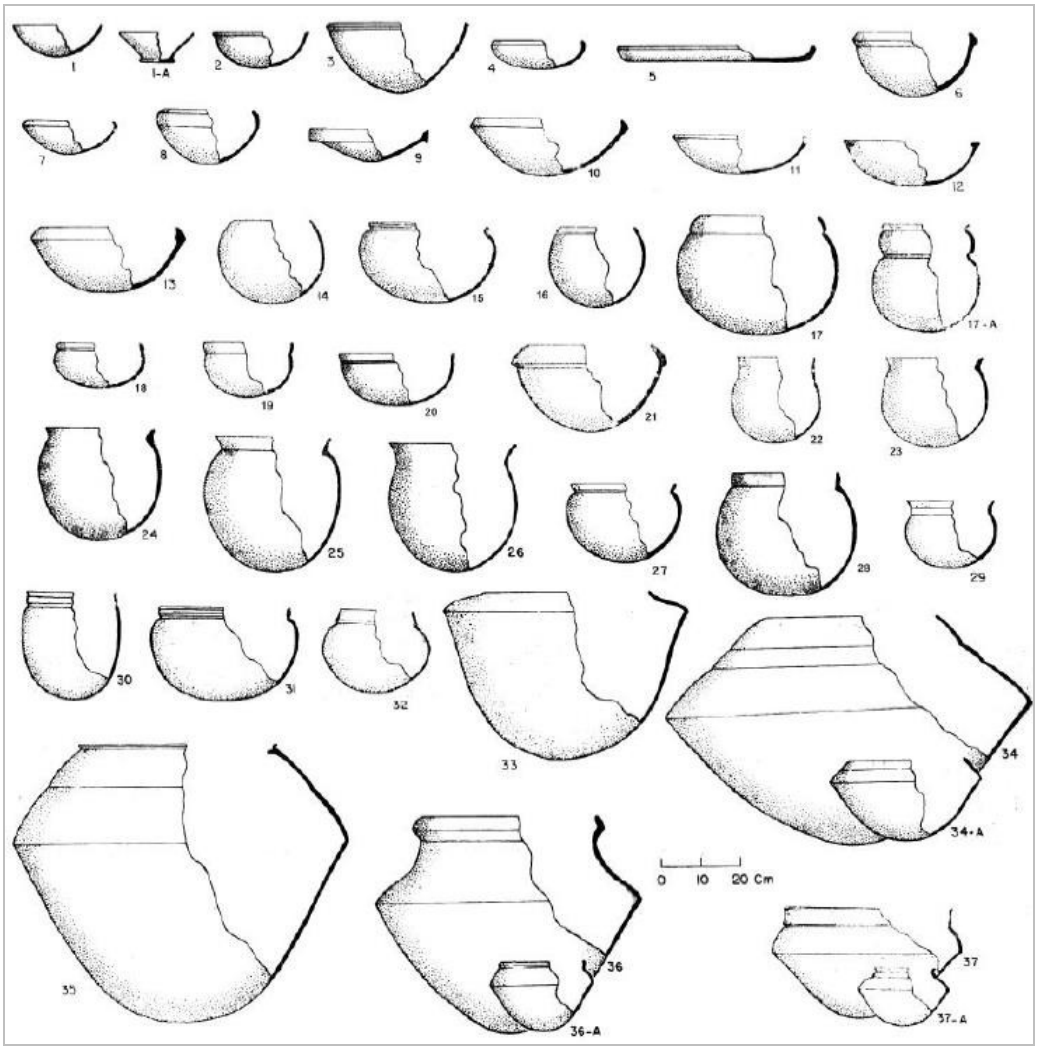


FIGURA 60 – RECIPIENTES CERÂMICOS COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO TUPIGUARANI NO ESTADO DO PARANÁ

FONTE: CEPA/UFPR, 2009

Quanto à indústria lítica, predominam os artefatos polidos, como lâminas de machado, tembetás e pingentes.

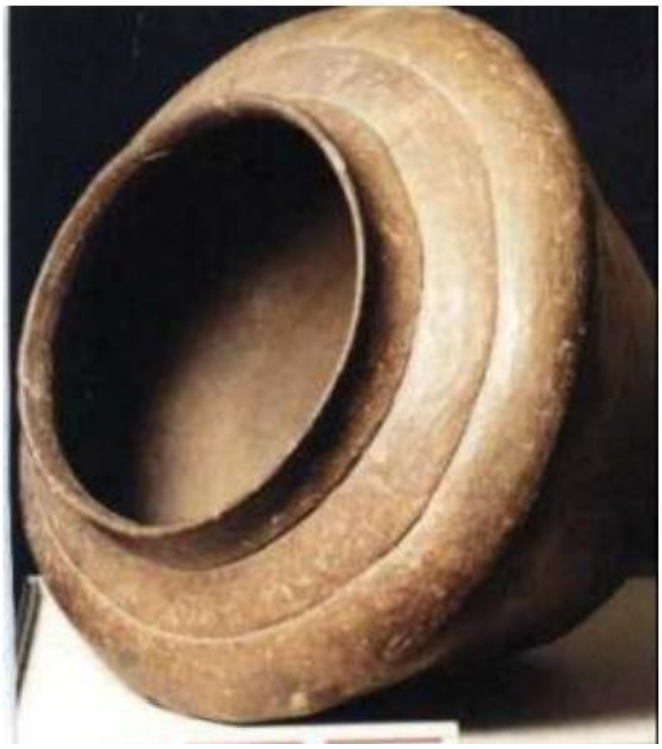


FIGURA 61 – VASILHAME CERÂMICO DA TRADIÇÃO TUPIGUARANI, UTILIZADO PARA SEPULTAMENTO
FONTE: PARELLADA, 2007

6.3.6.3 Contexto etno-histórico

A região na qual será inserida a linha de transmissão foi intensamente ocupada pelos indígenas Guarani, Tupi e Jê.

Os grupos Kaingang e Xokleng estendiam seu domínio do oeste paranaense ao sul do rio Iguaçu, concentrando-se principalmente nos atuais territórios de Castro, Guarapuava e Palmas. Os segundos ocupavam o leste e o centro-sul (CHMYZ, 1981).

Segundo Mota (2016):

> *A presença de populações de filiação linguística Jê (Kaingang e Xokleng) no Sul do Brasil tem sido objeto de reflexão de muitos pesquisadores de diversas áreas de conhecimento. A produção científica sobre elas remonta ao final do século XIX, teve continuidade por todo o século XX e ampliou-se no início do século XXI. São estudos com complexidades diversas, que envolvem a linguística, a antropologia, a história, a arqueologia e outras áreas de conhecimento.*

Conforme demonstrado no item anterior, foram identificados sítios com cerâmica da Tradição Taquara-Itararé (associada aos chamados povos Jê do Sul) na área do projeto.

A etno-histórica corrobora esses dados demonstrando que, à época da colonização, os Campos Gerais dos rios Iguaçu (Região 1 da Figura 62 abaixo) era ocupado por indígenas Kaingang (conhecidos no século XIX como “Coroados”) que poderiam ser ancestrais dos Xokleng.

FIGURA 62 – “MAPPA CHOROGRAPHICO DA PROVÍNCIA DO PARANÁ COM NOMINAÇÕES KAINGANG”
FONTE: ELLIOT, 1864 APRESENTADO POR MOTA, 2016

Para Parellada (2005):

> *A compreensão da Tradição Itararé-Taquara como relacionada a populações da família linguística Jê, atualmente representados pelos Kaingang e Xokleng (...) fica evidenciada com análise de documentação etno-histórica e do acervo material de museus e instituições culturais.*
>
> *(...) O manejo dos campos naturais do Paraná, entremeados por matas de araucária, foi uma das estratégias utilizadas pelos antepassados dos índios da família linguística Jê para manter o território com características próximas ao seu provável local ancestral de origem, o Brasil central.*

Um fato importante sobre os Jês meridionais diz respeito às casas subterrâneas que podiam chegar a 2 m de profundidade, com formato circular e teto em forma de cone, sustentado por um pilar central. Tais edificações eram utilizadas para moradia, e quando maiores, poderiam ter diferentes funções, inclusive rituais.

Sabe-se, ao mesmo tempo, que havia a presença de pequenos grupos Guarani na região, os quais foram os primeiros a manter contato com os colonizadores ibéricos a partir do século XVI (PARELLADA, 2005; MOTA, 2016).

Os Guarani foram mencionados nas descrições de Cabeza de Vaca (1541) como ocupantes do território compreendido ente os rios Paranapanema, Paraná, Tibagi e Iguaçu. No século XVII estavam sob as determinações dos padres espanhóis da Companhia de Jesus que dirigiram 13 reduções fundadas nos vales dos rios Pirapó, Tibagi, Ivaí e Piquiri, até a destruição das missões pelos bandeirantes (HELM, 1995).

Segundo Colto (2017), os Guaranis viviam em casas pequenas, geralmente ovais e dispostas em torno de uma área coletiva. As aldeias eram implantadas em áreas abertas na floresta subtropical, próxima a fontes de água e rica em recursos naturais ideais para confecção de cerâmica e artefatos líticos.

7 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

No diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, a realidade atual das áreas de influência foi apresentada de modo compartimentado. Este tem sido o método tradicional de apresentação de informações em estudos ambientais, desde a Resolução CONAMA nº 01/1986, muito em função das especialidades profissionais envolvidas em cada meio.

Nesta parte do RAS, apresenta-se uma análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico, que procura caracterizar de maneira resumida e numa perspectiva global, as possíveis relações de interdependência entre os meios. Deste modo, é possível apontar tendências evolutivas considerando os cenários de realização e de não realização do Empreendimento, destacando temas ambientalmente sensíveis, potencialidades e peculiaridades importantes para a análise de impactos e proposição de medidas/programas ambientais.

Dentre os temas estudados de cada meio, são escolhidos para compor a tabela de análise integrada aqueles com maior propensão a gerar interações relevantes considerando a realidade local e o tipo de empreendimento projetado. As possibilidades de interação de cada tema com os meios físico, biótico e socioeconômico são analisadas e descritas. Por fim, as tendências evolutivas sem e com o Empreendimento são prognosticadas e apresentadas nas duas últimas colunas da tabela e nos parágrafos que a sucedem.

Destaca-se que a escolha dos temas a serem considerados na análise integrada é feita pelo especialista e pelos coordenadores dos três meios (físico, biótico e socioeconômico). As análises de possíveis interrelações decorrem de interações entre especialistas de cada área, integrando assim a equipe técnica multidisciplinar.

TABELA 62 - ANÁLISE INTEGRADA DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Clima e Condições Meteorológicas Características do tipo climático Cfb: boa regularidade de chuvas ao longo do ano (1.300 a 1.900 mm/ano), sem estação seca definida, temperaturas amenas com inverno rigoroso (geadas frequentes).	A regularidade das chuvas, somada à boa proteção dos solos, gera uma baixa vulnerabilidade geoambiental.	Clima tem influência nas tipologias vegetais encontradas, bem como na fauna e seus hábitats.	Boa regularidade de chuvas favorece o desenvolvimento das atividades agrícolas e também da pecuária.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado.
Geomorfologia e Geotecnia Empreendimento localizado no Segundo Planalto Paranaense. Planalto de Ponta Grossa e Planalto de Irati apresentam relevo plano a suave ondulado, com baixas a moderadas declividades. Planaltos Residuais da Formação Teresina apresentam relevo plano a ondulado, também com baixa a moderada declividade. No geral, ocorre um baixo a moderado grau de vulnerabilidade geoambiental.	No Planalto de Ponta Grossa a Formação Palermo apresenta declividades baixas, moderadas e altas, com presença de argissolos, nitossolos e latossolos, com moderado risco de erosões ao longo de vertentes de drenagens. Ao longo de planícies fluviais, apesar de declividades baixas, o risco de processos erosivos é também considerado moderado.	As regiões de relevo mais movimentado possibilitam a manutenção de fragmentos e hábitats mais conservados.	Geomorfologia com relevo plano a suave ondulado possibilita a prática de agricultura mecanizada de alto rendimento em grandes propriedades próximas à cidade de Ponta Grossa. Mais próximo da SE 230/138 kV Irati Norte, o relevo mais movimentado favorece à prática de agropecuária em propriedades menores.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Os aspectos geomorfológicos locais não serão alterados. Processos erosivos podem ocorrer principalmente nas Planícies Fluviais e em locais de maior declividade dos Planaltos Residuais da Formação Teresina, nos períodos mais chuvosos.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Paleontologia Unidades litoestratigráficas ocorrentes apresentam, em sua maioria, potencial paleontológico classificado como médio a muito alto.	Grupo Itararé e Formação Rio Bonito apresentam potencial alto, já a Formação Irati apresenta potencial classificado como muito alto para ocorrências paleontológicas.	Conteúdo fossilífero na região é caracterizado por: microfósseis, fósseis de invertebrados, peixes, crustáceos, icnofósseis além de fósseis vegetais e restos de plantas.	O potencial paleontológico é um assunto pouco conhecido da população em geral, sendo também pouco conhecido pela população local.	Manutenção do cenário diagnosticado.	As escavações e demais formas de movimentação de solo em decorrência do Empreendimento podem implicar na descoberta de novos fósseis.
Direitos Minerários Na AII e AID constam 45 processos ligados à extração de areia em sua maioria. Na ADA constam 5 processos: uma concessão de lavra para água mineral, duas autorizações de pesquisa para areia, um requerimento de pesquisa para areia e um requerimento de lavra para areia.	Explorações minerais implicam em modificações no solo, subsolo e recursos hídricos. A Bacia do Rio Tibagi é importante produtora de areia (com extração em cavas e no leito do rio).	Explorações minerais podem implicar em remoção de cobertura vegetal e destruição de hábitats.	Explorações minerais são base para diversas atividades econômicas: indústria, obras de infraestrutura, construção civil, etc. Cabe destaque para a extração de areia na região de Ponta Grossa.	Novas concessões de lavra poderão ser emitidas em função da dinâmica econômica local/regional, gerando futuras modificações ambientais.	Direitos minerários existentes na AII e AID poderão ser explorados sem afetar o Empreendimento. Direitos minerários existentes na faixa de servidão das LTs precisarão ser bloqueados e negociados com seus detentores.
Recursos Hídricos e Qualidade da Água Empreendimento localizado na Bacia do rio Tibagi, cruzando as sub-bacias do rio Imbituva, rio Tibagi 02 e rio Tibagi 01 (água de boa qualidade), com diversos córregos na ADA (nenhum corpo hídrico no terreno da SE 230/138 kV Irati Norte).	Disponibilidade abundante de recursos hídricos superficiais ao longo do traçado, permitindo usos múltiplos da água. Bacia do Alto Tibagi importante na produção mineral (areia).	A existência de recursos hídricos (rios Tibagi, Imbituva, Jararaca, Imbituvinha, Ribeira, Caratuva, do Pinho e afluentes) demanda a manutenção de florestas ciliares e influencia nos hábitats da fauna.	Rio Tibagi conta com aproveitamentos hidrelétricos em operação (UHE Mauá) e em construção (UHE Tibagi Montante) e em fase de licenciamento ambiental (UHE Santa Branca).	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Ruídos Paisagem sonora atual com níveis acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1990 em decorrência de trânsito em estrada rural não pavimentada.	-	A presença de ruídos pode gerar efeitos pouco conhecidos sobre a fauna.	A presença de estrada rural não pavimentada é a principal fonte de ruído, ligada ao movimento de veículos e máquinas agrícolas.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado, sem alterações significativas em função da operação do Empreendimento. Durante a construção, o movimento de maquinário e veículos na obra deverá aumentar temporariamente os níveis de ruído.
Flora Fitofisionomias Estepe e FOM montana e aluvial (estágios sucessionais inicial e médio) no traçado do Empreendimento. Registradas na ADA 196 espécies pertencentes a 76 famílias botânicas, com presença de araucárias no traçado. Remanescentes florestais apresentam-se bem fragmentados na paisagem. Não há espécies nativas na área pretendida para a SE 230/138 kV Irati Norte.	A boa cobertura vegetal (FOM, estepe, agricultura e campos) protege os solos e gera, predominantemente, uma baixa vulnerabilidade geoambiental.	Ambientes de FOM formam hábitats heterogêneos para a fauna. A presença de araucárias, entre outras espécies com grau de ameaça, mecere destaque.	A vegetação nativa remanescente mais expressiva está localizada em áreas protegidas pela legislação ambiental (APPs e RLs) e também em UCs existentes no entorno.	Manutenção do cenário diagnosticado, com possível redução da cobertura vegetal devido às atividades econômicas desenvolvidas na região.	Redução da cobertura vegetal da FOM pontualmente na faixa de servidão. Redução de hábitats associados à FOM. Haverá modificação da paisagem com presença das LTs e SE.
Áreas de Preservação Permanente Cerca de 34 ha de APPs estão na ADA, sendo 78% das APPs cobertas com remanescentes florestais ou campos sujos.	As APPs existentes atuam na proteção dos canais naturais de drenagem, contribuindo para uma boa qualidade da água.	APPs constituem importantes abrigos para a fauna e ajudam na conectividade entre fragmentos.	São áreas consideradas pouco (ou não) produtivas, mantidas somente por força de legislação ambiental protetiva.	Manutenção do cenário diagnosticado, com possíveis impactos nas APPs devido às atividades econômicas desenvolvidas na região e outras obras futuras de utilidade pública.	Possíveis supressões e podas seletivas em APPs, com perda de hábitats.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Fauna Terrestre Elevada diversidade de aves devido à presença de remanescentes de FOM espalhados aleatoriamente na paisagem, com presença de espécies ameaçadas, endêmicas e migratórias.	Condições físicas da região permitem o estabelecimento de tipologias vegetais com a fauna associada.	Diversidade de ambientes eleva a diversidade da fauna (principalmente a avifauna).	Espécie cinegéticas e exóticas foram encontradas no diagnóstico.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Aumento da probabilidade de: acidentes e atropelamentos de fauna durante a fase de implantação; colisões de aves com as LTs durante a operação.
Unidades de Conservação Em um raio de 10 km do empreendimento foram identificadas três UCs (todas fora da ADA e AID), sendo duas da modalidade de proteção integral (Reserva Biológica das Araucárias e Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro) e uma de uso sustentável (Floresta Nacional de Irati). Há dois polígonos de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade ao longo do traçado.	A presença de UCs e suas restrições de uso do solo traz benefícios ao meio físico: conservação de solos, qualidade da água, etc.	UCs favorecem à manutenção da flora e fauna nativas. As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade indicam a potencialidade do entorno para a realização de inventários biológicos.	As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade indicam a potencialidade do entorno para a criação de novas UCs. A quantidade de UCs na região fomenta a realização de atividades de educação ambiental.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Redução da cobertura vegetal e de hábitats associados reduz as áreas disponíveis para a criação de UCs ao longo dos traçados.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Aspectos Sociodemográficos e Condições de Vida Ipiranga (15 mil hab), Imbituva (28 mil hab), Irati (62 mil hab) e Ponta Grossa (344 mil hab) pertencem às mesorregiões Sudeste e Centro Oriental Paranaense. Boas condições de saúde são encontradas nestes municípios, onde serviços mais especializados são encontrados em Ponta Grossa e, em alguns casos, em Irati. Imbituva não conta com Hospital Geral.	-	-	Ponta Grossa e Irati polarizando serviços mais especializados de saúde e educação. Deslocamentos para Ponta Grossa e até Curitiba são frequentes para demandas em saúde.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado, sem alteração da polarização por Ponta Grossa e Irati.
Infraestrutura Condições satisfatórias de telecomunicações, sistema viário e transporte. Boa cobertura por abastecimento de água. Ponta Grossa possui 81,3% de esgotamento sanitário adequado, Irati 73,6%, Imbituva 60,6% e Ipiranga 35,2%.	Estações de tratamento de esgotos de Irati, Imbituva, Ipiranga e Ponta Grossa operam dentro das sub-bacias interceptadas pelo empreendimento. O sistema viário rural apresenta-se em bom estado de conservação.	-	Cobertura por serviços de saneamento, telecomunicações, sistema viário e transportes pode ser melhor, refletindo futuramente na melhoria das condições de vida e favorecimento à economia.	Possibilidade futura de falta de energia elétrica para serviços de infraestrutura considerando o crescimento da região.	Melhoria na confiabilidade e na oferta de energia elétrica. Aumento do tráfego e do desgaste em estradas rurais e possível alteração na demanda por serviços de saúde durante a implantação.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Aspectos Econômicos Renda domiciliar per capita de Ponta Grossa é superior a de Ipiranga, Imbituva e Irati, porém os quatro municípios estão abaixo da média do Paraná nesse indicador. Composição do PIB com destaque para o setor de serviços em Ponta Grossa e para a agropecuária em Ipiranga, Imbituva e Irati. Crescimento da atividade agroindustrial com cenário de crescimento nos próximos anos e a expectativa de significativos aumentos das demandas por energia elétrica.	As atividades agropecuárias, por dependerem de um solo de qualidade, acabam por proteger os componentes do meio físico.	A expansão das fronteiras agropecuárias reduziu consideravelmente as áreas de vegetação nativa (florestas e campos) na região de Ponta Grossa e raleou boa parte das florestas na região de Imbituva.	Região com economia fortemente ligada a serviços, agropecuária, agroindústria, com destaque para serviços decorrentes da agropecuária.	Crescimento econômico regional pautado na agropecuária, indústria e serviços. Demanda crescente por energia elétrica não seria plenamente atendida.	São esperados prejuízos pontuais à atividade agropecuária e à silvicultura. Dinamização da economia com as obras, através da geração de empregos e renda. Atendimento da demanda crescente por energia elétrica.
Uso e Ocupação do Solo Na ADA, 63,31% refere-se a campos e áreas de agricultura, 31,04% refere-se a FOM nos estágios inicial e médio.	Usos do solo protegem o meio físico.	Ainda que corresponda a 31,04% da ADA: os fragmentos florestais remanescentes podem ser considerados importantes para a fauna local.	Uso e ocupação do solo reflete bem a socioeconomia local: predomínio de atividades agropecuárias.	Manutenção do cenário diagnosticado com possível redução da cobertura vegetal devido às atividades econômicas desenvolvidas na região e outras obras futuras de utilidade pública.	Redução da cobertura vegetal pela necessidade de supressões pontuais na faixa de servidão.

A análise integrada realizada traçou uma perspectiva global sobre as possíveis relações de interdependência entre os meios e suas tendências evolutivas, sem e com o Empreendimento. Essa importante análise serve de base para a avaliação de impactos ambientais e para a proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias e programas ambientais.

7.1 CENÁRIO SEM O EMPREENDIMENTO

Em relação aos temas escolhidos para a realização da análise integrada, nota-se que, sem o Empreendimento, há uma tendência geral de manutenção do cenário diagnosticado, ou de pouca alteração significativa. Somente em alguns temas foram apontadas tendências evolutivas específicas.

No caso dos direitos minerários, a continuidade da busca por jazidas para extração de areia (em cavas ou leito de rios) para a construção civil, é uma tendência a se concretizar pela dinâmica econômica regional, mesmo no cenário de não implantação do Empreendimento.

Em se tratando do tema Unidades de Conservação, a existência de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e a presença de remanescentes de FOM favorecem o cenário de criação de novas UCs na região de inserção do Empreendimento (principalmente RPPNs). A quantidade de UCs instituídas na região favorece a realização de atividades de educação ambiental.

Em relação aos temas infraestrutura e aspectos econômicos, sem o Empreendimento há tendência de futuras falhas no fornecimento de energia elétrica frente à crescente demanda regional. O crescimento industrial e da agroindústria tem elevado a demanda por energia nas regiões polarizadas por Ponta Grossa e Irati.

7.2 CENÁRIO COM O EMPREENDIMENTO

Considerando as tendências evolutivas com o Empreendimento, alguns temas merecem destaque pela interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico. Em relação à geomorfologia e geotecnia, foi apontado que as Planícies Fluviais e os locais de maior declividade dos Planaltos Residuais da Formação Teresina, em função do relevo e tipos

de solo, apresentam maior propensão a processos erosivos nos períodos mais chuvosos. Dessa forma, medidas preventivas serão adotadas para que os processos erosivos não ocorram em decorrência da obra.

Em relação à flora, APPs, fauna terrestre e UCs, as interações entre os meios revelam que o Empreendimento se insere em regiões com boa cobertura do solo, onde os fragmentos remanescentes configuram hábitats heterogêneos para a fauna, distribuídos ao longo de toda a extensão dos traçados. Com o Empreendimento, há tendência de redução da cobertura vegetal devido aos cortes pontuais na faixa de servidão (que poderão ser realizados em APPs). Em decorrência disso, a área disponível para a criação de novas UCs pode reduzir ao longo dos traçados.

Em relação aos temas infraestrutura e aspectos econômicos, o Empreendimento não afetará a polarização regional que atualmente ocorre por Ponta Grossa e Irati, porém, contribuirá para a confiabilidade e melhoria na oferta de energia elétrica para toda uma região em crescimento econômico.

7.3 PASSIVOS AMBIENTAIS

A região onde o Empreendimento se insere apresenta alto grau de antropização na extremidade das áreas de influência mais próxima à cidade de Ponta Grossa, com ocorrência quase que exclusiva de áreas voltadas à atividade agrícola. Nessa região, pertencente aos municípios de Ponta Grossa e também Ipiranga, extensas áreas de lavoura se intercalam a pequenos remanescentes de estepe alterados e Floresta Ombrófila Mista. Já no território do município de Imbituva, há uma maior diversidade de atividades: reflorestamentos, cultivo agrícola sob floresta, além da agricultura tradicional e fragmentos florestais.

De modo a evitar que o Empreendimento gere futuros passivos ambientais, alguns temas de maior sensibilidade ambiental podem ser destacados em relação aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Em relação ao meio físico, a maior parte do traçado das LTs percorre baixas declividades, em áreas com boa cobertura vegetal nativa e agrícola, com raras ocorrências de processos erosivos. A exceção fica entre o V2 e o V3 da LT 230 kV Irati Norte – Ponta

Grossa (C2) onde ocorrem declividades maiores (chegando a mais de 45%), na transição entre os Planaltos Residuais da Formação Teresina e o Planalto de Irati. Caracteriza-se esta região como mais sensível e, para evitar a geração de passivos, recomenda-se a aplicação de obras de contenção e estabilização de possíveis processos erosivos com o transporte de solos e sedimentos em superfície na fase de implantação.

Em relação ao meio biótico, a vegetação encontrada apresentou considerável diversidade florística em campos e fragmentos em sua maioria antropizados, com retirada seletiva de madeira no passado. A paisagem conta com a formação de mosaicos, onde os maiores remanescentes estão situados próximos ao vértice V9, que fica ao norte da Reserva Biológica das Araucárias. Importante destacar que o Empreendimento foi planejado de modo a desviar UCs importantes como a já citada Reserva Biológica, a Floresta Nacional de Irati e a Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro. Cinco espécies com algum grau de ameaça foram identificadas, cabendo destaque à *Araucaria angustifolia*, árvore que se destaca no dossel. A fauna associada a estes ambientes também apresentou elevada riqueza de espécies, especialmente o grupo avifauna. A reposição florestal, incluindo a reposição pela quantidade de araucárias suprimidas, deve ser executada de modo a recompor a cobertura vegetal e os hábitats da fauna associada sempre que houver supressão.

Por fim, o meio socioeconômico caracterizado apresentou uma região com vocações múltiplas no caso de Ponta Grossa: agrícola (importante produtora de grãos), serviços, transportes e indústria; e com vocação agrícola no caso de Ipiranga, Imbituva e Irati. O Empreendimento afetará exclusivamente áreas não urbanizadas, nos quatro municípios, ocupadas com pequenos e médios sítios (área média de 30 ha), especialmente em Imbituva, e médias e grandes fazendas em Ipiranga e Ponta Grossa. As pequenas propriedades são geralmente ocupadas pelos proprietários, juntamente com suas famílias, onde se desenvolve a fumicultura e a olericultura, na maioria dos casos em regime de produção familiar. Já as médias e grandes fazendas, em menor número, são ocupadas por empregados formais que aí residem, em pequeno número, também com suas famílias. As atividades econômicas desenvolvidas nestas últimas se restringem às lavouras temporárias (especialmente soja e milho), em larga escala, com aplicação de tecnologias e serviços especializados contratados junto a terceiros.

A SE 230/138 kV Irati Norte, a ser construída na divisa entre os municípios de Imbituva e Irati, se localizará mais próxima do centro urbanizado do município de Irati. Este município, em razão do desenvolvimento das estruturas econômicas e sociais, desempenha função central na rede urbana formada, também, pelos municípios de Mallet, Rebouças e Rio Azul. Trata-se de município com aproximadamente 60 mil habitantes em que a produção primária contribui substancialmente à economia nacional. Irati foi o maior produtor de cebola do estado do Paraná em 2016, além de estar entre os 10 maiores produtores estaduais de fumo. O desenvolvimento do setor agrícola municipal tem determinado a intensificação das atividades agroindustriais com reflexos, também, sobre a economia urbana de serviços e comércio e sobre as demandas por energia elétrica.

A demanda por energia elétrica já exerce forte pressão sobre as estruturas em operação nas áreas de influência do Empreendimento, demonstrando que o desenvolvimento econômico é realidade na região, impulsionado, sobretudo, pela transformação de bens primários da agropecuária que são produzidos local e regionalmente. O principal benefício produzido pela operação do Empreendimento será a garantia do atendimento à crescente demanda por energia elétrica na região de Irati, com repercussões positivas sobre a economia regional.

Para cada um dos aspectos destacados acima são apresentadas medidas e/ou programas específicos, conforme detalhamentos apresentados nos itens subsequentes.

7.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Este item apresenta a avaliação dos impactos ambientais (AIA) que analisa, qualifica, e quando possível, quantifica as interferências causadas pelo Empreendimento no ambiente, tendo por objetivo oferecer subsídios à tomada de decisão pelo órgão ambiental quanto à viabilidade locacional da SE 230/138 kV Irati Norte, da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e do trecho de LT 230 kV entre a SE Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte.

A Resolução CONAMA n° 01/1986, de maneira ampla, define impacto ambiental em seu Art. 1º como “*qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades*

humanas que, direta ou indiretamente, afetam: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do ambiente; e v) a qualidade dos recursos ambientais".

Considerando essa definição, são apresentados neste item os impactos ambientais decorrentes desde o planejamento do Empreendimento até a implantação e operação. O processo de avaliação de impactos ambientais subsidia a indicação das ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes a cada atividade, com vistas a adequar a gestão ambiental do Empreendimento, atenuando aspectos adversos e potencializando aspectos benéficos. Garante-se, assim, a sustentabilidade e eficiência ambiental durante as etapas de implantação e operação.

A seguir será apresentada a metodologia da AIA, bem como levantamento e análise dos impactos ambientais.

7.4.1 Método de Prognose e Avaliação dos Impactos Ambientais

A prognose dos impactos foi realizada, primeiramente, pelo especialista, ou grupo de especialistas, responsável por determinada disciplina, a partir da identificação das atividades com potencial para gerar impactos nas diferentes fases do Empreendimento. Em seguida, os atributos para avaliação dos impactos foram definidos e cada impacto foi descrito e classificado quanto aos seus atributos pelo especialista ou grupo de especialistas.

Posteriormente, todos os impactos prognosticados foram apresentados à equipe envolvida nos estudos, visando promover uma avaliação inter e multidisciplinar dos resultados obtidos, com a descrição conjunta dos impactos que dizem respeito a mais de uma disciplina. Isso resultou em maior objetividade e consistência nas descrições apresentadas e na avaliação dos impactos, a qual foi realizada obedecendo o escopo apresentado a seguir.

Destaca-se que a mesma equipe responsável pela avaliação dos impactos realizou a proposição de Programas Ambientais, além de Medidas de prevenção, controle, mitigação ou compensação.

7.4.1.1 Descrição do Impacto

A apresentação do impacto é iniciada pela sua denominação ou nomeação – exemplo: redução da cobertura vegetal - em seguida vem a descrição que considera claramente a sua causa direta, possíveis causas indiretas e as consequências previsíveis. Após a denominação e descrição do impacto, é realizada a análise do seu significado através do julgamento de seus atributos.

7.4.1.2 Atributos dos Impactos

São considerados atributos de impacto as características qualitativas que permitem avaliar o seu significado em relação a outros impactos. A partir da compreensão de cada impacto individualizado pode-se avaliar o impacto global do Empreendimento em relação ao ambiente onde será inserido, pela análise da sinergia existente entre eles e das medidas mitigadoras e compensatórias que podem ser adotadas.

7.4.1.2.1 Atributos dos impactos quanto à fase de ocorrência

Um impacto pode ocorrer, dependendo do empreendimento em questão, antes mesmo do início de sua implantação. É o que normalmente ocorre com grandes empreendimentos na área de infraestrutura nacional como hidrelétricas, estradas, portos, linhas de transmissão, entre outros, cuja expectativa gerada na sociedade em geral e na comunidade do local de implementação, em particular, pode originar impactos a partir da simples notícia de que tal obra será realizada. A maioria dos impactos, entretanto, está relacionada às atividades de implantação dos empreendimentos, pois é neste período que ocorrem, e podem perdurar, as atividades modificadoras do ambiente original.

Nesse sentido, a identificação precisa da fase de ocorrência de um impacto é importante pois permite a adoção prévia de medidas, possibilitando a sua minimização quando este for negativo, ou sua potencialização, quando for positivo. Para o estudo do Empreendimento foram considerados os seguintes atributos para os impactos, quanto à fase de ocorrência:

- ✓ **Planejamento:** a fase de planejamento de determinado empreendimento é o período que compreende toda a fase de estudos até o início de mobilização para a

sua implantação. A ocorrência de impactos nesta fase está relacionada à noticia da construção do empreendimento e à movimentação de pessoas na região de implementação em decorrência de estudos de engenharia ou ambientais, desenvolvidos antes do início da construção, como as atividades de cadastro fundiário, topografia e de coleta de dados primários para os estudos ambientais e arqueológicos;

- ✓ **Implantação:** a fase de implantação compreende desde a mobilização para instalação até a conclusão da obra. É a partir da construção que começa a se manifestar a maioria dos impactos prognosticados, pois efetivamente começam a ocorrer as alterações no ambiente original; ou
- ✓ **Operação:** a fase de operação compreende desde o momento em que se inicia o funcionamento da SE e das LTs até a desativação (possibilidade hipotética, tendo em vista que a tendência natural é de que a SE e as LTs operem por tempo indeterminado).

7.4.1.2.2 Atributos dos impactos quanto à abrangência

A abrangência do impacto diz respeito à área que pode ser atingida pela sua manifestação. Esta avaliação é importante para contribuir na definição da amplitude das medidas que visam a sua mitigação ou compensação. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos para os impactos, quanto à abrangência:

- ✓ **Localizada:** o impacto tem abrangência localizada quando a sua manifestação é facilmente delimitada e bastante reduzida em relação ao universo em análise. A abrangência localizada diz respeito, no presente caso, à ADA e AID;
- ✓ **Regional:** a abrangência do impacto é regional quando se manifesta em toda a extensão de uma unidade geográfica (a bacia, um município, um rio, etc.); ou
- ✓ **Indeterminada:** considera-se indeterminada a abrangência de um impacto quando o conhecimento disponível a respeito de sua manifestação é insuficiente para definir o seu alcance em termos de unidade de área.

7.4.1.2.3 Atributos do impacto quanto à natureza

A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente, podendo ser:

- ✓ **Positiva:** quando gera efeitos benéficos;
- ✓ **Negativa:** quando os efeitos são prejudiciais; ou
- ✓ **Indeterminada:** quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever se os efeitos são benéficos ou prejudiciais.

7.4.1.2.4 Atributos do impacto quanto à forma de incidência

A incidência de um determinado impacto pode ser considerada:

- ✓ **Direta:** quando o impacto tem relação direta com alguma atividade modificadora do ambiente, originada pela implantação do Empreendimento; ou
- ✓ **Indireta:** quando um determinado impacto não tem origem diretamente relacionada com a implantação do Empreendimento em si, mas pode ser decorrência exclusiva de um impacto de incidência direta. Podendo ser anulado ou mitigado com a anulação ou mitigação do impacto de incidência direta que lhe deu origem.

É o caso, por exemplo, da fragmentação e alteração de hábitats devido à redução da cobertura vegetal. O impacto direto é a redução da cobertura vegetal (incidência direta), e o impacto indireto é a fragmentação e alteração de hábitats, decorrente do primeiro impacto.

7.4.1.2.5 Atributos do impacto quanto à possibilidade de ocorrência

Como o próprio título sugere, muitos impactos são prognoses e, em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação, sendo classificados como de ocorrência:

- ✓ **Certa:** é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm, obviamente, ocorrência certa; ou
- ✓ **Incerta:** é o caso dos impactos cuja ocorrência depende de uma combinação de fatores para se manifestar.

7.4.1.2.6 Atributos do impacto quanto ao prazo de ocorrência

Quanto ao prazo de ocorrência, os impactos podem ter:

- ✓ **Início imediato:** são aqueles que se iniciam imediatamente com a causa que lhe dá origem;
- ✓ **Curto prazo:** neste estudo foram considerados aqueles que se iniciam no máximo 60 dias após a ocorrência da causa;
- ✓ **Médio prazo:** são aqueles que ocorrem até 12 meses após a ocorrência da causa; ou
- ✓ **Longo prazo:** são aqueles que podem ocorrer após um ano da ocorrência da causa.

7.4.1.2.7 Atributos do impacto quanto à duração

A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Podendo ser:

- ✓ **Temporário:** quando desaparece após o encerramento de sua causa; ou, em caso contrário,
- ✓ **Permanente:** que perdura durante toda uma fase do Empreendimento.

O impacto pode ainda não se enquadrar nessas duas definições por ser:

- ✓ **Cíclico:** quando sua manifestação obedece um padrão de sazonalidade; ou
- ✓ **Recorrente:** quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer um padrão definido.

7.4.1.2.8 Atributos do impacto quanto à importância

Neste estudo, optou-se por julgar a importância dos impactos dentro da área de estudo em que estão relacionados, ou seja, os meios físico, biótico e socioeconômico. Mesmo com uma certa subjetividade inerente a esse atributo, a importância é aqui entendida como uma medida do significado de determinado impacto dentro do meio analisado, em comparação com outros impactos do mesmo meio. Assim:

- ✓ um impacto de **grande** importância no meio físico, é qualificado como tal (somente em relação aos demais impactos do mesmo meio) por modificar significativamente os elementos ou aspectos ambientais relacionados;
- ✓ um impacto de importância **média** modifica, mas não significativamente, os elementos ou aspectos ambientais relacionados; e
- ✓ um impacto de **pequena** importância não modifica ou pouco modifica os elementos ou aspectos ambientais relacionados.

Por exemplo: a ocorrência de processos erosivos é um impacto de média importância em relação ao aumento nos níveis de campos elétricos e magnéticos porque o seu significado é maior quando se analisa as consequências ambientais sobre o meio físico oriundas desses dois impactos.

7.4.1.2.9 Atributos do impacto quanto à possibilidade de reversão

Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- ✓ **Reversível:** caso seus efeitos possam ser revertidos e as condições originais do ambiente possam ser recuperadas; ou
- ✓ **Irreversível:** quando seus efeitos no ambiente são permanentes.

É importante observar que este atributo, de acordo com a metodologia proposta para esta avaliação de impactos ambientais, aplica-se somente no caso de impactos negativos.

7.4.1.2.10 Atributos do impacto quanto a sua possibilidade de mitigação

Este atributo se aplica somente a impactos negativos, e diz respeito às medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas. O impacto será:

- ✓ **Mitigável:** caso existam medidas capazes de anular parcialmente os seus efeitos, amenizando-os; ou
- ✓ **Não mitigável:** caso não existam medidas capazes de anular seus efeitos ainda que parcialmente, adotando-se desta forma somente medidas compensatórias.

7.4.1.2.11 Atributos do impacto quanto à possibilidade de potencialização

Este atributo aplica-se somente a impactos positivos, e diz respeito à possibilidade de aumentar ou não os seus efeitos benéficos ao ambiente. O impacto será:

- ✓ **Potencializável:** quando for possível aumentar os seus efeitos benéficos; ou
- ✓ **Não potencializável:** quando não houver possibilidades de aumentar os seus efeitos benéficos.

7.4.1.2.12 Atributos do impacto quanto a sua magnitude

A magnitude de um impacto é aqui avaliada pela designação de valores numéricos para alguns de seus atributos, possibilitando a avaliação quantitativa de um impacto em relação aos demais. A metodologia para designação de valores numéricos (pesos) baseia-se numa adaptação das proposições de BARBOSA (2008), SOMA (2010) e AMBIOTECH (2011), que avalia a magnitude com base na combinação dos atributos: abrangência, forma de incidência, duração, possibilidade de reversão, potencialização e importância. Os demais atributos não são considerados determinantes para a avaliação da magnitude de acordo com a metodologia utilizada e, por isso, não fazem parte do cálculo.

A Tabela 63 apresenta a distribuição de pesos para análise da magnitude dos impactos.

TABELA 63 - DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA ANÁLISE DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS

Quanto à	Atributos	Pontuação
Abrangência	Localizada	1
	Regional	3
	Indeterminada	2
Forma de incidência	Direta	2
	Indireta	1
Duração	Temporário	1
	Cíclico ou Recorrente	2
	Permanente	3
Importância	Pequena	2
	Média	3
	Grande	4

Quanto à	Atributos	Pontuação
Possibilidade de Reversão*	Reversível	1
	Irreversível	3
Possibilidade de Potencialização**	Potencializável	3
	Não potencializável	1

Fonte: BARBOSA, 2008; SOMA, 2009 e AMBIOTECH, 2011.

Nota: * só se aplica aos impactos negativos; ** só se aplica aos impactos positivos.

A fórmula abaixo foi utilizada para o cálculo da magnitude de cada impacto:

$$Magnitude = 2 \times (A + FI + D + PR\ ou\ PP) \times I$$

Onde: A = pontuação referente ao atributo abrangência; FI = pontuação referente ao atributo forma de incidência; D = pontuação referente ao atributo duração; PR = pontuação referente ao atributo possibilidade de reversão; PP = pontuação referente ao atributo possibilidade de potencialização e I = pontuação referente ao atributo importância.

Assim, para avaliação da magnitude considerou-se como:

- ✓ **Magnitude baixa** os impactos com resultado da fórmula acima abaixo de **40**;
- ✓ **Magnitude média** os impactos com resultado da fórmula acima entre **40** e **63**; e
- ✓ **Magnitude alta** quando a fórmula resulta em valores entre **64** e **88**.

Ao término da avaliação dos impactos ambientais são apresentados gráficos que permitem a comparação entre as magnitudes calculadas.

7.4.1.2.13 Tabela Resumo dos Atributos

A Tabela 64 apresenta um resumo com todos os atributos considerados na presente avaliação de impactos ambientais.

TABELA 64 - TABELA RESUMO DOS ATRIBUTOS CONSIDERADOS

Critério Analisado	Atributos	Explicação resumida
Fase de ocorrência	Planejamento	Antes das obras
	Implantação	Durante as obras
	Operação	Após as obras
Abrangência	Localizada	ADA e AID
	Regional	Unidade geográfica maior
	Indeterminada	Alcance indeterminado
Natureza	Positiva	Efeitos benéficos
	Negativa	Efeitos prejudiciais
	Indeterminada	Não se sabe se os efeitos são benéficos ou prejudiciais
Forma de incidência	Direta	Relação direta com alguma atividade modificadora do ambiente
	Indireta	Não tem relação direta com alguma atividade modificadora do ambiente
Possibilidade de ocorrência	Certa	Manifestação certa
	Incerta	Depende de fatores para se manifestar
Prazo de ocorrência	Início imediato	Inicia junto com a causa que lhe dá origem
	Curto prazo	60 dias
	Médio prazo	Até 12 meses
	Longo prazo	Após 12 meses
Duração	Temporário	Desaparece após o encerramento de sua causa
	Permanente	Permanece após o encerramento de sua causa
	Cíclico	Manifestação sazonal
	Recorrente	Manifestação sem padrão temporal definido
Importância	Pequena	Não modifica ou pouco modifica o meio
	Média	Modifica, mas não significativamente o meio
	Grande	Modifica significativamente o meio
Possibilidade de reversão	Reversível	Efeitos podem ser revertidos
	Irreversível	Efeitos não podem ser revertidos
Possibilidade de mitigação	Mitigável	Efeitos do impacto podem ser amenizados
	Não mitigável	Efeitos do impacto não podem ser amenizados
Possibilidade de potencialização	Potencializável	Efeitos benéficos do impacto podem ser aumentados

Critério Analisado	Atributos	Explicação resumida
	Não potencializável	Efeitos benéficos do impacto não podem ser aumentados
Magnitude	Baixa	Pontuação < 40
	Média	Pontuação entre 40 e 63
	Alta	Pontuação > 64

7.4.1.3 Programas ou Medidas Recomendadas

A avaliação de cada impacto ambiental é finalizada com a indicação de providências passíveis de serem adotadas para mitigar, compensar ou potencializar os seus efeitos. Estas providências podem ser tanto programas ambientais quanto medidas ambientais. Ambos, medidas e programas, deverão ser considerados quando da elaboração do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), na próxima etapa do licenciamento do Empreendimento.

Podem ocorrer casos em que não se propõem medidas ou programas para determinado impacto, ou porque a importância do impacto é pequena ou porque não há conhecimentos técnicos ou tecnologia disponível, de eficácia comprovada, a ser aplicada.

7.4.2 Impactos Relacionados ao Meio Físico

A seguir, são apresentados os impactos ambientais associados ao meio físico, baseados nas informações contidas no diagnóstico ambiental, na consideração dos dispositivos legais e normas aplicáveis, e na caracterização do Empreendimento. Os impactos prognosticados envolvem os compartimentos ambientais solo, águas superficiais e ar, sendo os principais impactos ligados ao compartimento solo.

7.4.2.1 Ocorrência de Processos Erosivos

✓ **Descrição do Impacto**

Os processos erosivos podem ser causados pela movimentação de solo durante a etapa de terraplanagem, necessária à formação do platô de uma subestação. Os taludes formados nos limites dos cortes e dos aterros são áreas vulneráveis à formação de

processos erosivos, principalmente no período de obras em que os solos estão expostos às chuvas. Até que o sistema de drenagem pluvial esteja concluído, bem como os taludes cobertos por grama e o platô coberto com pedras, os processos erosivos podem ocorrer.

Já nas LTs, a execução dos serviços de supressão da vegetação e escavações para retirada de solos e rochas podem desencadear processos erosivos em solos ao longo da ADA.

Em regiões de topografia relativamente plana e de baixa declividade, como é o caso de parte da ADA e AID localizada sobre os planaltos de Ponta Grossa e de Irati, a erosão é um processo muito restrito e geralmente de fácil controle. Já na pequena parte dos traçados que se projeta sobre os Planaltos Residuais da Formação Teresina, os riscos de erosão são maiores, demandando mais ações de controle. Caso não haja esse controle, o processo erosivo pode ser amplo promovendo a perda do solo, exposição e causando em maior escala o transporte de sedimentos para os cursos d'água atravessados pelas LTs.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e de forma localizada (apenas na ADA), sendo considerado negativo, uma vez que pode gerar a perda de solos. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração recorrente na medida em que se manifesta com mais intensidade em períodos chuvosos. A importância foi considerada média dentro do meio físico, sendo reversível se adotadas práticas de reparação e mitigável se adotadas práticas de controle como sistemas de drenagem para o correto escoamento das águas. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Média

Atributo	Qualificação
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 36)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Por serem processos reversíveis, os processos erosivos podem ser estabilizados e remediados durante a fase de implantação por uma série de ações relacionadas a seguir:

- ✓ delimitar o perímetro das movimentações de solo, definindo acessos, demarcando áreas de preservação permanente e instalando contenções provisórias para a fase de obras (manta bidim, rip-rap, rachão, etc.) nos locais críticos;
- ✓ obras de estabilização simultânea para: controle da erosão nos taludes e platô, proteção das fundações, evitar escorregamentos e carreamentos de solo para áreas lindeiras à SE;
- ✓ deve-se ter rapidez na implantação das obras de proteção superficial e recuperação de pontos críticos com a execução de obras convencionais de estabilização e contenção;
- ✓ para evitar erosão, transporte e deposição de sedimentos, deve-se realizar a rápida remoção ou reaterro de materiais acumulados durante as obras de escavação, retirada de solos, e reposição vegetal com gramíneas;
- ✓ implantar obras de drenagem de cortes e taludes; e
- ✓ revegetação rápida e simultânea de áreas expostas, cortes e aterros.

Todas as diretrizes estabelecidas deverão ser consideradas na elaboração e execução do Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos, vinculado ao Programa Ambiental para a Construção (PAC). Após a conclusão das atividades construtivas, deverão ser aplicadas as medidas previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para as áreas de canteiros de obras e bota-foras, evitando a exposição do solo à ação das águas pluviais e o desencadeamento de processos erosivos.

Considerando a possibilidade de instalação de torres nos locais onde existem maiores declividades no terreno, deverão ser tomados cuidados adicionais na execução dos cortes de solo e rocha.

Para que o impacto não ocorra na fase de operação recomenda-se a manutenção preventiva dos dispositivos de drenagem e que sejam realizadas vistorias periódicas no Empreendimento com o intuito de identificar focos de processos erosivos.

7.4.2.2 Alteração da Qualidade do Solo

✓ **Descrição do Impacto**

A necessidade de utilizar equipamentos que funcionam à base de combustíveis líquidos e lubrificantes, somado ao risco de vazamentos e acidentes na manipulação desses produtos perigosos, pode vir a afetar a qualidade do solo.

Sabe-se que derivados de petróleo em geral compõem a maioria dos combustíveis e óleos lubrificantes utilizados em veículos pesados e maquinários de obra. Importante mencionar também o uso de concreto nas obras e a necessidade de lavagem em campo da bandeja dos caminhões betoneira. O eventual vazamento desses produtos, mesmo que pontualmente, poderá incorporar ao solo substâncias estranhas e não desejáveis a este compartimento ambiental, alterando sua qualidade.

✓ **Atributos do Impacto**

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e de forma localizada (apenas na ADA), sendo considerado negativo, uma vez que pode gerar perda de qualidade dos solos afetados. Sua incidência é direta e sua ocorrência é incerta, sendo sua duração temporária na medida em que ações deverão ser obrigatoriamente tomadas para cessar seus efeitos. A importância foi considerada média dentro do meio físico (menos importante do que a ocorrência de processos erosivos, por exemplo), sendo reversível se adotadas práticas de reparação e mitigável se adotadas práticas de controle listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 30)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Para minimizar os efeitos deste impacto, deverão ser aplicadas adequadamente as seguintes medidas no âmbito do PAC:

- ✓ no caso da SE, execução de obras de drenagem dotadas de caixa de separação água e óleo, para a captação do escoamento das águas superficiais e/ou possíveis substâncias contaminantes através de canaletas, para em seguida serem conduzidas para a rede pluvial local;
- ✓ os locais de realização da manutenção, lavagem, abastecimento de veículos e equipamentos deverão ser impermeabilizados, providos de canaletas de contenção e caixas separadoras água/óleo;
- ✓ os caminhões utilizados para abastecimento dos demais veículos deverão possuir os dispositivos de contenção adequados, visando evitar qualquer tipo de contaminação ao solo durante esta atividade;
- ✓ o manuseio do cimento e aditivos do concreto será obrigatoriamente realizado em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. Além disso, deverá ser feito o controle do escoamento superficial da calda de cimento;

- ✓ no caso de haver uma central de concreto, esta deverá possuir um sistema de drenagem a parte, que direcione os efluentes para um sistema dotado de caixas de sedimentação, onde os sólidos fiquem retidos;
- ✓ o monitoramento da obra deverá ser realizado de forma a se detectar eventuais extravasamentos, falhas de vedação, infiltrações, vazamentos em canaletas e caixas, turbidez das águas das drenagens, etc. Também deverão ser monitoradas as operações e atividades dos colaboradores, verificando se cada processo está sendo realizado em local apropriado; e
- ✓ caso ocorra vazamento, serão adotadas medidas corretivas, como aplicação de produtos especiais para a absorção, retirada do solo contaminado e destinação destes materiais para locais licenciados e adequados ao recebimento de resíduos de Classe I, conforme especificado na norma ABNT NBR 10.004:04.

7.4.2.3 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos

✓ **Descrição do Impacto**

As atividades de supressão da vegetação e movimentação de solos em áreas de APP podem implicar no assoreamento pontual de cursos d'água, em decorrência de processos erosivos. Estes, por sua vez, poderão acarretar na alteração da qualidade da água superficial, em decorrência do aumento dos sólidos em suspensão.

Não obstante, a retirada da cobertura vegetal em áreas de APP pode possibilitar a contaminação dos cursos d'água por outros poluentes, como, por exemplo, os utilizados na agricultura.

A necessidade de intervenção em áreas de APP se justifica quando não existirem alternativas locacionais viáveis que possibilitem a relocação de torres ou acessos, demandando, assim, intervenções nesses compartimentos ambientais de maior sensibilidade.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto tem potencial de ocorrência na fase de implantação e de forma localizada (apenas em trechos da ADA onde ocorrem recursos hídricos), sendo considerado negativo, uma vez que pode gerar assoreamento e contaminação de cursos d'água. Sua incidência é indireta (decorre de outros impactos) e sua ocorrência é incerta, sendo sua duração recorrente na medida em que se manifesta com mais intensidade em períodos chuvosos. A importância foi considerada pequena dentro do meio físico, sendo reversível se adotadas práticas de reparação e mitigável se adotadas práticas de controle como sistemas de drenagem para o correto escoamento das águas, alteamento de estruturas, etc. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 20)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Recomenda-se a execução dos Subprogramas de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos, e Controle e Monitoramento dos Efluentes do PAC, além do Programa de Controle da Supressão Vegetal.

Algumas medidas específicas que deverão compor o Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos para evitar a alteração da qualidade dos recursos hídricos são:

- ✓ evitar ao máximo a alocação de torres e a abertura de acessos em APPs; e
- ✓ rapidez na implantação das obras e proteção superficial e recuperação nestes locais;

Em relação ao Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes:

- ✓ implantar sistema de drenagem de modo a evitar a dispersão de sólidos para cursos d'água próximos, com utilização de bacias de decantação e caixas separadoras água/óleo para evitar o arraste de partículas oleosas, onde necessário;
- ✓ promover o tratamento adequado dos efluentes gerados sejam eles de origem sanitária ou origem industrial (contaminados com concreto, óleo, etc.);
- ✓ instalação de unidades de esgotamento sanitário (fixas e móveis onde necessário), com tratamento mínimo composto por tanque séptico, seguido por filtro anaeróbio e sumidouro;
- ✓ manuseio de cimento e aditivos do concreto somente em locais confinados e secos; e
- ✓ coleta e destinação final de efluentes realizados somente por empresas devidamente licenciadas.

Em relação ao Programa de Controle da Supressão Vegetal:

- ✓ evitar ao máximo a supressão de vegetação em APPs;
- ✓ demarcação das áreas de corte com indicação das APPs;
- ✓ conscientização dos trabalhadores em relação ao trabalho em áreas de maior sensibilidade ambiental; e
- ✓ controle do desmate simultaneamente à execução do mesmo.

7.4.2.4 Alteração na Qualidade do Ar

✓ Descrição do Impacto

A movimentação e operação de veículos durante as etapas construtivas da SE e das LTs, bem como a implantação e operação dos canteiros de obras e o transporte de equipamentos, poderão ocasionar a emissão de material particulado e outros poluentes oriundos de processos de combustão interna.

A emissão de material particulado se dá por meio do tráfego de veículos e equipamentos que podem suspender partículas (poeiras) na atmosfera, através do transporte eólico de materiais provenientes de solos expostos, da operação das centrais de produção de insumos para a implantação do Empreendimento, das atividades inerentes à preparação do terreno e terraplenagem, entre outras.

Atenção especial deverá ser dada aos veículos e equipamentos movidos a óleo diesel, os quais, caso não passem por manutenção adequada, poderão realizar a queima incompleta do combustível, emitindo a fumaça preta, que representa risco potencial aos indivíduos expostos a ela.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e de forma localizada (apenas na ADA), sendo considerado negativo, uma vez que altera a qualidade do ar produzindo efeitos negativos. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração recorrente na medida em que se manifesta com mais intensidade em períodos secos. A importância foi considerada média dentro do meio físico, sendo reversível se adotadas práticas de reparação e mitigável se adotadas práticas de controle como a redução da velocidade dos veículos ao passar por residências, a periódica manutenção nos veículos e maquinários, etc.. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 36)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

As seguintes medidas deverão fazer parte do Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas do PAC:

- ✓ lavagem periódica do rodado dos veículos e equipamentos;
- ✓ umidificação periódica das vias não pavimentadas mais habitadas e área da SE em longos períodos de estiagem;
- ✓ redução dos limites de velocidade para os veículos da obra ao transitarem próximo a residências;
- ✓ proteção com lona das caçambas dos caminhões que transportarão material;
- ✓ manutenção de veículos e equipamentos;
- ✓ monitoramento da fumaça preta de motores movidos a óleo diesel; e
- ✓ utilização de EPI (máscara de proteção respiratória e óculos) pelos trabalhadores da obra.

7.4.2.5 Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos e Efluentes

✓ Descrição do Impacto

O desenvolvimento das atividades inerentes a rotina das obras de implantação do Empreendimento gerarão resíduos diversos, provenientes das etapas de obras civis, montagens e instalações. Ocorre também a geração de resíduos sólidos domésticos provenientes do canteiro de obras e da geração de efluentes líquidos devido ao contingente de trabalhadores nas obras.

Muitas vezes os colaboradores não seguem os procedimentos corretos de acondicionamento, transporte e destinação final de resíduos sólidos, principalmente nas frentes de serviço mais distantes das baias ou recipientes disponibilizados para coleta e acondicionamento. O mesmo ocorre com efluentes (sanitários, contaminados com concreto ou óleo, etc.), que podem ser dispostos em locais inadequados.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e de forma localizada (apenas na ADA), sendo considerado negativo, uma vez que seus efeitos são prejudiciais ao ambiente. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração temporária. A importância foi considerada média dentro do meio físico, sendo reversível se adotadas práticas de reparação e mitigável se adotadas práticas de gestão de resíduos e efluentes. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média

Atributo	Qualificação
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 30)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

As seguintes medidas deverão fazer parte do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes do PAC:

- ✓ utilização de banheiros químicos em quantidade adequada nas frentes de serviço, bem como a manutenção de sua limpeza e o tratamento adequado de seus resíduos e efluentes;
- ✓ tratamento adequado dos efluentes, sejam eles sanitários ou gerados em decorrência de atividades industriais específicas, como lavagem de caminhões, centrais de concreto, etc.;
- ✓ elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos de construção civil para melhor indicar as práticas a serem adotadas na obra;
- ✓ os locais para armazenamento de resíduos perigosos deverão ser cobertos, impermeabilizados e com as divisões apropriadas para cada tipo de resíduo;
- ✓ o transporte e a destinação final de resíduos deverão ser feitas por empresas devidamente licenciadas. Quando aplicável, deverá ser dada preferência à destinação para processos de reciclagem, logística reversa ou alternativas que reaproveitem o material;
- ✓ realização de oficinas com os contratados da obra, desenvolvendo temas relacionados à segregação de resíduos para garantia da prática correta na fonte geradora;
- ✓ conscientização dos funcionários quanto à importância do gerenciamento de resíduos e do papel do gerador no processo, aproveitando os momentos de Integração e Diálogos Diários de Segurança (DDS); e

- ✓ realização de encontros com os moradores do entorno do Empreendimento promovendo conversas relacionadas ao tema em questão.

7.4.2.6 Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos

✓ **Descrição do Impacto**

Deve ocorrer uma elevação nos níveis de campo elétrico e magnético em decorrência da construção e energização das SE e das LTs. Para o campo elétrico, será respeitado o limite máximo de 4,17 kV/m estabelecido pela Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não-Ionizante (ICNIRP) para população em geral. Para o campo magnético, será respeitado o limite máximo de 200 μT estabelecido pela ICNIRP, também para a população em geral.

✓ **Atributos do Impacto**

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e de forma localizada (apenas nas faixas de servidão e na ADA da SE), sendo considerado negativo, uma vez que seus efeitos conhecidos são prejudiciais. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração permanente (enquanto o Empreendimento estiver energizado). A importância foi considerada pequena dentro do meio físico, pois os efeitos do impacto deverão ser notados apenas em uma pequena faixa territorial não habitada, sendo irreversível porém mitigável, se adotadas práticas de controle da ocupação das faixas de servidão e o respeito aos limites preconizados pela ICNIRP. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente

Atributo	Qualificação
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 32)

✓ **Programas ou Medidas Recomendadas**

Pela experiência em empreendimentos similares, os valores de campo elétrico e magnético esperados são baixos. Porém, considera-se importante que sejam verificados os limites estabelecidos pela ICNIRP para população em geral em pontos ao longo do traçado e nos arredores da SE. Assim, recomenda-se a aferição dos níveis de campos elétricos e magnéticos no início da fase de operação do Empreendimento.

7.4.2.7 Aumento nos Níveis de Ruídos

✓ **Descrição do Impacto**

Em decorrência das obras, espera-se uma intensificação do movimento de veículos, caminhões e máquinas nos terrenos previstos para a SE e nos acessos a serem utilizados para a construção das LTs.

As medições sonoras apresentadas no diagnóstico, obtidas na área da SE em período diurno, apresentaram níveis sonoros acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1990. Assim, é possível inferir que os níveis sonoros emitidos durante a operação da futura Subestação não impactarão de maneira significativa no ambiente local.

Durante a operação, os níveis de ruído emitidos pelos equipamentos do Empreendimento deverão ser bastante reduzidos, não gerando maiores incômodos à população que reside ou transita nas imediações.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e na fase de operação, de forma localizada (apenas nas faixas de servidão e na ADA da SE), sendo considerado negativo. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração temporária na fase de obras e permanente durante a operação. A importância foi considerada pequena dentro do meio físico, pois os efeitos do impacto deverão ser notados apenas em uma pequena faixa territorial não habitada, sendo irreversível porém mitigável, se adotado o controle da ocupação das faixas de servidão. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporário na fase de obras e permanente na fase de operação
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 36)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas no âmbito do PAC:

- ✓ execução das obras em horário comercial (sem a realização de trabalhos noturnos);
- ✓ redução dos limites de velocidade para os veículos da obra ao transitarem próximo a residências;

- ✓ orientações aos trabalhadores quanto ao limite de velocidade permitido em cada via;
- ✓ realização da manutenção periódica nos veículos e equipamentos, de forma a manter regulados os níveis de ruídos dos motores; e
- ✓ utilização de EPI (protetores auriculares) pelos trabalhadores da obra.

7.4.3 Impactos Relacionados ao Meio Biótico

A seguir, são apresentados os impactos ambientais associados ao meio biótico, baseados nas informações contidas no diagnóstico ambiental, na consideração dos dispositivos legais e normas aplicáveis, e na caracterização do Empreendimento. Os impactos prognosticados envolvem os temas vegetação, fauna e áreas legalmente protegidas, sendo os principais impactos ligados ao tema vegetação.

7.4.3.1 Redução da Cobertura Vegetal

✓ **Descrição do Impacto**

A vegetação nativa encontrada na área de influência, conforme descrita no diagnóstico, apresentou considerável diversidade florística em fragmentos em sua maioria antropizados, com retirada seletiva de madeira no passado. A paisagem conta com a formação de mosaicos, onde os maiores remanescentes estão situados próximos ao vértice V9 da LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2). Cinco espécies com algum grau de ameaça foram identificadas, cabendo destaque à *Araucaria angustifolia*, árvore que se destaca no dossel.

A construção das LTs exigirá supressões temporárias da cobertura vegetal para que, durante a implantação, sejam passados os cabos de alta tensão e sejam montadas e alçadas as torres. Entretanto, cortes permanentes de vegetação nativa poderão ocorrer nos locais necessários para a fixação das torres e nas áreas onde as árvores precisem ser suprimidas para a operação segura das LTs, em atendimento à NBR 5.422/1985.

De acordo com a caracterização da vegetação e levantamento de uso do solo apresentados no diagnóstico, não haverá supressão de vegetação nativa para a construção da SE 230/138 kV Irati Norte. Para a construção e operação das LTs, a área a ser desmatada será muito inferior ao total de vegetação nos estágios inicial e médio presente na ADA.

Durante a fase de operação poderão ser necessárias intervenções na faixa de servidão para supressão, com eventuais cortes seletivos ou de árvores isoladas, visando garantir a proteção do sistema contra desarmes ocasionais, em consequência da queda de árvores sobre os cabos e as torres.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação de forma localizada (apenas em trechos das faixas de servidão), sendo considerado negativo por diminuir a cobertura vegetal, afetando inclusive espécies com algum grau de ameaça. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua duração temporária para o lançamento de cabos e permanente nos locais necessários à segura operação das LTs. A importância foi considerada grande dentro do meio biótico, pois outros impactos decorrem da supressão, sendo irreversível porém mitigável, se adotado o controle da supressão, o alteamento de estruturas, etc.. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é alta.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Alta (Pontuação 72)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ uso da declaração de utilidade pública para tornar legal o corte de eventuais espécies que estejam sob proteção legal;
- ✓ fiscalização da área desmatada (Programa de Controle da Supressão Vegetal), para que o corte seja restrito ao mínimo essencial às obras e à operação segura das LTs. A fiscalização também visa coibir a ação de proprietários que podem aproveitar a oportunidade para retirar ilegalmente madeira de suas propriedades;
- ✓ utilização/destinação adequada do material lenhoso suprimido, como a doação do material para o proprietário da terra suprimida, caso haja interesse na utilização desse material para construção de cercas de toco, utilizados para isolamento de propriedades, entre outros;
- ✓ compensação do impacto deverá ser objeto de um Programa de Reposição Florestal. Essa reposição deve ser executada de modo a repor a cobertura florestal, após a celebração de Termo de Compromisso para a Restauração de Floresta (TCRF) junto ao IAP.

7.4.3.2 Fragmentação e Alteração de Hábitats

✓ Descrição do Impacto

A fragmentação e a alteração de hábitats conformam um impacto inevitável com a realização da atividade de supressão da vegetação, afetando diretamente a fauna local.

Por ser o habitat um fator ecológico fundamental para a sobrevivência das espécies, por constituírem locais de nidificação, sítios de alimentação e de reprodução, a sua supressão pode acarretar prejuízos para as populações animais presentes. Este comprometimento ocorre devido à diminuição dos recursos locais, ocasionando a redução da disponibilidade de espaço e, por conseguinte, da oferta de alimento e outros recursos.

Este impacto irá abranger a ADA, ou seja, a faixa de servidão das LTs, mais a faixa de bordadura a ser formada na vegetação, visto que tais ambientes (faixa desmatada mais faixa de bordadura) deixam de desempenhar o habitat para alguns grupos da fauna.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação de forma localizada (apenas em trechos das faixas de servidão), sendo considerado negativo por diminuir ou alterar os hábitats disponíveis para a fauna silvestre. Sua incidência é indireta (decorre da redução da cobertura vegetal) e sua ocorrência é certa, sendo a duração predominantemente permanente. A importância foi considerada grande dentro do meio biótico, sendo irreversível, porém mitigável, se adotado o controle da supressão, o alteamento de estruturas, o afugentamento da fauna, etc.. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é alta.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Alta (Pontuação 64)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ máxima manutenção de áreas florestadas e corpos de água permanentes e temporários, lênticos e lóticos mantendo-se a representatividade dos hábitats ainda existentes na área;

- ✓ correta locação das torres, visando evitar corpos d'água temporários, disponíveis em um curto período de tempo (durante fortes chuvas), podendo mitigar o impacto sob espécies e populações que utilizam estes sítios para reprodução;
- ✓ correta execução da atividade de supressão, ou seja, restringindo a supressão de vegetação apenas nas áreas necessárias das faixas de servidão, evitando-se ao máximo o corte raso;
- ✓ acompanhamento do processo de supressão por profissional habilitado para o resgate e realocação de animais, conforme Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna;
- ✓ execução de PRAD;
- ✓ utilizar acessos já existentes, visando diminuir a área total de vegetação a ser suprimida e os impactos dela decorrentes;
- ✓ execução de atividades de sensibilização e orientação aos trabalhadores e comunidade sobre a importância da preservação das áreas do entorno no âmbito dos Programas de Sensibilização Socioambiental e Comunicação Social; e
- ✓ no âmbito do Programa de Sensibilização Socioambiental deve ser dado enfoque às espécies levantadas em campo ou como de ocorrência potencial classificadas em alguma categoria de ameaça, destacando sua relevância, características ecológicas e aparato legal protetivo.

7.4.3.3 Acidentes com Indivíduos da Fauna

✓ **Descrição do Impacto**

A instalação do Empreendimento implicará em interferências sobre a fauna silvestre, em razão da supressão vegetal, devido às alterações dos hábitats com consequentes eventuais fragmentações florestais, além da movimentação de maquinário e trabalhadores para realização das atividades construtivas. Embora não se trate de um impacto certo e permanente, este pode causar efeitos em pequenas populações.

A necessidade de abertura de novos caminhos de serviço e melhoria dos existentes, bem como o incremento do trânsito nestes, poderão aumentar o número de animais atropelados. Este impacto é potencializado pelo permanente deslocamento desses animais, em decorrência da alteração do ambiente causada pelo aumento da atividade antrópica, especialmente durante a fase de implantação da obra.

A necessidade da realização de atividades em ambientes florestais ou próximo destes pode acarretar em acidentes com animais peçonhentos, tais como serpentes e invertebrados. Além disso, a fauna em trânsito devido à perda do hábitat e à movimentação das obras pode acabar se deslocando em direção a moradias locais.

Sabe-se também que obstáculos físicos de diferentes formas geram uma série de colisões de aves silvestres, ocasionando na maioria das vezes o óbito do indivíduo. Impactos em vidraças, colisões com linhas de transmissão e acidentes com aeronaves ocorrem com frequência em diferentes localidades do Brasil e do mundo. No entanto, dependendo da intensidade e das vítimas deste tipo de colisão, esta forma de impacto pode gerar perdas consideráveis em algumas populações.

Colisões com linhas de transmissão são mais relatadas para grupos de aves cujo comportamento e algumas características morfológicas as tornam mais vulneráveis. Há aves de grande porte como águias, gaviões, falcões, corujas, entre outras, tanto em ambientes florestais como em áreas de campo na região do Empreendimento.

Outras espécies que não percorrem longas distâncias, mas possuem grande porte e envergadura, também podem ser consideradas vulneráveis a colisões. Alguns exemplos são os urubus (*Coragyps atratus*) e alguns gaviões (*Buteo albonotatus*).

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá na fase de implantação de forma localizada (em trechos das faixas de servidão e em acessos), sendo considerado negativo por trazer efeitos prejudiciais à fauna silvestre. Sua incidência é indireta (decorre da redução da cobertura vegetal e da fragmentação/alteração de hábitats) e sua ocorrência é incerta, sendo a duração permanente. A importância foi considerada média dentro do meio biótico, sendo

irreversível, porém mitigável, se adotado o controle da supressão, o afugentamento e resgate da fauna, etc.. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 48)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ orientar a equipe envolvida nas atividades de supressão da vegetação e movimentação do solo sobre os procedimentos ao encontrar animais (saudáveis, feridos ou mortos) durante esta etapa por meio do Programa de Sensibilização Socioambiental. Este mesmo Programa deverá tratar sobre as espécies encontradas e de possível ocorrência para a área, tratando da sua importância para o meio ambiente e dos aspectos legais relacionados à sua proteção;
- ✓ orientar a equipe envolvida sobre a importância de não manusear espécies da fauna, reportando-se sempre à equipe do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna ou, na ausência desta, à equipe de Gestão Ambiental;
- ✓ acompanhar as atividades de supressão da vegetação por meio do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna, destinando os animais resgatados para cuidados médicos veterinários (sempre que necessário) ou para áreas de soltura pré-definidas, de mesma fisionomia;

- ✓ realizar as atividades de supressão e movimentações do solo em sentido unidirecional da margem da estrada ao interior da propriedade, o que facilita o deslocamento espontâneo da fauna para as áreas mais preservadas do entorno;
- ✓ destinar corretamente os animais resgatados durante as etapas de instalação do Empreendimento, incluindo indivíduos que venham a óbito; e
- ✓ deve ser dado enfoque às espécies levantadas em campo ou de ocorrência potencial classificadas em alguma categoria de ameaça, destacando sua relevância, características ecológicas e aparato legal protetivo no Programa de Sensibilização Socioambiental que terá como público-alvo a população e os trabalhadores.

7.4.3.4 Aumento da Pressão Sobre Áreas de Importância Ecológica

✓ **Descrição do Impacto**

Mesmo com os estudos de alternativas locacionais realizados para a escolha dos traçados menos impactantes, áreas de importância ecológica podem sofrer pressão em função de efeitos negativos do Empreendimento (redução da cobertura vegetal e dos hábitats disponíveis, acidentes ou perda de indivíduos da fauna, etc).

Em um raio de 10 km do empreendimento foram identificadas três UCs (todas fora da ADA e AID), sendo duas da modalidade de proteção integral (Reserva Biológica das Araucárias e Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro) e uma de uso sustentável (Floresta Nacional de Irati). Contudo, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade serão atingidas, o mesmo ocorrendo com áreas de preservação permanente e, possivelmente, reservas legais.

A sobreposição da ADA com áreas de importância ecológica consiste em um impacto negativo ao exercer pressão sobre remanescentes florestais, independente do estágio de conservação dos mesmos.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre nas fases de planejamento e implantação de forma localizada, pois se manifesta com maior intensidade na ADA e AID, sendo considerado negativo por trazer efeitos prejudiciais ao meio biótico. Sua incidência é indireta (decorre de outros impactos do meio biótico) e sua ocorrência é certa, sendo a duração temporária. A importância foi considerada média dentro do meio biótico (dada à quantidade de vegetação nativa existente nos traçados), sendo irreversível, porém mitigável, se adotadas medidas como o alteamento das estruturas em áreas de interesse ecológico (como APPs e reservas legais), o máximo desvio de UCs, etc.. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento e Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 36)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ promover o alteamento máximo das estruturas em APPs, reservas legais e remanescentes florestais que ofereçam boa conectividade entre fragmentos;
- ✓ manter os traçados com o máximo desvio possível de UCs;
- ✓ abordar o tema junto aos públicos-alvo do Programa de Sensibilização Socioambiental; e

- ✓ executar as medidas do Programa de Controle da Supressão de Vegetação e do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna.

7.4.4 Impactos Relacionados ao Meio Socioeconômico

O diagnóstico socioeconômico realizado no presente estudo permitiu a identificação e a avaliação dos impactos sociais que podem ser gerados pelo planejamento, implantação e operação do Empreendimento. Alguns desses impactos são empiricamente verificáveis como os que produzem efeitos adversos: as restrições ao uso do solo e as alterações temporárias ao modo de vida dos vizinhos próximos durante a fase de implantação. São verificáveis empiricamente, também, os efeitos positivos, tais como, os benefícios econômicos locais, regionais e nacionais devido à melhoria dos sistemas elétricos, assim como o reforço à segurança desses sistemas. Outros impactos, no entanto, prendem-se à forma como este Empreendimento é percebido pelas populações afetadas ou influenciadas, como é o caso da alteração da paisagem e da geração de expectativas.

Os dados empíricos coletados diretamente em campo permitiram identificar que uma parte dos moradores em propriedades atingidas tinha algum conhecimento sobre este Empreendimento em razão da visita de técnicos a serviço de levantamentos diversos. Por outro lado, permanecem dúvidas relacionadas aos procedimentos a serem adotados na interação com seus vizinhos, o que justifica a adoção de medidas de relacionamento social entre o Empreendimento e a população do entorno.

7.4.4.1 Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos

✓ **Descrição do Impacto**

Durante a fase de implantação haverá uma intensificação no tráfego de veículos em decorrência das obras, transportando trabalhadores, equipamentos e materiais. O uso intenso das estradas rurais ou mesmo de caminhos de serviço localizados no interior das propriedades rurais poderá implicar em piora da qualidade das estradas e acessos, com surgimento de buracos, sulcos, atoleiros e dispersão do cascalho, principalmente durante períodos chuvosos.

Com isso, as condições de tráfego para os moradores e usuários locais serão alteradas, demandando constantes ações de mitigação e conservação.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre na fase de implantação de forma regional, pois se manifesta em estradas e acessos que extrapolam os limites da ADA e AID, sendo considerado negativo por trazer efeitos prejudiciais ao meio socioeconômico (principalmente ao coincidir com período de colheitas). Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo a duração recorrente (ocorre mais ligado a períodos chuvosos que são recorrentes). A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo reversível e mitigável, se adotadas medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 48)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ as estradas vicinais e os caminhos de serviço a serem abertos para a construção das LTs, principalmente em suas porções localizadas nos Planaltos Residuais da Formação Teresina, devem ser mantidas em boas condições de tráfego;

- ✓ o traçado dos caminhos de serviço para acesso às torres deve ser escolhido de modo a evitar grandes desmatamentos e cortes de terrenos que são capazes de desencadear ou acelerar processos erosivos de solos e rochas;
- ✓ como atividade do Subprograma de Sinalização Viária, instalar placas laterais de aviso e sinalização de obras, onde houver necessidade, principalmente próximo ao acesso ao canteiro de obras;
- ✓ nos casos em que se utilizar das vias públicas, verificar a necessidade de promover ajustes e adequações na malha viária e nas sinalizações;
- ✓ planejar os melhores horários de transporte de pessoas e equipamentos para evitar a interferência no tráfego local;
- ✓ procurar instruir as comunidades e usuários acerca das previsões de ocorrências de eventos geradores de trânsito e tráfego derivado das obras; e
- ✓ estradas eventualmente degradadas em função das obras deverão ser alvo de ações do PRAD.

7.4.4.2 Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica

✓ **Descrição do Impacto**

Os municípios de Irati e Ponta Grossa agregam intensa atividade agroindustrial com cenário de crescimento nos próximos anos e a expectativa de significativos aumentos das demandas por energia elétrica. Ressalte-se que, nos dias atuais, as demandas já exercem forte pressão sobre as estruturas em operação.

Irati abriga intensa atividade econômica, sobretudo na transformação de bens primários da agropecuária que são produzidos local e regionalmente. Além do desenvolvimento econômico que vem ocorrendo nesta região, com aumento crescente do consumo de energia elétrica, este município se encontra em posição estratégica na rede urbana mesorregional.

Desse modo, as melhorias nas estruturas do atendimento de energia elétrica irão beneficiar, também, os municípios vizinhos. Assim, a implantação da nova Subestação de

energia elétrica e a instalação das novas linhas de transmissão de 230 kV contribuem para a segurança energética local e regional e consolida as bases para o crescimento econômico regional.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre na fase de operação com abrangência regional e indeterminada, pois seus efeitos apresentarão repercussões positivas na operação do SIN. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo de longo prazo (seus efeitos só serão sentidos com as obras concluídas) e a duração permanente. A importância foi considerada grande dentro do meio socioeconômico, sendo não potencializável. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é alta.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Regional e Indeterminada
Natureza	Positiva
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	-
Possibilidade de mitigação	-
Possibilidade de potencialização	Não potencializável
Magnitude	Alta (Pontuação 72)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Divulgar, através de Programa de Comunicação Social, aspectos gerais sobre a importância das LTs e da nova SE para o atendimento das demandas atuais e futuras em Irati, Ponta Grossa e nos municípios vizinhos.

7.4.4.3 Dinamização da Economia Local

✓ Descrição do Impacto

As obras e seus diversos serviços acessórios acabam por modificar a dinâmica da economia local. Oportunidades de negócio para transporte de trabalhadores, alojamentos, hotéis, aluguéis, oficinas mecânicas, fornecedores de alimentação e materiais de construção, são exemplos de atividades que sofrem um efeito positivo com obras do porte de subestações e linhas de transmissão de energia elétrica.

Espera-se que este impacto ocorra na região do Empreendimento, contribuindo para a dinamização de algumas atividades econômicas locais.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre na fase de implantação com abrangência regional, pois seus efeitos apresentarão repercussões positivas a nível municipal. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo sua ocorrência de início imediato (a partir do início das obras) e a duração temporária (seus efeitos se reduzem drasticamente com o término das obras). A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo potencializável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	-
Possibilidade de mitigação	-
Possibilidade de potencialização	Potencializável
Magnitude	Média (Pontuação 54)

✓ **Programas ou Medidas Recomendadas**

São recomendadas as seguintes medidas:

- ✓ divulgar, através de Programa de Comunicação Social, demandas por serviços a serem contratados na região;
- ✓ priorizar, sempre que possível, a contratação de serviços junto a fornecedores locais;
- ✓ utilizar cadastro de colaboradores e prestadores de serviço locais com o intuito de priorizar a compra de insumos e materiais nos estabelecimentos locais; e
- ✓ informar com antecedência os colaboradores e fornecedores locais sobre a fase de desmobilização das obras (Programa de Desmobilização das Obras).

7.4.4.4 Geração de Empregos e Capacitação de Mão de Obra

✓ **Descrição do Impacto**

A geração de postos de trabalho e a capacitação de trabalhadores são também consideradas reflexos positivos do Empreendimento. O processo de planejamento, implantação, operação e posterior manutenção, invariavelmente, gera oportunidades diretas e indiretas de emprego nas diferentes fases. As vagas se distribuem de forma cíclica, desde seu licenciamento até sua manutenção, com um evidente pico no número de contratações durante o período de implantação.

Para as LTs, prevê-se o preenchimento de aproximadamente 499 postos de trabalho no pico das obras (média de 312), sendo a duração média das obras de 18 meses. Destes postos de trabalho 80% serão diretos e 20% indiretos. Para a SE 230/138 kV Irati Norte, prevê-se 76 colaboradores no pico das obras (média de 55), sendo a duração média das obras de 18 meses. Destes postos de trabalho 70% serão diretos e 30% indiretos. Parte deste contingente está relacionada com a construção civil e deve ser admitida nos contextos municipais.

Quanto à demanda de trabalhadores com níveis mais altos de qualificação, pode haver ocorrência de contratação de profissionais oriundos de outras regiões do país, em função

do conhecimento especializado necessário para a montagem mecânica e elétrica, por exemplo.

Toda essa mão de obra lotada nas obras será capacitada para o exercício de suas funções por meio de cursos, treinamentos internos das empreiteiras e pela própria vivência prática de obra ao lado de profissionais mais experientes.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre em todas as fases do Empreendimento, com destaque para a fase de implantação. A abrangência é regional, pois seus efeitos apresentarão repercussões positivas a nível municipal. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração temporária (seus efeitos se reduzem drasticamente com o término das obras). A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo potencializável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	-
Possibilidade de mitigação	-
Possibilidade de potencialização	Potencializável
Magnitude	Média (Pontuação 54)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

São recomendadas as seguintes medidas:

- ✓ divulgar, através de Programa de Comunicação Social, vagas de emprego a serem preenchidas na região;

- ✓ priorizar, sempre que possível, a contratação e a capacitação de mão de obra local;
- ✓ orientar aos candidatos para cadastramento no Sistema Nacional de Empregos (SINE) do Ministério do Trabalho e Renda; e
- ✓ informar periodicamente aos trabalhadores sobre o andamento do cronograma das obras, preparando a desmobilização do pessoal no âmbito do Programa de Desmobilização das Obras.

7.4.4.5 Interferências no Cotidiano da População do Entorno

✓ **Descrição do Impacto**

A implantação da nova SE e das LTs em Ponta Grossa, Ipiranga, Imbituva e Irati produzirá alguma alteração no cotidiano da população do entorno, de forma temporária, durante o planejamento e implantação e, de forma permanente na fase de operação. Durante o planejamento das obras, o cotidiano dos moradores próximos do Empreendimento já é alterado em função dos levantamentos de campo que são feitos para o licenciamento ambiental, topografia, etc.

Conforme diagnóstico socioeconômico realizado, nenhuma das estruturas a ser implantada implica a necessidade de transferência de domicílios. O diagnóstico revelou, ainda, que as áreas sob influência socioeconômica direta não abrigavam aglomerações urbanas havendo apenas, nas comunidades locais, sítios e fazendas com domicílios esparsos, isolados entre si. Durante a fase de implantação, as alterações referem-se à movimentação de trabalhadores, ao tráfego de veículos, à emissão de material particulado e ruídos. Nas áreas a serem afetadas de forma direta pelas LTs, haverá restrições ao uso de máquinas e equipamentos nas áreas de servidão.

Por fim, durante a operação do Empreendimento, estalos e zumbidos da rede elétrica poderão ser ouvidos nas faixas de servidão das LTs e nos arredores dos terrenos a serem adquiridos para a SE, mas ficarão dentro dos limites estabelecidos pela legislação aplicável ao tema.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre nas fases de planejamento, implantação e operação com abrangência localizada, pois seus efeitos afetam mais a população próxima do Empreendimento. Trata-se de um impacto de natureza negativa, incidência direta, de ocorrência certa, de início imediato e de duração permanente. A importância foi considerada grande dentro do meio socioeconômico, sendo reversível e mitigável através das medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 56)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são listadas:

- ✓ planejar e executar o Programa de Comunicação Social incorporando ações, visando esclarecer dúvidas individuais e coletivas relacionadas aos procedimentos durante as fases de planejamento, implantação e operação.
- ✓ sinalização da circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso locais e regionais;
- ✓ treinamento dos motoristas e operadores de máquinas e equipamentos para reforço sobre a adoção de conduta adequada;

- ✓ definição de horários de circulação dos veículos e maquinários;
- ✓ prover orientações aos colaboradores sobre comportamento para permitir uma convivência harmoniosa com os moradores do entorno e população de maneira geral;
- ✓ participação de uma equipe habilitada para esclarecimentos e encaminhamento de dúvidas e reclamações relativas ao Empreendimento através de um canal de comunicação, o qual deverá ser amplamente divulgado na área de influência; e
- ✓ incluir a população da AID nas ações de comunicação social.

7.4.4.6 Interferência no Uso e Ocupação do Solo

✓ Descrição do Impacto

As interferências sobre o uso e a ocupação do solo, do ponto de vista das suas implicações socioeconômicas, têm incidência de maneira especial nas áreas de interferência direta. No caso da SE 230/138 kV Irati Norte, trata-se de alterações diretas nas terras, de maneira que o uso e a ocupação desses terrenos devem, por força de lei e normas técnicas, atender aos fins específicos da SE, e as áreas são desapropriadas.

No caso das LTs, as áreas a serem diretamente afetadas, isto é, constituídas como faixas de servidão para operação e segurança, têm uso compartilhado, uma vez que seus atuais proprietários permanecem com o domínio e a titularidade das terras diretamente atingidas podendo utilizá-las conforme seus critérios, inclusive para usos econômicos (agricultura e pecuária), desde que atendidas as restrições de uso em função da segurança e operação das LTs.

Alguns dos proprietários cujas propriedades são atingidas de forma direta, em razão de seu conhecimento sobre outros empreendimentos similares já em operação, costumam manifestar preocupação com as restrições de uso de máquinas e equipamentos agrícolas. Outra preocupação recorrente é a possível desvalorização das propriedades com a redução de áreas produtivas, ou no caso das propriedades vizinhas à SE, em virtude de futuras LTs a serem projetadas.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre nas fases de implantação e operação com abrangência localizada, pois seus efeitos apresentarão repercussões negativas nas faixas de servidão e no terreno da SE. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração permanente. A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo irreversível, porém mitigável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 54)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Manter um canal de comunicação aberto com a população por meio do Programa de Comunicação Social, que informe, de forma clara e objetiva, as intervenções em curso e que possibilite a recepção de críticas e reclamações existentes dos moradores do entorno.

7.4.4.7 Ocorrência de Acidentes de Trabalho

✓ Descrição do Impacto

Acidentes de trabalho são aqueles que ocorrem no local e no tempo de trabalho, produzindo lesão corporal, perturbação funcional ou, doenças que resultam em redução na capacidade de trabalho, ou até mesmo a morte.

Desde a fase de planejamento equipes de topografia, levantamento fundiário, meio ambiente, etc., já estão expostas à ocorrência de acidentes de trabalho. Durante a fase de implantação essa exposição aumenta devido ao grande contingente de funcionários envolvidos nas diferentes atividades e frentes de obra. Já na fase de operação, acidentes de trabalho também podem ocorrer principalmente devido à energização das estruturas em altas tensões.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto pode ocorrer em todas as fases do Empreendimento com abrangência localizada, pois seus efeitos negativos (risco de acidentes) se limitam à ADA. Sua incidência é direta e sua ocorrência é incerta, sendo de início imediato e a duração permanente. A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo irreversível, porém mitigável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível

Atributo	Qualificação
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 54)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são listadas:

- ✓ exigir das contratadas e subcontratadas o cumprimento das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como a adoção de medidas de sinalização e demais procedimentos de segurança necessários a cada atividade;
- ✓ conscientizar os funcionários, principalmente os motoristas de veículos e maquinários, sobre a importância do respeito às leis de trânsito e da direção defensiva;
- ✓ dispor de veículo em bom estado para o transporte e deslocamento dos trabalhadores às frentes de serviço;
- ✓ realizar a manutenção mecânica preventiva dos veículos e máquinas utilizados na implantação (ônibus, caminhões, tratores, etc.);
- ✓ fiscalização quanto à utilização de EPIs próprios para cada atividade;
- ✓ realizar diálogos de segurança constantemente, priorizando medidas de segurança para trabalhos em áreas energizadas, além de realizar o sistema de aterramento conforme projeto, incluindo o seccionamento e aterramento de cercas, sendo necessária a manutenção preventiva e corretiva;
- ✓ estímulo à conduta adequada, por meio de oficinas executadas no âmbito do Programa de Saúde e Segurança e do Programa de Sensibilização Socioambiental, orientando a equipe envolvida sobre a importância de não manusear espécies da fauna nativa, reportando-se sempre à equipe do Programa de Gestão Ambiental; e

- ✓ disseminação de informações aos moradores do entorno sobre os cuidados relacionados à fauna local, especificamente sobre os animais peçonhentos, por meio de palestras executas no âmbito do Programa de Saúde e Segurança e do Programa de Sensibilização Socioambiental.

7.4.4.8 Aumento da Arrecadação Tributária dos Municípios

✓ **Descrição do Impacto**

Como reflexo da dinamização da economia local e das melhorias no sistema de transmissão de energia elétrica, espera-se um aumento da arrecadação tributária dos municípios.

Durante a implantação, a contratação de serviços e o comércio de bens diversos incrementará o mercado local com reflexo positivo sobre as receitas municipais, principalmente de ISS. Na fase de operação, o crescimento econômico propiciado pela melhoria na oferta regional de energia será refletido em aumento de arrecadação de impostos municipais, estaduais e federais com efeito positivo sobre os repasses financeiros recebidos da união e do estado pelos municípios.

✓ **Atributos do Impacto**

Este impacto ocorre nas fases de implantação e operação com abrangência regional, pois seus efeitos apresentarão repercussões positivas nos municípios. Sua incidência é indireta (decorre de outros impactos como a dinamização da economia local, por exemplo) e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração permanente. A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo não potencializável. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Natureza	Positiva
Forma de incidência	Indireta

Atributo	Qualificação
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	-
Possibilidade de mitigação	-
Possibilidade de potencialização	Não potencializável
Magnitude	Média (Pontuação 48)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Divulgar, através de Programa de Comunicação Social, aspectos gerais sobre a importância das LTs e da nova SE para o atendimento das demandas atuais e futuras em Ponta Grossa, Irati e nos municípios vizinhos, citando a melhoria de arrecadação tributária esperada.

7.4.4.9 Alteração da Paisagem

✓ Descrição do Impacto

A implantação do Empreendimento acarretará na modificação da paisagem local principalmente pela alteração visual para a população que habita ou trafega nas proximidades. Ao longo de todo o traçado das LTs, usos diversos do solo são encontrados (reflorestamentos, fragmentos de vegetação nativa, cultivos agrícolas, pastagens, etc.), sendo que em todos os casos a paisagem será alterada. O mesmo ocorrerá nas áreas diretamente afetadas pela obra da Subestação.

Mesmo sendo um impacto de percepção individual, que para uns pode ser considerado positivo e para outros negativo, trata-se aqui a alteração da paisagem como negativa em decorrência das opiniões predominantemente negativas que causa nos observadores, principalmente entre aqueles do meio rural.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre nas fases de implantação e operação com abrangência localizada, pois seus efeitos apresentarão repercussões negativas nas faixas de servidão e no terreno da SE. Sua incidência é indireta (decorre de outros impactos como a redução da cobertura vegetal, por exemplo) e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração permanente. A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, sendo irreversível, porém mitigável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é média.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 54)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Medidas preventivas foram adotadas dentro da etapa de planejamento procurando evitar a locação do Empreendimento em áreas com especial beleza cênica ou unidades de conservação.

Algumas medidas adicionais são propostas:

- ✓ fiscalização da área desmatada (Programa de Controle da Supressão Vegetal), para que o corte seja restrito ao mínimo essencial às obras e à operação segura das LTs e SE;

- ✓ manutenção da limpeza e organização de canteiros de obras, de forma a reduzir os impactos visuais negativos e outros efeitos adversos.
- ✓ execução de Programa de Reposição Florestal para que seja replantada a vegetação suprimida; e
- ✓ execução de Programa de Comunicação Social informando à comunidade sobre as alterações de paisagem decorrentes do Empreendimento, colhendo reclamações, sugestões e críticas.

7.4.4.10 Aumento da Pressão Sobre Serviços Públicos

✓ **Descrição do Impacto**

Serviços públicos como educação, saúde e segurança podem ter aumento de demanda com a realização de grandes obras de infraestrutura e toda a sua movimentação associada. Afluxo de trabalhadores para as obras, novas pessoas na localidade, demanda por serviços de saúde e a necessidade de vagas em escolas e creches para filhos de trabalhadores vindos de fora, são aspectos que podem aumentar a pressão sobre serviços públicos.

O diagnóstico socioeconômico mostrou, no geral, boas condições de serviços públicos essenciais nos municípios afetados pelo Empreendimento. Contudo, espera-se que esses serviços sejam mais demandados durante a fase de implantação.

✓ **Atributos do Impacto**

Este impacto ocorre na fase de implantação com abrangência regional, pois seus efeitos tendem a apresentar repercussões negativas em serviços prestados nos municípios. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração temporária (cessando com o fim das obras). A importância foi considerada pequena dentro do meio socioeconômico, sendo reversível e mitigável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigação
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 28)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Algumas medidas são propostas:

- ✓ instalação de um ambulatório no canteiro de obras com a presença de um profissional de saúde, além da conscientização sobre o uso obrigatório de EPIs, por meio das oficinas sobre saúde e segurança aos trabalhadores envolvidos, previstas no Programa de Saúde e Segurança;
- ✓ oficinas com os contratados da obra, desenvolvendo temas sobre saúde, tais como: combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas, doenças sexualmente transmissíveis (DSTs);
- ✓ estabelecimento de contato sistemático com a administração municipal por meio do Programa de Comunicação Social, no qual poderão ser discutidas alterações percebidas nos demais serviços públicos que podem ser decorrentes ou associadas ao Empreendimento, permitindo a definição e aplicação de medidas, caso sejam necessárias; e
- ✓ priorizar a contratação de mão de obra local para minimizar o número de trabalhadores com residência temporária, reduzindo, assim, a possiblidade de sobrecarga a alguns serviços e equipamentos sociais.

7.4.4.11 Geração de Expectativas

✓ Descrição do Impacto

A exposição inicial do Empreendimento é a primeira atividade geradora de impacto ainda durante a fase de planejamento. Ela é consequência do início dos trabalhos técnicos na região pelas equipes de topografia, fundiário, estudos ambientais e arqueológicos. Tais atividades demandam a realização de levantamentos de dados em campo e de contatos, tanto com a população mais afetada, como com outros atores sociais (representantes do poder público local, empresas de serviços públicos, organizações civis, entre outros), ocasionando, assim, a exposição do Empreendimento e, consequentemente, a geração de expectativas diversas (negativas ou positivas).

Nos trabalhos de campo realizados para os estudos de socioeconomia foi identificado que uma parte dos moradores de propriedades atingidas tinha algum conhecimento sobre o Empreendimento em razão da visita de técnicos a serviço de levantamentos diversos. As expectativas tendem a diminuir ao longo do tempo, à medida que os canais de comunicação passam a estabelecer vínculo com a comunidade, divulgando as ações desenvolvidas e apresentando as medidas propostas para lidar com os impactos identificados.

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorre nas fases de planejamento e implantação com abrangência localizada. Sua incidência é direta e sua ocorrência é certa, sendo de início imediato e a duração pode ser considerada temporária, pois tende a desaparecer com o uso de canais de comunicação e com o avançar das obras. A importância foi considerada média dentro do meio socioeconômico, visto que parte dos proprietários já conhecerem este tipo de empreendimento, sendo reversível e mitigável com as medidas listadas a seguir. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento e Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa (Pontuação 30)

✓ Programas ou Medidas Recomendadas

Para que os possíveis efeitos deste impacto sejam mitigados sugere-se a adoção de medidas para a divulgação das informações referentes ao Empreendimento de forma clara e acessível aos diferentes atores sociais, mesmo para aqueles que não tenham conhecimento técnico sobre o tema, sendo estas abordadas no Programa de Comunicação Social:

- ✓ visitas informativas aos moradores da AID;
- ✓ viabilizar o diálogo permanente entre o empreendedor e a comunidade; e
- ✓ divulgação de informações na mídia local e/ou por meio da distribuição de material informativo.

7.5 SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram identificados 22 impactos ambientais, sendo 07 sobre o meio físico, 04 sobre o meio biótico e 11 sobre o meio socioeconômico. Tais impactos foram considerados com possibilidade relevante de ocorrência, sendo as análises resumidas na Matriz de Impactos apresentada na sequência.

Foram previstos 04 impactos relacionados a benefícios gerados pelo Empreendimento, sendo os demais impactos ambientais considerados negativos, sendo estes 19 impactos considerados adversos ao meio socioambiental local.

A maioria dos impactos ambientais deverá ocorrer na fase de implantação, sendo que alguns deles devem continuar durante sua operação. Apenas 05 impactos ambientais foram considerados para a fase de planejamento, sendo eles “Aumento da Pressão Sobre Áreas de Importância Ecológica”, “Geração de Empregos e Capacitação de Mão de Obra”, “Interferências no Cotidiano da População do Entorno”, “Ocorrência de Acidentes de Trabalho” e “Geração de Expectativas”.

Assim, conforme esperado, observa-se que a maior quantidade de impactos está relacionada à fase de implantação. Isso é normal em empreendimentos desse porte, e decorre das principais transformações do ambiente relacionadas às obras civis.

Com relação à abrangência dos impactos ambientais, observa-se que grande parte dos impactos negativos deve ocorrer apenas na faixa de servidão e suas imediações, apenas a “Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos” e o “Aumento da Pressão Sobre Serviços Públicos” devem extrapolar este limite. Com relação aos impactos positivos, como esperado, as abrangências regionais predominam, com efeitos positivos que extrapolam a faixa de servidão e suas imediações. Como exemplo pode-se citar as “Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica” que repercutem regionalmente e até nacionalmente, uma vez que o sistema elétrico brasileiro é interligado.

Os impactos ambientais considerados irreversíveis, permanentes e de longa duração são aqueles que se mantém em virtude da necessidade de manutenção da faixa de servidão, podendo, porém, ser minimizados com a limitação da faixa de servidão, ou o corte raso da vegetação, apenas onde necessário, observando os critérios técnicos e a segurança das LTs.

As maiores magnitudes dos impactos ambientais foram observadas para o meio biótico (55,0 de magnitude média, contra 50,2 do meio socioeconômico e 33,5 do meio físico). Uma das maiores magnitudes identificadas, como já era esperado, foi do impacto positivo “Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica”, que atingiu a pontuação 72.

Este é um benefício expressivo que justifica a implantação do Empreendimento, na medida em que permite o escoamento da energia elétrica para o sistema nacional, reforçando a qualidade do sistema, em especial frente ao crescimento da demanda energética na região.

Para todos os impactos ambientais, em especial para os negativos, é necessária a correta e rigorosa implementação de Medidas e Programas Ambientais para o controle da qualidade socioambiental da região. Tais Medidas e Programas Ambientais deverão utilizar ferramentas que permitam fiscalizar e acompanhar os resultados, tanto por parte do empreendedor, quanto do órgão ambiental.

Com base na metodologia de avaliação dos impactos ambientais seguida no presente estudo, a análise dos gráficos a seguir permite concluir que os impactos “Ocorrência de Processos Erosivos”, “Alteração da Qualidade do Ar” e “Aumento nos Níveis de Ruídos” são os impactos negativos mais significativos considerando o meio físico. A necessidade de acessar todas as torres e vãos, realizar escavações e movimentar um considerável volume de solo para a construção de uma subestação, certamente faz com que esses impactos ganhem destaque em relação aos demais. Todos os impactos do meio físico apresentaram magnitudes baixas.

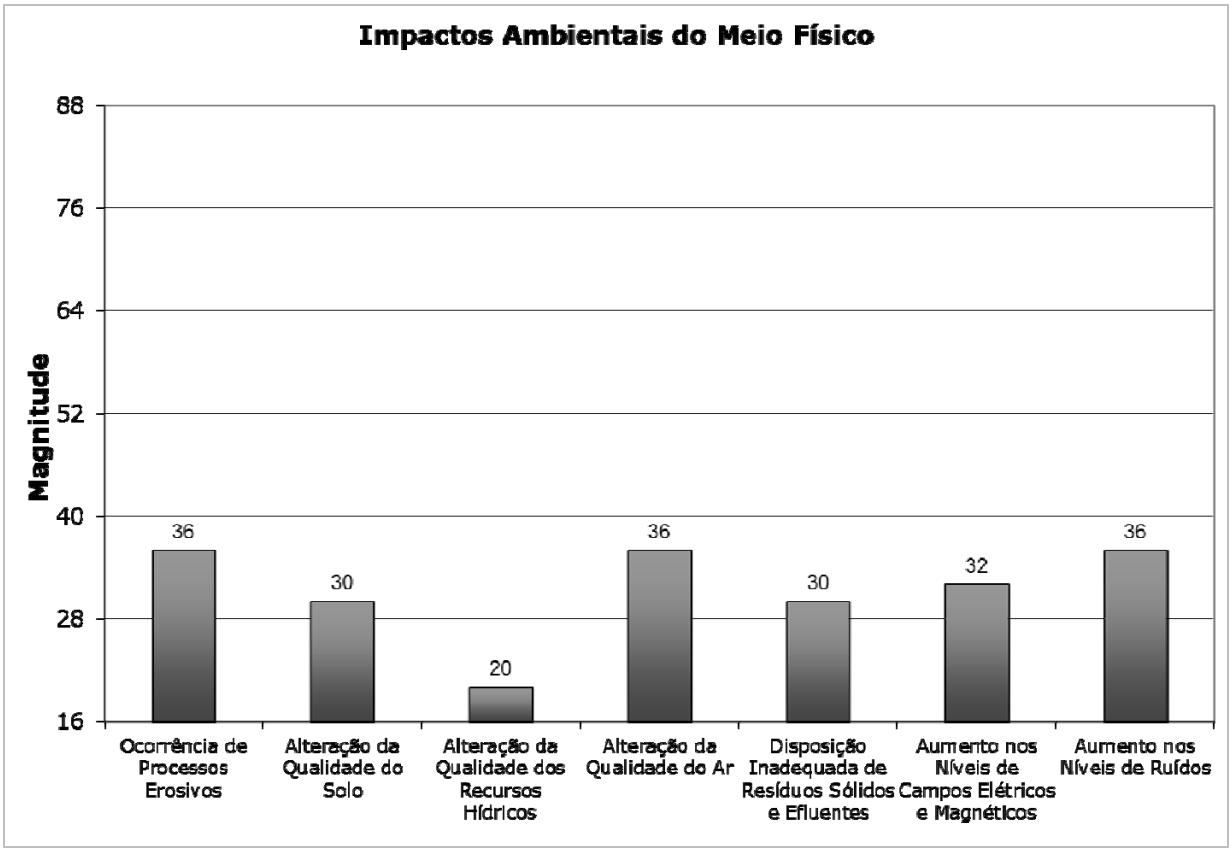


GRÁFICO 64 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

No meio biótico, a “Redução da Cobertura Vegetal” e a “Fragmentação e Alteração de Hábitats”, ambos com magnitude alta, atingiram as maiores pontuações. Os efeitos negativos esperados sobre o meio biótico são bastante associados aos desmates necessários à construção e operação das LTs, fazendo com que estes impactos ganhassem destaque.

Convém destacar o impacto “Acidentes com Indivíduos da Fauna”, com magnitude média, certamente associado aos ambientes de floresta encontrados nos traçados.

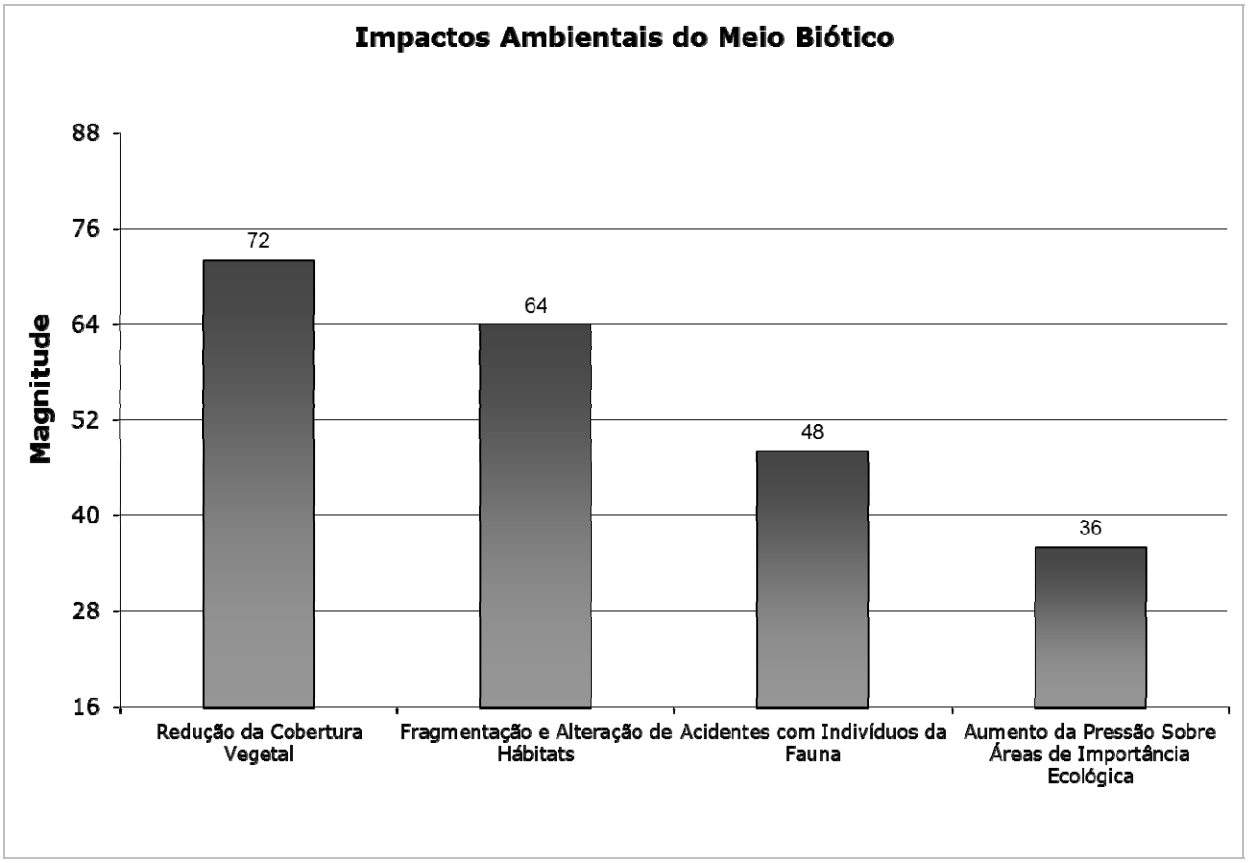


GRÁFICO 65 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

Em relação ao meio socioeconômico, a magnitude dos impactos é, em geral, maior que o meio físico e menor que o meio biótico. Entre os impactos negativos tem-se: “Interferências no Cotidiano da População do Entorno”, “Interferência no Uso de Ocupação do Solo” e “Ocorrência de Acidentes de Trabalho” com as maiores magnitudes. Destaca-se o impacto positivo “Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica”, que recebeu a pontuação mais alta entre os impactos positivos e uma das mais altas de toda a avaliação.

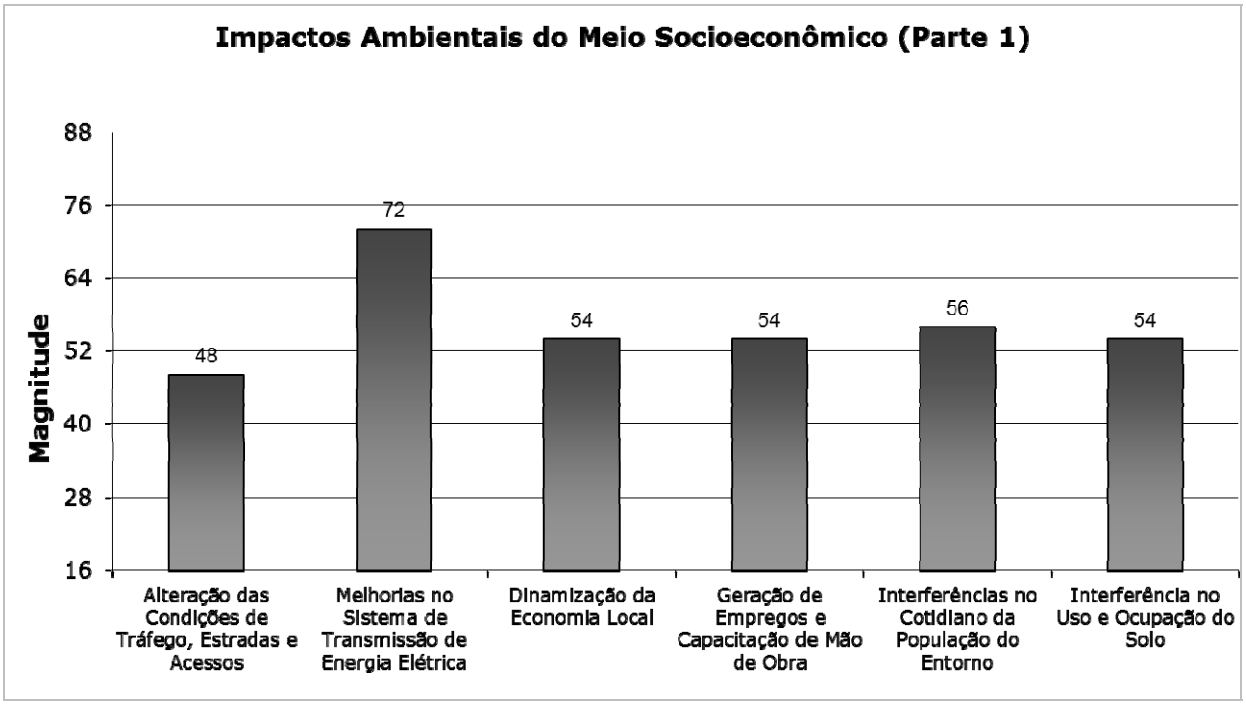


GRÁFICO 66 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 1

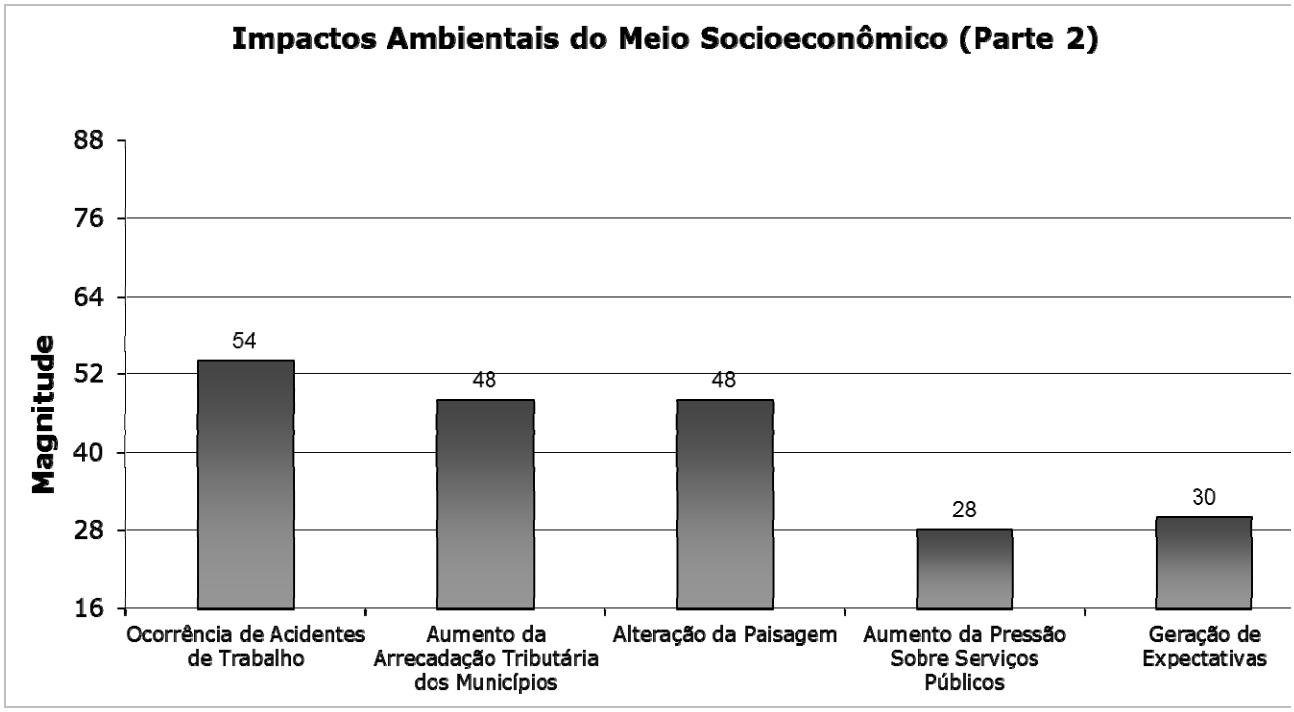


GRÁFICO 67 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 2

7.6 MATRIZ DE IMPACTOS

Impactos Identificados		Atributos de qualificação dos impactos identificados																																				
		Meio Impactado			Fase de ocorrência			Abrangência			Natureza			Forma de incidência		Possibilidade de ocorrência		Prazo de ocorrência				Duração				Importância			Possibilidade de reversão		Possibilidade de mitigação		Possibilidade de potencialização		Magnitude		
		F	B	SO	P	I	O	L	R	I	N	P	I	D	I	C	I	II	CP	MP	LP	T	P	C	R	P	M	G	R	I	M	NM	P	NP	B	M	A
1	Ocorrência de Processos Erosivos	F				I		L			N			D		C		II							R		M		R		M				B		
2	Alteração da Qualidade do Solo	F				I		L			N			D			I	II				T					M		R		M				B		
3	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	F				I		L			N				I		I	II				T				P			R		M				B		
4	Alteração da Qualidade do Ar	F				I		L			N			D		C		II							R		M		R		M				B		
5	Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos e Efluentes	F				I		L			N			D		C		II				T					M		R		M				B		
6	Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos	F					O	L			N			D		C		II					P			P				I	M				B		
7	Aumento nos Níveis de Ruídos	F				I	O	L			N			D		C		II				T	P			P				I	M				B		
8	Redução da Cobertura Vegetal		B			I		L			N			D		C		II					P					G		I	M						A
9	Fragmentação e Alteração de Hábitats		B			I		L			N				I	C		II					P					G		I	M						A
10	Acidentes com Indivíduos da Fauna		B			I	O	L			N				I		I	II					P				M			I	M					M	
11	Aumento da Pressão Sobre Áreas de Importância Ecológica		B		P	I		L			N				I	C		II				T					M			I	M				B		
12	Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos			SO		I			R		N			D		C		II							R		M		R		M					M	

	Impactos Identificados	Atributos de qualificação dos impactos identificados																																		
		Meio Impactado			Fase de ocorrência			Abrangência			Natureza			Forma de incidência		Possibilidade de ocorrência		Prazo de ocorrência				Duração				Importância			Possibilidade de reversão		Possibilidade de mitigação		Possibilidade de potencialização		Magnitude		
		F	B	SO	P	I	O	L	R	I	N	P	I	D	I	C	I	II	CP	MP	LP	T	P	C	R	P	M	G	R	I	M	NM	P	NP	B	M	A
13	Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica			SO			O		R	I		P		D		C					LP		P					G						NP			A
14	Dinamização da Economia Local			SO		I			R			P		D		C		II				T					M						P		M	
15	Geração de Empregos e Capacitação de Mão de Obra			SO	P	I	O		R			P		D		C		II				T					M						P		M	
16	Interferências no Cotidiano da População do Entorno			SO	P	I	O	L			N			D		C		II					P					G	R		M					M	
17	Interferência no Uso e Ocupação do Solo			SO		I	O	L			N			D		C		II					P				M			I	M					M	
18	Ocorrência de Acidentes de Trabalho			SO	P	I	O	L			N			D			I	II					P				M			I	M					M	
19	Aumento da Arrecadação Tributária dos Municípios			SO		I	O		R			P			I	C		II					P				M							NP		M	
20	Alteração da Paisagem			SO		I	O	L			N				I	C		II					P				M			I	M					M	
21	Aumento da Pressão Sobre Serviços Públicos			SO		I			R		N			D		C		II				T				P			R		M				B		
22	Geração de Expectativas			SO	P	I		L			N			D		C		II				T					M		R		M					M	

Legenda

Meio Impactado	Fase de Ocorrência	Abrangência	Natureza	Forma de Incidência	Possibilidade de Ocorrência	Prazo de Ocorrência	Duração
F - Físico	P - Planejamento	L - Localizada	N - Negativa	D - Direta	C - Certa	II - Início Imediato	T - Temporária
B - Biótico	I - Implantação	R- Regional	P - Positiva	I - Indireta	I - Incerta	CP - Curto Prazo	P - Permanente
SO - Socioeconômico	O - Operação	I - Indeterminada	I - Indeterminada			MP - Médio Prazo	C - Cíclica
						LP - Longo Prazo	R - Recorrente

Importância	Possibilidade de Reversão	Possibilidade de Mitigação	Possibilidade de Potencialização	Magnitude
P - Pequena	R - Reversível	M - Mitigável	P - Potencializável	B - Baixa
M - Média	I - Irreversível	NM - Não Mitigável	NP - Não Potencializável	M - Média
G - Grande				A - Alta

7.7 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Neste capítulo são apresentados os programas de controle e monitoramento necessários à implantação e operação do Empreendimento, como forma de prevenir e minimizar as potenciais decorrências negativas, bem como sugerir formas de ampliar os efeitos benéficos das interferências de natureza positiva.

Os programas aqui propostos foram avaliados quanto à sua viabilidade e eficácia por toda a equipe envolvida no presente estudo, tendo como base as legislações vigentes e as experiências diversas acumuladas em outros empreendimentos similares.

O objetivo final é que a observância dos programas aqui propostos venha permitir que a inserção do Empreendimento se dê de maneira equilibrada e sustentável, promovendo ações ambientais que previnam, controlem, ou em último caso, compensem satisfatoriamente os impactos ambientais.

É importante ressaltar que, as proposições aqui encerradas devem constituir o escopo básico do **Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA)** do Empreendimento, o qual está atrelado à próxima etapa do licenciamento ambiental – Licença de Instalação – e, portanto, nessa etapa deverão ser detalhadas e submetidas à aprovação do órgão ambiental licenciador.

Para descrever os Programas propostos foram utilizados os seguintes atributos:

- Justificativa e objetivos

  Explica, com base no diagnóstico e prognóstico, os motivos que resultaram na proposição do programa e os efeitos esperados com a sua execução.

- Metodologia

  Orienta o empreendedor quanto ao planejamento, ações e agentes a serem envolvidos para que o programa venha a surtir o efeito desejado.

7.7.1 Programa de Gestão Ambiental da Obra

✓ Justificativa e Objetivos

A realização das obras demandará do empreendedor uma estrutura gerencial que possibilite a implantação, o gerenciamento, o controle e a supervisão dos Programas Ambientais propostos neste RAS, bem como a produção de relatórios técnicos, o atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental, sempre objetivando a melhoria contínua e o atendimento da legislação vigente.

Desta forma, os objetivos do Programa de Gestão Ambiental (PGA) são: estabelecer mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão, fluxo de informações e responsabilidades no que diz respeito às questões ambientais da obra (programas e medidas ambientais, condicionantes ambientais e legislação ambiental).

✓ Metodologia

Deverá ser detalhada no RDPA a estrutura de gestão ambiental da obra que será responsável pela aplicação de procedimentos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão ambiental, bem como pela execução de todos os Programas e medidas ambientais.

A periodicidade de campanhas, rotinas de inspeção ambiental e alocação de profissionais de meio ambiente na obra, são questões que serão abordadas no Programa que será detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental.

O monitoramento dos aspectos ambientais durante a realização das obras de construção da SE e de construção das LTs deverá ser realizado em consonância com as seguintes etapas: levantamento dos requisitos ambientais aplicáveis à construção de SEs e LTs; obtenção de informações relacionadas ao(s) canteiro(s) de obras; planejamento e execução de inspeções ambientais periódicas nas frentes de obra e emissão dos relatórios periódicos de inspeção.

Para a execução do Programa, um profissional experiente em gerenciamento e controle ambiental deverá se fazer presente nas obras, e, além de relatar conformidades e não

conformidades, este profissional terá papel fundamental no ajuste da empreiteira em relação aos ditames deste estudo, às condicionantes de licenças ambientais e a outros documentos de gestão ambiental da obra.

Serão atividades do monitoramento das obras:

- divulgar compromissos e medidas de controle ambiental;
- assessorar e orientar as empreiteiras na adequação ambiental de métodos construtivos visando à minimização de impactos ambientais;
- produzir relatórios periódicos de inspeção contendo em detalhes as medidas recomendadas e aquelas já adotadas pelas empreiteiras;
- registrar com textos e fotografias todas as alterações ambientais induzidas pelas obras com o objetivo de comparar impactos previstos com os efetivamente ocorridos;
- contribuir para o processo de melhoria contínua das empreiteiras com relação aos aspectos ambientais; e
- produzir relatórios de obra necessários ao requerimento de licença de operação.

7.7.2 Programa Ambiental para a Construção (PAC)

✓ Justificativa e Objetivos

A etapa de construção de empreendimentos é aquela onde ocorrem as maiores intervenções no ambiente. Vários impactos são passíveis de serem evitados, mitigados ou controlados durante as obras, através da aplicação de procedimentos de planejamento e, principalmente, controle ambiental. A listagem de tais procedimentos é o escopo do presente Programa, o qual se aplicará a todas as frentes e fases de obra, e será apresentado com maior detalhamento no RDPA.

✓ **Metodologia**

Para a execução deste Programa todas as empresas ligadas à execução das obras da SE e das LTs deverão, obrigatoriamente, cumprir os subprogramas descritos na sequência (integrantes deste PAC):

- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos;
- Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes;
- Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas; e
- Subprograma de Sinalização Viária.

Além dos subprogramas, algumas medidas de controle ambiental (que não necessariamente farão parte de programas e subprogramas específicos) farão parte do PAC:

- armazenamento adequado e cuidado com operações envolvendo combustíveis e outros produtos perigosos; e
- adoção de medidas mitigadoras para a emissão de ruído durante as obras.

7.7.2.1 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos

✓ **Justificativa e Objetivos**

Os processos erosivos podem ser causados pela movimentação de solo nos cortes, aterros e terraplenos necessários à formação dos platôs onde serão instalados os equipamentos e estruturas da SE. No traçado previsto para as LTs, a limpeza do terreno, as escavações e os reaterros podem ocasionar processos erosivos, vindo a assorear corpos hídricos próximos.

A implantação do Empreendimento implicará em vulnerabilidades geotécnicas e geoambientais na ADA e gerará alterações no meio físico que podem ser previstas e que devem ser controladas, monitoradas, estabilizadas e remediadas durante a construção e

operação do Empreendimento. Dessa forma, o presente Programa objetiva definir as rotinas e ações para controle de processos erosivos.

✓ Metodologia

Com relação à erosão, a ocorrência de tais processos deverá ser mitigada pela adoção de procedimentos conforme segue:

- monitoramento constante de focos de erosão, com adoção de medidas de prevenção;
- delimitar o perímetro das movimentações de solo, definindo acessos, demarcando áreas de preservação permanente e instalando contenções provisórias para a fase de obras (manta bidim, rip-rap, rachão, etc.) nos locais críticos (por exemplo, próximo a corpos hídricos);
- obras de estabilização simultânea para: controle da erosão nos taludes e platôs, proteção das fundações, evitar escorregamentos e carreamentos de solo para áreas lindeiras;
- deve-se ter rapidez na implantação das obras de proteção superficial e recuperação de pontos críticos com a execução de obras convencionais de estabilização e contenção;
- para evitar erosão, transporte e deposição de sedimentos, deve-se realizar a rápida remoção ou reaterro de materiais acumulados durante as obras de escavação, retirada de solos, e reposição vegetal com gramíneas;
- implantar obras de drenagem de cortes e taludes; e
- revegetação rápida e simultânea de áreas expostas, cortes e aterros.

Durante as inspeções periódicas na obra a equipe de meio ambiente deverá registrar focos erosivos (ocorrentes e potenciais) e orientar a empreiteira construtora quanto às medidas cabíveis, quais sejam: suavização e vegetação de taludes, exposição mínima de solo, correção de drenagem, entre outras.

7.7.2.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

✓ Justificativa e Objetivos

As atividades a serem exercidas durante a implantação irão gerar resíduos sólidos provenientes das obras civis, montagens de estruturas, das embalagens de peças, bem como da alimentação e higiene dos trabalhadores da obra. O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos apresenta a diretrizes e normativas necessárias para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que visa à minimização dos impactos ambientais negativos provenientes da geração e descarte de resíduos. O PGRS apresenta técnicas de gerenciamento e destinação final adequada, bem como metodologias operacionais padronizadas para as atividades de instalação do Empreendimento e operação dos canteiros de obra.

✓ Metodologia

Em atendimento à Lei nº 12.305/2010 e à Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações posteriores, deverá ser elaborado, implantado e executado pelas empreiteiras, sob fiscalização do empreendedor, o PGRS, sendo necessária a abordagem de todos os itens constantes no artigo 20 da referida Lei. Todos os resíduos sólidos gerados durante a construção deverão constar no inventário de resíduos sólidos da obra, a ser gerenciado pela construtora. Todos os resíduos sólidos inventariados deverão ser classificados tanto pela norma ABNT NBR 10.004:2004 (Classe I – perigoso; Classe IIA – não inerte e Classe IIB – inerte), bem como pelo artigo 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações (Classes A, B, C e D).

A implantação de um PGRS visa garantir que todos os resíduos gerados na obra sejam corretamente gerenciados, reaproveitados, reciclados ou destinados a locais licenciados.

7.7.2.3 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes

✓ Justificativa e Objetivos

As atividades a serem exercidas durante a implantação irão gerar efluentes líquidos. Devido ao contingente de trabalhadores nas obras parte dos efluentes será do tipo sanitário, oriundo de banheiros fixos e móveis. Outra parte dos efluentes provavelmente terá a presença de concreto ou óleos e graxas em sua composição, oriundos de centrais de concreto, caminhões betoneira e pequenos reparos mecânicos em veículos e equipamentos.

Este Subprograma visa definir procedimentos de controle da geração de efluentes e sua destinação, bem como de monitoramento da sua qualidade de tratamento.

✓ Metodologia

O Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes demandará das empreiteiras envolvidas nas obras o cumprimento de algumas medidas, entre elas:

- instalação de unidades de esgotamento sanitário (fixas e móveis onde necessário), com tratamento mínimo composto por tanque séptico, seguido por filtro anaeróbio e sumidouro;
- colocação de banheiros químicos em quantidade adequada nas frentes de serviço, bem como a manutenção de sua limpeza e o tratamento adequado de seus resíduos e efluentes;
- os locais para armazenamento de resíduos e efluentes deverão ser cobertos e impermeabilizados, visando evitar que a água da chuva “lave” resíduos e efluentes já acondicionados;
- o manuseio do cimento e aditivos do concreto será obrigatoriamente realizado em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente

impermeabilizadas e confinadas. Além disso, deverá ser feito o controle do escoamento superficial da calda de cimento;

- o monitoramento da obra deverá ser realizado de forma a se detectar eventuais extravasamentos, falhas de vedação, infiltrações, vazamentos em canaletas e caixas, turbidez das águas das drenagens, etc. Também deverão ser monitoradas as operações e atividades dos colaboradores, verificando se cada processo está sendo realizado em local apropriado; e
- em caso de coleta e destinação final de efluentes, estas atividades deverão ser feitas por empresas devidamente licenciadas.

7.7.2.4 Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas

✓ Justificativa e Objetivos

A movimentação de veículos durante as etapas construtivas das obras, a movimentação de solos e a implantação e operação de canteiros de obras poderão ocasionar a emissão de material particulado em suspensão (poeiras). Igualmente importante é a emissão de fumaça preta por motores a diesel, muito usados em obras.

Ambas as emissões atmosféricas podem afetar localmente a qualidade do ar. Assim, este Subprograma tem por objetivo propor ações para controlar a qualidade do ar em função de possíveis emissões do Empreendimento.

✓ Metodologia

São medidas propostas para o presente Subprograma:

- realizar o umedecimento periódico de pátios de canteiros, área da SE e vias de acesso mais habitadas em períodos de longa estiagem;
- realizar a lavagem periódica do rodado dos veículos e equipamentos;
- redução dos limites de velocidade para os veículos da obra ao transitarem próximo a residências;
- proteção com lona das caçambas dos caminhões que transportarão solo;

- realizar a devida manutenção periódica de veículos e equipamentos;
- emissões de fumaça preta deverão ser verificadas por meio da escala Ringelmann e os limites recomendados deverão ser aferidos periodicamente nas frentes de obra; e
- utilização de EPI (máscara de proteção respiratória e óculos) pelos trabalhadores da obra.

7.7.2.5 Subprograma de Sinalização Viária

✓ **Justificativa e Objetivos**

Em função da alteração das condições de tráfego nas estradas e acessos locais pavimentados e, principalmente, não pavimentados, propõe-se a execução de um Subprograma focado na instalação de sinalização complementar para a segurança de trabalhadores das obras, moradores locais e demais usuários das estradas e acessos.

Objetiva-se com este Subprograma recomendar a sinalização de vias e acessos mais utilizados pelas obras.

✓ **Metodologia**

Para a execução deste Programa são recomendadas as seguintes ações:

- sinalização da circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso locais e regionais;
- treinamento dos motoristas e operadores de máquinas e equipamentos para reforço sobre a adoção de conduta adequada;
- definição de horários limite para a circulação dos veículos e maquinários das obras;
- instalar placas laterais de aviso e sinalização de obras, onde houver necessidade, principalmente próximo ao acesso ao canteiro de obras;
- nos casos em que se utilizar das vias públicas, verificar a necessidade de promover ajustes e adequações na malha viária e nas sinalizações;

- planejar os melhores horários de transporte de pessoas e equipamentos para evitar a interferência no tráfego local; e
- procurar instruir as comunidades e usuários acerca das previsões de ocorrências de eventos geradores de trânsito e tráfego derivado das obras.

7.7.3 Programa de Controle da Supressão Vegetal

✓ Justificativa e Objetivos

Conforme reportado no diagnóstico e no prognóstico ambiental, a supressão de vegetação será necessária e atingirá fragmentos de FOM nos estágios inicial e médio de sucessão.

Este Programa objetiva garantir que a atividade de supressão de vegetação seja desenvolvida com total segurança de modo a minimizar os impactos ambientais por ela causados, limitando a área de intervenção àquela autorizada pelo órgão ambiental competente, atendendo à legislação federal, estadual e municipal vigente e propiciando a correta mensuração e destinação do material lenhoso gerado.

✓ Metodologia

Os cortes de vegetação somente serão iniciados após a obtenção das autorizações necessárias, que serão solicitadas em processo administrativo próprio, conforme preconiza a legislação ambiental aplicável.

A retirada da vegetação deverá ser planejada a partir da demarcação de todas as áreas de corte. Essa demarcação deverá ser realizada antes ou no momento de locação em campo das estruturas das LTs e da área da SE, visando facilitar os trabalhos de realização e monitoramento do desmate, além de auxiliar a própria empreiteira executora da supressão.

O controle do desmate deverá ocorrer simultaneamente à execução do mesmo, desde a fase de planejamento da execução até a fase de confirmação da conclusão dos trabalhos em cada área alvo de supressão.

Questões de segurança do trabalho, como o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) e de proteção coletiva (EPC's) deverão ser constantemente verificadas em campo, bem como as licenças para porte e uso de motosserras.

Após conclusão da supressão o material suprimido deverá ser quantificado, atividade que deverá levar em consideração as dimensões dadas ao material de acordo com o seu uso futuro, podendo ser realizada por meio de cubagem de lenha empilhada. A equipe responsável pela supressão vegetal deverá ser informada da estrita proibição de retirada de material vegetal para comercialização e/ou uso próprio, sendo permitidos apenas o empilhamento e a disponibilização da madeira ao proprietário.

O material oriundo da destoca e demais materiais residuais, como serrapilheira e banco de sementes do solo, poderão ser utilizados para recuperação de áreas do entorno.

7.7.4 Programa de Reposição Florestal

✓ Justificativa e Objetivos

Com os desmatamentos permanentes necessários para a passagem das LTs será reduzida a cobertura florestal da região atingida que, em geral, apresenta-se fragmentada. Embora o desmatamento a ser requerido para a obra seja, em termos quantitativos, pequeno em relação à cobertura florestal remanescente ao redor do traçado, o impacto ocorrerá e será um agravante para a cobertura vegetal local.

Com a reposição florestal, que poderá ser destinada para áreas de maior fragilidade ambiental, como matas de galeria dos rios da região, por exemplo, o Empreendimento, além de compensar o impacto que causará, estará contribuindo para a conservação de ambientes importantes para o equilíbrio ambiental.

✓ Metodologia

A metodologia executiva desse Programa será detalhada no RDPA. Nesse documento serão apresentadas a lista de espécies propostas, o método de plantio a ser executado, os tratos silviculturais e as áreas passíveis de receber o plantio de reposição.

Para definição do número de mudas a serem plantadas para o cumprimento deste Programa serão realizadas tratativas com o órgão ambiental licenciador no momento de solicitação da Autorização Florestal. Neste momento, as estimativas de supressão, tanto em área como em volume de madeira, serão suficientemente refinadas para o cálculo da reposição necessária.

7.7.5 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna

✓ Justificativa e Objetivos

Considerando a interferência do Empreendimento em fragmentos florestais e em áreas de preservação permanente, faz-se necessário preparar ações para o manejo da fauna silvestre durante as obras. A SE 230/138 kV Irati Norte é prevista para terreno ocupado atualmente por lavoura, fazendo com que ações de manejo da fauna sejam pouco necessárias nesta área. Já as LTs, por atravessarem fragmentos florestais, requerem maiores cuidados com a fauna silvestre. Este Programa visa acompanhar a frente de supressão de vegetação de forma a minimizar o risco de acidentes, evitar ferimentos e a morte de animais silvestres durante esta etapa de implantação.

✓ Metodologia

A atividade de supressão da vegetação deverá ser precedida pela obtenção de autorização para Manejo da Fauna (etapa de Salvamento, Resgate e Destinação) conforme a Portaria IAP nº 097/2012. Além disso, deverá ser obtida carta de aceite de instituição para guarda e aproveitamento de material zoológico. O mesmo se aplica à clínica veterinária ou Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) responsável para o recebimento e tratamento dos animais resgatados, devendo ser firmado convênio com esses estabelecimentos antecipadamente, objetivando a preparação das instalações, aquisição de materiais e equipamentos para o corrente período, caso necessário.

As atividades de afugentamento e resgate da fauna ocorrerão concomitantemente à fase de supressão, em período integral, com o acompanhamento das equipes de supressão da

vegetação. Antes do início das atividades propriamente ditas, deverá ser realizado o planejamento e orientação com todos os envolvidos.

Vistorias deverão anteceder diariamente as atividades de supressão, com intuito de identificar animais e ninhos nos locais ou proximidades das áreas de desmatamento. Nestas ocasiões, bem como ao longo de todo o acompanhamento, serão verificados os locais propícios para abrigo e esconderijos de exemplares da fauna, promovendo o direcionamento da fauna para áreas seguras e ambientalmente equivalentes, procedimento este que ocorrerá de maneira voluntária – caso o animal consiga locomover-se sozinho, ou involuntário quando o animal necessitar de auxílio da equipe de resgate (mesmo estando em boas condições de saúde).

Recomenda-se equipe composta por biólogo e médico veterinário para a execução dos trabalhos em campo, sendo que as equipes deverão ser dimensionadas em função do número de frentes de supressão atuantes.

7.7.6 Programa de Sensibilização Socioambiental

✓ Justificativa e Objetivos

A construção da SE e das LTs requer intervenções ambientais que podem ser utilizadas a favor da sensibilização ambiental. Diversos temas ligados às obras podem ser abordados no Programa de Sensibilização Socioambiental com o propósito de alcançar os trabalhadores das obras e a população local, observando as ações indicadas nas medidas mitigadoras dos impactos citados, entre outras que poderão ser incluídas.

O principal objetivo é dotar o público-alvo de informações e vivências que possibilitem a compreensão do espaço em que vive (ou trabalha, no caso dos funcionários da obra) em suas diversas interrelações, a fim de valorizar e realçar a identidade cultural dos habitantes locais e esclarecer as variáveis ambientais afetas ao seu modo de vida.

✓ Metodologia

Para a comunidade em geral (público externo), as temáticas ambientais a serem desenvolvidas pelo presente Programa deverão ser consolidadas a partir de etapas que

incluem planejamento e realização de oficinas de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) nas comunidades adjacentes.

A realização dessas oficinas se torna estruturante para o planejamento das demais ações educativas, o desenvolvimento de projetos e a elaboração de materiais educativos e pedagógicos.

Para os trabalhadores da obra (público interno), as ações educativas serão tratadas no âmbito do Diálogo Diário de Segurança (DDS), com vistas a despertar em todos os colaboradores a sensibilização sobre assuntos ligados ao meio ambiente e sustentabilidade, relacionados às atividades diárias dos trabalhadores. A integração de funcionários também deve fazer parte das ações educativas internas, e deve contemplar orientações sobre o comportamento responsável e sustentável a ser seguido por eles.

7.7.7 Programa de Comunicação Social

✓ Justificativa e Objetivos

É fundamental que exista um processo de transparência em relação às ações implementadas, esclarecendo à comunidade quanto aos benefícios, restrições e riscos que o Empreendimento acarreta.

A aproximação entre proprietários de terras, representantes do empreendedor e comunidade em geral facilita a negociação e a redução de conflitos decorrentes de informações imprecisas que causam expectativas negativas na população. Dessa forma, este Programa permitirá que as comunidades afetadas conheçam o Empreendimento, a magnitude das interferências e dos benefícios promovidos pela sua implantação.

✓ Metodologia

Este Programa deverá ter sua concepção integrada e sua estratégia de implementação deve considerar as ações previstas nos demais Programas. Deverão ser definidos os agentes que receberão as informações e preparado o material de divulgação adequado a cada público alvo.

Serão realizadas campanhas de esclarecimentos e eventos para interação e relacionamento com a comunidade, com participação facultada a representantes do empreendedor.

Atividades básicas:

- planejamento inicial com identificação de lideranças comunitárias;
- definição dos melhores canais de comunicação com a população;
- esclarecer o público interessado sobre os procedimentos das indenizações e sobre as restrições de atividades na faixa de servidão;
- esclarecer, por meio de material informativo, sobre os riscos potenciais das LTs e SE, assim como promover ações coibindo o vandalismo; e
- definir canais específicos e acessíveis para o recebimento de reclamações, sugestões e críticas da população.

7.7.8 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

✓ Justificativa e Objetivos

Durante a construção de SEs e LTs ocorre a construção de canteiros de obras, escavações, a destinação de espaços para estoque de materiais, abertura de acessos, etc., acarretando em modificação do ambiente natural. As modificações temporárias a serem realizadas no ambiente devem ser, na medida do possível, desfeitas na fase final das obras, reabilitando o ambiente às condições de uso que ocorriam antes das intervenções construtivas.

Este Programa aborda orientações para a recuperação das áreas degradadas em função das obras, de modo que a recuperação preceda à desmobilização de pessoal e equipamentos.

✓ Metodologia

Apresenta-se a seguir uma série de medidas de prevenção e de recuperação ambiental para o período de execução das obras e da desmobilização das estruturas. Algumas

ações deverão ser realizadas de maneira a minimizar os impactos ambientais potenciais e facilitar a execução da recuperação das áreas degradadas, são elas:

- Ações preventivas: implantadas desde o início das obras até a desmobilização das estruturas provisórias de canteiros, buscando minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas;
- Ações corretivas: serão de aplicação imediata, visando retornar à situação ambiental original e compensar o dano ambiental causado; e
- Ações de recomposição ambiental: serão realizadas imediatamente após o término dos serviços de cada frente de trabalho, com vistas à recuperação física e biótica das áreas e posterior reintegração à paisagem local.

A técnica de Recuperação de Área Degradada (RAD) a ser utilizada depende do uso inicial e do uso pretendido para cada local. Assim, deve-se sempre restituir a área às suas condições anteriores ao início da obra.

7.7.9 Programa de Saúde e Segurança

✓ Justificativa e Objetivos

Obras civis geram riscos à saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos. Risco de quedas, manuseio de produtos perigosos, exposição a atropelamentos, entre outros acidentes de trabalho, são aspectos que justificam a proposição do presente Programa.

O objetivo deste Programa é fiscalizar o atendimento à legislação de controle de segurança e saúde ocupacional, com aplicação aos funcionários, colaboradores e prestadores de serviço das empreiteiras e subcontratadas.

✓ Metodologia

A aplicação de toda a legislação de saúde e segurança ocupacional deverá ser fiscalizada junto às empreiteiras e eventuais empresas subcontratadas (Lei Federal nº 6.514/1977, Portarias nº 3.214/1978 e nº 24/1994 do Ministério do Trabalho, e respectivas normas reguladoras (NRs)).

Todos os envolvidos nas frentes de serviço durante a fase de implantação do Empreendimento deverão participar de palestras periódicas para receber noções básicas sobre os temas relacionados à segurança e saúde, assim como serem informados sobre os potenciais riscos relacionados às suas atividades, possibilitando o cumprimento das exigências legais pertinentes e atuando de acordo com as práticas seguras. Tais palestras periódicas deverão abordar temas sobre saúde, tais como: combate ao alcoolismo, tabagismo, drogas e doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).

Durante a execução das obras deverão ser fiscalizados/exigidos, no mínimo:

- uso de equipamentos de proteção individual (EPI);
- uso de equipamentos de proteção coletiva (EPC);
- atestados de saúde ocupacional dos trabalhadores;
- respeito aos limites de velocidade nas estradas e acessos de serviço; e
- instalação de um ambulatório no canteiro de obras com a presença de um profissional de saúde.

Por fim, documentos mais específicos de saúde e segurança como o Plano de Atendimento a Emergências (PAE) ou Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), deverão ser elaborados pelas empreiteiras e aprovados pelo empreendedor para o início das obras.

7.7.10 Programa de Desmobilização das Obras

✓ Justificativa e Objetivos

Vagas de trabalho se distribuirão de forma cíclica ao longo da implantação do Empreendimento, sendo que no pico das obras, prevê-se um contingente de cerca de 630 colaboradores envolvidos.

A desmobilização desse pessoal deve ser planejada antecipadamente, com ações de comunicação claras envolvendo os colaboradores de fora e também os colaboradores e fornecedores locais.

Também deverão ser consideradas as ações de retirada de equipamentos e materiais depositados, além da recomposição das áreas próximas à obra, voltando às condições iniciais.

Este Programa aborda orientações quanto à desmobilização das empreiteiras ligadas às obras.

✓ Metodologia

Com relação à desmobilização da mão de obra é importante que se estabeleçam procedimentos para orientar o retorno dos trabalhadores extra-regionais para suas cidades de origem após a obra. Para isso sugere-se que as empreiteiras promovam dispensas em etapas, divulgadas previamente de acordo com o planejamento do encerramento das atividades.

É fundamental que datas sejam comunicadas com clareza e antecedência para os trabalhadores para que estes não sejam surpreendidos, por exemplo datas de demissão e de aviso prévio. Fornecedores terceirizados de marmitas, transporte de pessoal, locatários de casas usadas como alojamento, entre outros, também devem ser comunicados com clareza e antecedência sobre a fase de desmobilização.

Quanto à recomposição das áreas próximas as obras, assim que o trecho de obra for finalizado as áreas deverão ser recuperadas, os maquinários retirados e materiais restantes deverão ser acondicionados em locais adequados.

7.8 ANÁLISE AMBIENTAL

As SE e as LTs em estudo, no geral, apresentam baixo potencial de impactos ambientais quando analisadas isoladamente, tendo em vista que suas localizações são previstas para uma região já com certo grau de modificação por ações antrópicas, principalmente a agricultura.

Como particularidades da região de Ponta Grossa a Irati, destaca-se a relação entre o tamanho das propriedades rurais e os usos do solo. Em Ponta Grossa e em Ipiranga predominam grandes propriedades com ampla ocorrência de áreas destinadas à agricultura. Já em Imbituva e em Irati o tamanho médio das propriedades é menor e os

usos do solo mais diversificados. Outra característica da região é o potencial médio a muito alto para ocorrências paleontológicas atrelado às unidades litoestratigráficas mapeadas.

Há de se mencionar, também, a interferência em remanescentes de vegetação nativa que, embora antropizados e fragmentados, apresentam grande quantidade de exemplares de araucária (*Araucaria angustifolia*), entre outras espécies ameaçadas: *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Ocotea porosa* (imbuia), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) e *Machaerium paraguariense.*

O planejamento de traçado foi feito de modo a possibilitar o desvio dos maiores fragmentos, bem como o máximo desvio de UCs e suas zonas de amortecimento. A título de exemplo, três UCs (Reserva Biológica das Araucárias, Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro e Floresta Nacional de Irati) e suas respectivas zonas de amortecimento, foram desviadas durante o estudo de traçado da LT 230 kV Irati Norte - Ponta Grossa (C2).

Entre os aspectos positivos do Empreendimento, destaca-se que não haverá necessidade de reassentamento de pessoas e relocação de grandes benfeitorias existentes ao longo do traçado.

O planejamento ambiental do Empreendimento e o estudo de alternativas locacionais permitiu um baixo potencial de impactos ambientais, corroborando a proposta de enquadramento no procedimento simplificado de licenciamento ambiental, conforme a Resolução CONAMA nº 237/1997.

7.8.1 Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento

Caso o Empreendimento não seja construído, a situação dos ecossistemas naturais deverá permanecer tal como foi apresentado no diagnóstico ambiental e na análise integrada, sem grandes tendências de alterações significativas, tendo em vista que o ambiente já se encontra com certo grau de modificação, com presença de remanescentes florestais mais conservados em UCs, APPs e reservas legais. Sem o Empreendimento,

seriam evitadas a supressão de vegetação e a imposição de restrições ao uso da terra sob as LTs.

Acredita-se que novas UCs continuarão a ser criadas considerando o potencial da região centro-sul do Paraná para projetos conservacionistas e preservacionistas.

Economicamente, pode-se falar em mais de R$ 92.000.000,00 que deixariam de ser investidos na construção das LTs e da SEs, além dos empregos diretos e indiretos que deixariam de ser gerados nos municípios de Ponta Grossa, Ipiranga, Imbituva e Irati.

Esses municípios agregam intensa atividade agroindustrial com cenário de crescimento nos próximos anos e expectativa de significativos aumentos das demandas por energia elétrica. Nos dias atuais, as demandas já exercem forte pressão sobre as estruturas em operação.

Irati, por exemplo, se encontra em posição estratégica na rede urbana regional. Desse modo, a falta de melhorias nas estruturas de atendimento de energia elétrica iria prejudicar, também, os municípios vizinhos.

Considerando a possibilidade de não execução do Empreendimento, a transmissão local de energia elétrica para a região de Irati deixaria de receber um reforço necessário segundo os estudos do Ministério de Minas e Energia. Ressalta-se que o objetivo principal da obra é melhorar a quantidade e a qualidade do fornecimento de energia elétrica em toda a região Centro Sul do Paraná.

7.8.2 Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento

Os estudos aqui apresentados demonstram que o Empreendimento apresenta baixo potencial de impactos negativos sobre o ambiente natural, sendo que os possíveis impactos a serem gerados não configuram em comprometimento total dos ecossistemas da região. Vinte e dois impactos ambientais foram prognosticados, sendo sete referentes ao meio físico, quatro referentes ao meio biótico e onze sobre o meio socioeconômico.

Com a construção do Empreendimento, haverá redução da cobertura vegetal por FOM, fragmentação de hábitats e restrições ao uso e ocupação do solo serão impostas aos proprietários.

Foi demonstrado, também, que a importância dessa obra deve ser analisada necessariamente sob a ótica da operação do sistema de transmissão, uma vez que é estratégica para aumentar a eficiência e confiabilidade na transmissão de energia elétrica para a região de Irati e para a região Centro-Sul do Paraná.

Assim, é possível afirmar a melhoria permanente e significativa do SIN na região geoelétrica Centro-Sul do Paraná, com o afastamento de riscos de sobrecarga e garantia de atendimento da demanda crescente, fatores que justificam e recomendam a implantação do Empreendimento.

8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Empreendimento se enquadra nos requisitos da Resolução CONAMA nº 237/1997, que estabelece simplificações para o licenciamento ambiental de “empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos: sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações)”. Não se enquadram, portanto, na categoria de significativo impacto ambiental (licenciada mediante EIA/RIMA). A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010, ao exigir o RAS para licenciamento estadual de SEs acima de 34,5 kV e de LTs até 230 kV, confirma o enquadramento simplificado proposto a nível federal.

Nos termos da Lei 9.985/2000, Decretos nº 4.340/2002 e 6.848/2009, Resolução CONAMA nº 371/2006 e Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 01/2010, entende-se que não há obrigatoriedade de pagamento de compensação ambiental para apoio à implantação e manutenção de unidades de conservação do grupo de proteção integral.

9 CONCLUSÕES

A análise embasada no diagnóstico e prognóstico ambiental demonstra que os impactos identificados são justificáveis para a implantação da SE 230/138 kV Irati Norte, LT 230 kV Irati Norte – Ponta Grossa (C2) e do trecho de LT 230 kV entre a SE Irati Norte e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte.

Tais impactos ocorrem com diferentes magnitudes, sendo a grande maioria de abrangência localizada, admitindo em todos os casos prevenções, mitigações ou compensações, por meio das medidas e programas propostos neste RAS.

A região de inserção já se encontra com certo grau de modificação e a construção do Empreendimento implicará em novas modificações que serão pontualmente absorvidas sem comprometimento dos meios físico, biótico e socioeconômico. Tais modificações são compatíveis com o porte e tipo de empreendimentos projetados.

Em relação ao meio físico, a necessidade de acessar todas as torres e vãos, realizar escavações e movimentar um considerável volume de solo certamente fez com que impactos ligados a erosões, emissão de poeira e ruídos, ganhassem destaque no prognóstico. Com isso, programas com medidas específicas para mitiga-los foram propostos.

No meio biótico, os efeitos negativos esperados são bastante associados aos desmates necessários à construção e operação das LTs, fazendo com que os impactos ligados à supressão tivessem magnitudes altas. Para isso, programas e medidas específicas também foram propostos.

Em relação ao meio socioeconômico, percebe-se que a magnitude dos impactos positivos e negativos foi, em geral, intermediária em relação aos meios físico e biótico. Destaca-se o impacto positivo “Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica”, que recebeu uma das pontuações mais altas de toda a avaliação. De igual modo, foram propostos programas e medidas específicas para mitigar e potencializar os impactos prognosticados no meio socioeconômico.

Face à legislação ambiental vigente no Brasil, no estado do Paraná e nos municípios de Ponta Grossa, Ipiranga, Imbituva e Irati, conclui-se pela adequação legal do

Empreendimento, o qual já possui declarações de não óbice por parte das respectivas administrações municipais.

Frente à demanda crescente por energia no país, diversos programas governamentais foram elencados neste RAS com o objetivo de demonstrar a adequação político-social do Empreendimento.

Confrontando os impactos prognosticados com os programas e medidas propostos, conclui-se pela viabilidade ambiental do Empreendimento, desde que as medidas e programas aqui propostos sejam plenamente executados ao longo das etapas de planejamento, implantação e operação, a partir da elaboração do **Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA)**, na próxima etapa do licenciamento, conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GERAL

AMBIOTECH. **Estudo de Impacto Ambiental da LT 500 kV Araraquara II – Taubaté**, Curitiba, 2011.

BARBOSA, T. A. S. & DUPAS, F. A. **Utilização de uma matriz simplificada para a quantificação e qualificação dos impactos ambientais da PCH Ninho da Águia**. Belo Horizonte, 2008.

CIA AMBIENTAL. **Estudo de Impacto Ambiental – Complexo Eólico Palmas II**, Curitiba, 2017.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Estudos para a licitação da expansão da transmissão.** Análise técnico-econômica de alternativas: Relatório R1. Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Região Centro-Sul. 2015.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Estudos para a Licitação da Expansão da Transmissão - Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1.** Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Região Centro-Sul. 2017.

RAIZ AMBIENTAL. **Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental - Relatório R3 Centro-Sul Paraná.** Uberlândia, 2016.

SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da PCH Cantu I, Curitiba, 2010.

MEIO FÍSICO

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2018) **Bacias hidrográficas do Brasil**. Arquivo em *shapefile* disponível para download no endereço eletrônico: www.ana.gov.br (Biblioteca Virtual).

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 22, Nº. 6, 711–728, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **Curso de Geologia Aplicada ao meio Ambiente.** Bitar, O. Y. (coord.) ABGE/IPT. Divisão de geologia. São Paulo, 1998. Cap. 4 pag. 165-179. Série Meio Ambiente.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151. **Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000.

BIGARELLA J.J., SALAMUNI R., MARQUES P.L..P. **Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica**. Boletim da UFPR (Geologia) 18:1-114. 1966.

BIZI, L.A; SCHOBBENHAUS, C. ; R. M. VIDOTTI; J. H . GONÇALVES, J.H. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil.** Brasília-DF: Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2003. Textos, Mapas & SIG em formatos *shapefile*.

CALIXTO, A. **O ruído gerado pelo tráfego de veículos em "rodovias-grandes avenidas" situadas dentro do perímetro urbano de curitiba, analisado sob parâmetros acústicos objetivos e seu impacto ambiental**. Dissertação de mestrado, Biblioteca do Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2002.

CHIOSSI, N. **Geologia de engenharia**. Oficina de textos. 424 pag. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resoluções do CONAMA: Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008**. Brasília: CONAMA, 2008, 928p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (2018) **Direitos minerários do Estado do Paraná** disponíveis para download no endereço eletrônico: http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine. Consulta realizada na data de 01 de maio de 2018.

DINIZ, F. B. **Impacto ambiental das emissões sonoras de subestações de energia elétrica na cidade de Curitiba**. Dissertação de mestrado, Biblioteca do Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2003.

EMBRAPA (2011) **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Escala 1:1.000.000. Formatos *shapefile* e PDF. Mapa disponível para consulta e download no endereço eletrônico: www.cnps.embrapa.com.br

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Produção de Informação; Embrapa Solos, 2006. 306 p.: il.

EMBRAPA. EMBRAPA Solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1995. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos.** Brasília: EMBRAPA – SPI. 101

EMBRAPA. EMBRAPA Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região centro-leste do Estado do Paraná (área 10).** Rio de Janeiro, 2002. 110 p. (EMBRAPA Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 11).

EMBRAPA. EMBRAPA Solos. **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Escala 1:600.000, Brasília, 1999.

FEITOSA, F.A.C., MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. CPRM. 1997.

FORNASARI, FILHO N., BRAGA, T. DE.O., GALVES, M.L., BITAR, O.Y., AMARANTE, A. **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. IPT. Boletim n° 61. São Paulo. 165 p. 1992.

INPE (2018) **Mapa de relevo sombreado do Brasil**. Download no endereço eletrônico: http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/

LANGE F.W. **Restos vermiformes do Arenito das Furnas**. Arquivos do Museu Paranaense, 2:2-1. 1942.

LONG, M. **Architectural acoustics**. New York: Elsevier Academic Press, 2006.

MANOEL FILHO, J. **Contaminação de águas subterrâneas**. Capítulo 6. Páginas 109-132. in: Hidrogeologia: Conceitos e aplicações. Feitosa, F.A.C & Manoel Filho, J. (Ed) Segunda Edição. Fortaleza, 2000. CPRM-REFO. 391 páginas.

MENDES, E.A.A; NAKANDAKARI, K. C., SOUZA, A.M; FERNANDES, A. M.P; SILVEIRA, E.L., FELTRIN, J., QUARDA, M.J. **Mananciais subterrâneos do Estado do Paraná.** 20 paginas., CD-ROM. XII Congresso Brasileiro de águas subterrâneas. Florianópolis-SC, 2002.

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Ocidental.** Instituto de Geociências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997. Tese de Doutorado, 255p.

MINEROPAR (2006) **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. Escala 1:650.000. Disponível para consulta e download no endereço eletrônico: http://www.mineropar.pr.gov.br

OKA-FIORI, C., SANTOS, L.J.C., CANALI, N.E., FIORI, A. P., SILVEIRA, C.T., SILVA. J. M.F., ROSS, J.L.S. (2006) **Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná**. Escala 1:650.000. Convenio Mineropar-UFPR. Coordenação: Disponível para consulta e download no endereço eletrônico: http://www.mineropar.pr.gov.br.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. G. **Tensões induzidas em linhas de média tensão**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2008.

OLIVEIRA, E.P. **Geologia do Estado do Parana. Bolerim do Ministerio de Agriculrura, Industria e Comercio do Brasil**. Rio de Janeiro, 5(I) :67-143. 1916.

PAZ, E. C. **Estudo de um modelo de avaliação e predição acústica para o ruído de tráfego.** Dissertação de mestrado, Biblioteca do Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, **Lei Municipal nº 10.625** de 19 de dezembro de 2002.

QUADROS, L.P. & MELO, J.H . G. **Ocorrência de restos vegetais em sedimentos continentais do Paleozóico Médio do Estado de Goiás** . Anais da Academia Brasileira de Ciências, 58(4) :611 (Resumo). 1986.

RODRIGUES, M.A.C; PEREIRA, E.; BARGAMASCHI, S. **Ocorrência de Psilophytales na Formação Fumas, borda leste da Bacia do Paraná.** Boi. IG-USP, Publ. Esp., 7:35-43. 1989.

ROSA FILHO, E.F.; HINDI, E.C. GIUSTI, D.A.; NADAL, C.A. **Utilização das águas subterrâneas no abastecimento público das cidades paranaenses**. Boletim Paranaense de Geociências, 46; Curitiba, p. 13-23. 1998.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. Porto Alegre. SBG. V. 1, p.41-65. 1974.

SHIGA, A. A. **Avaliação de Custos Decorrentes de Descargas Atmosféricas em Sistemas de Distribuição de Energia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SKINNER, B.J. & PORTER, S.C. The **Dynamic Earth: an Introduction to Physical Geology**. 2º Ed., John Willey e Sons (N.Y.), 570 páginas. 1992.

SUDERHSA (1998). **Mapa das unidades aqüíferas do estado do Paraná**. Download no site do Instituto das Águas do Paraná: www.aguasparana.pr.gov.br. Mapa e dados espaciais em formato *shapefile*.

SUDERHSA (2007). **Mapa das unidades hidrográficas do estado do Paraná**. Download no site do Instituto das Águas do Paraná: www.aguasparana.pr.gov.br. Mapa e dados espaciais em formato *shapefile*.

SUDERHSA (2018). **Cadastro de poços outorgados**. Download no site do Instituto das Águas do Paraná: www.aguasparana.pr.gov.br. Arquivo CSV convertido em formato *shapefile*.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. DE; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Oficina de Textos, 568p. 2000.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

WHEATHERSPARK. **Condições Meteorológicas Médias de Castro**. 2018. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29818/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Castro-Brasil-durante-o-ano>, Acesso em: Maio de 2018.

ZALÁN, P.V., WOLFF, S., CONCEIÇÃO, J.C., MARQUES, A., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I.S. **A Bacia do Paraná.** In: Gabaglia, G.P.R. & Milani, E.J. (Eds) Origem e evolução de bacias sedimentares. Rio de Janeiro. Petrobras/SEREC/CENSUD., p-135-168. 1990.

MEIO BIÓTICO

Flora

ALMEIDA, S. R.; WATZLAWICK, L. F.; MYSZKA, E.; VALERIO, A. F. Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal. ***Ambiência*****,** *4*(2), 289-297, 2009.

AMBIENTE BRASIL. **Projeto Pinhão**. Disponível em http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/programas_e_projetos/projeto_pinhao.html. Acesso em 30 de maio de 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Mata Atlântica.** Disponível em: www.mma.gov.br/biomas/mata-atlântica_emdesenvolvimento. Acesso em 15 de maio de 2018.

CARMO, M.R.B.; ASSIS, M.A. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Bot Bras**;26:133–45. 2012.

CORDEIRO, J**. Levantamento florístico e caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, Pr**. 2005. 131f. Dissertação (Mestrado em Biologia)-Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2005.

DIAS, M.C., VIEIRA, A.O.S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA, J.A. & LOBO, P.C. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** 21:183-195. 1998.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 03 Maio de 2018.

GURNELL, A. **The hydrological and geomorphological significance of forested floodplains**. Global Ecology and Biogeography Letters, Oxford, v. 6, n. 3-4, p. 219-229, 1997.

HUECK, K. 1953. **Distribuição e habitat natural do pinheiro do Paraná (Araucaria angustifolia)**. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 10:1-24.

IAP. **Lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção no Paraná (2008)**. Disponívelem:<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/POP5_LISTA_OFICIAL_ESPECIES_EXTINCAO.pdf> Acesso em 03 de maio de 2018.

IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, **Manual técnico da vegetação brasileira**. (Série manuais técnicos em geociências, n.1), Rio de Janeiro, 1992.

KERSTEN, R.A.; BORGO, M.; GALVÃO, F. **Floresta Ombrófila Mista: aspectos fitogeográficos, ecológicos e métodos de estudo**. In:J.M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M. R.F. Melo, L.A. Andrade & J.A.A. Meira Neto. (eds.). Fitossociologia no Brasil, v. 2, Ecossistemas, Viçosa. 2015.

KERSTEN, R.A.; BORGO, M.; GALVÃO, F. **Floresta Ombrófila Mista: aspectos fitogeográficos, ecológicos e métodos de estudo**. In:J.M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M. R.F. Melo, L.A. Andrade & J.A.A. Meira Neto. (eds.). Fitossociologia no Brasil, v. 2, Ecossistemas, Viçosa. 2015.

KOZERA, C. 2008. **Herbáceas de uma região dos campos gerais no Paraná**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. **Vegetação**. In: Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2. 1990. p. 113-150.

LEITE, P.F. 2002. Contribuição ao Conhecimento Fitoecológico do Sul do Brasil. **Ciência & Ambiente** 24: 51-73.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** - Vol. 01 - 4. edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002. 384 p.

LORENZI, H**. Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** - Vol 02 - 2. edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002. 384 p.

MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. José Olympio Editora, Rio de Janeiro, 450p.

MMA. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf> Acesso em: 03 de maio de 2018.

PEREIRA, T. K.; MORO, R. S. Estágios de regeneração de sub-bosque em reflorestamentos de Araucária na FLONA do Assunguí – PR. In: CONGRESSO DE MEIO

AMBIENTE DA AUGM, 5., 2009, São Carlos. **Anais... São Carlos**: Universidade Federal de São Carlos, 2009.

RAMOS, C.F.; SILVA, C.L. Conflitos da dinâmica sócio-espacial: a (trans) formação dos faxinais do município pinhão-pr. **Acta Geográfica**, p. 1-14, 2016.

RIGON, J.; CORDEIRO, J.; MORAES, D. **Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil**. Pesquisas (Botânica), 62:333-346.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. Ciência & Ambiente 24: 75-92.

SCHIKOWSKI, A.B.; MARTINS, A.P.M; SCHIAVO, B.N.V.; STANG, M.B.; DALLA CORTE, A.P.; PÉLLICO NETTO, S.; SANQUETTA, C.R. **Dinâmica da distribuição diamétrica de araucária angustifolia em um remanescente de floresta ombrófila mista no Paraná.** Rev. Bras. Biom., Lavras, v.34, n.1, p.163-182, 2016.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2012**. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III.** 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2012, 768p.

TRICART, J. **Morfogênese e pedogênese**. Notícia Geomorfológica, Campinas, v.8, n.15, p. 5-18, 1968.

VALÉRIO, Á. F.; WATZLAWICK, L. F.; BALBINOT, R. Análise florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Clevelândia, Sudoeste do Paraná. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, 6(2), 239-248, 2008.

VIVIAN-SMITH, G. Microtopographic heterogeneity and floristic diversity in experimental wetland communities. **Journal of Ecology**, v. 85, p.71-82, 1997.

WATZLAWICK, L.F. *et al.,* Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência**, v. 1, n. 2, p. 229-237, 2009.

Avifauna

ALVES, M. A. S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. **Revista Brasileira de Ornitologia** 15 (2) 231-238.

ANJOS, L. dos. 2002. Forest bird communities in the Tibagi River Hydrographic Basin, southern Brazil. **Ecotropica** 8(1):67–79.

ANJOS, L. dos; SCHUCHMANN, K. L. 1997. Biogeographical affinities of the avifauna of the Tibagi river basin, Parana drainage system, southern Brazil. **Ecotropica** 3:43–65.

BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. **Ibis**, 136: 412-425 (doi: 10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x).

BORNSCHEIN, M. R.; PICHORIM, M.; REINERT, B. L. 2001. Novos registros de Scytalopus iraiensis. **Nattereria** 2:29-33.

CARMO, M. R. B. do; MORO, R. S.; NOGUEIRA, M. K. F. de S. 2007. A vegetação florestal nos Campos Gerais. *In:* MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Editora UEPG. 230p.

CARVALHO, B. H. G.; BICHINSKI, T. A. T.; FOERSTER, N. E.; BAZILIO, S.; COCHAK, C. 2016. Avifauna da Floresta Nacional de Piraí do Sul (Paraná, sul do Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, n.192, p.41-49.

CASTELLA P. R.; BRITEZ, R. M. 2004. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2016. **Lista das aves do Brasil, versão 2016***.* Disponível em http://www.cbro.org.br. Acessado em 10/abr/2018.

CNEC. 2004. **Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental da UHE Mauá**. São Paulo, CNEC Engenharia Ltda. 5 volumes.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of Endemism*.* **Ornithological Monographs**, n.36, Neotropical Ornithology (1985), pp. 49-84.

HORI. 2010. **Monitoramento da fauna de vertebrados terrestres: UHE-Mauá. Relatório parcial 7/17 (setembro de 2010).** Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Copel Geração e Distribuição. Relatório técnico de distribuição restrita. 183 pp.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. 2004. (Orgs.) MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, IAP, p.143-496.

IUCN - The World Conservation Union. 2017. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3**. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/ Acessado em 14/abr/2018.

JANSS, G. F. E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. **Biological Conservation**, 95(3): 353-359.

KIRBY, J. 2010. Review of Current Knowledge of Bird Flyways, Principal Knowledge Gaps and Conservation Priorities (Review 2). **CMS Scientific Council: Flyway Working Group Reviews**. UNEP/CMS/ScC16/Doc.10, Annex 2b.

LEITE, P. F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. **Ciência & Ambiente** 24: 51-73.

MAACK, R. 1948. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 2:102-200.

MAACK, R. 2002. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná. 440p.

MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. 2007. Os campos Gerais do Paraná. *In:* MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Editora UEPG. 230p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria no - 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, nº 245, 18 de dezembro de 2014.

MORO, R. S.; CARMO, M. R. B. do. 2007. A vegetação campestre nos Campos Gerais. *In:* MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Editora UEPG. 230p.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, v.24, n.1, p.75-42.

SANTOS, R. E. F. 2014. Avifauna. *In:* **Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico dos Campos Gerais**. Curitiba: Institutos Lactec.

SCHERER-NETO, P. *et al.,* 2011. Lista das Aves do Paraná. **Hori Cadernos Técnicos 2 e Associação de Pesquisa e Conservação da Fauna Silvestre**. Curitiba, PR. 130 p.

SCHERER-NETO, P.; CARRANO, E.; BRITTO, M. de M.; GIRARDI, F.; KLEMANN-JR., L.; AMORIN, R.; TORRE, G. de la.; MACEDO, L. F. F. de. 2011. Atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá, Paraná, Brasil. *In:* CARPANEZZI, O. T. B.; CAMPOS, J. B. (Orgs.). **Coletânea de pesquisas: Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

SCHERER-NETO, P.; KLEMANN-JR., L.; TORRE, G. de la.; AMORIN, R.; CARRANO, E. Inventários da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, uma atualização do conhecimento. *In:* CARPANEZZI, O. T. B.; CAMPOS, J. B. (Orgs.). **Coletânea de pesquisas: Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C. 1995. **Aves do Paraná: (história, lista anotada e bibliografia).** Curitiba: Ed. dos autores.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. 2004. Aves. *In*: S.B.Mikich & R.S.Bérnils. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. p.143-496.

UEJIMA, A. M. K.; BORNSCHEIN, M. R. 2007. As aves dos Campos Gerais. *In:* MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Editora UEPG. 230p.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 123p.

Herpetofauna

BALESTRIN, R.L. **História natural de uma taxocenose de Squamata e redescoberta de uma espécie de anuro no Escudo Sul-riograndense, Brasil***.* 2008. 134 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

BARBOSA, A. MACHADO, M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. **Livro Vermelho Da Fauna Brasileira Ameaçada De Extinção**. - 1ed. - Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008. 2v. (1420 p.): il. - (Biodiversidade; 19).

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C.; MORATO, S.A.A. **Répteis**. *In*: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (org.). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. p. 497 – 535. 2004.

BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S. Répteis das porções subtropical e temperada da região neotropical. **Ciência & Ambiente**, v.1, p. 101-136. 2007.

CECHIN, S. Z. & M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17: 729-749. 2000.

CLARKE, K.R. & GORLEY, R.N. 2001. ***Primer v.5****., User manual / Tutorial*. Primer-E:Plymouth. 91 p.

COLWELL, R. K. 1994-2005. **EstimateS, Version 8.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples** (Software and User's Guide). Persisten URL (purl.oclc.org/estimates).

DI-BERNARDO, M.; M. BORGES-MARTINS; R.B. OLIVEIRA & G.M.F. PONTES. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. *In*: L.B. Nascimento; A.T. Bernardes & G.A. Cotta (Eds). **Herpetologia no Brasil 2.** PUCMG. Belo Horizonte. 2007.

DUFRÊNE, M. & LEGENDRE, P. 1997. **Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach.** Ecological monographs v. 67, n.3, p. 345-366.

FAIVOVICH, J., C. F. B. HADDAD, P. C. A. GARCIA, D. R. FROST, J. A. CAMPBELL, AND W. C. WHEELER. 2005. **Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision**. Bulletin of the American Museum of Natural History 294:1-240.

GIASSON, L. O. M., KUNZ, T. S., GHIZONI-JR, I. R*. 2011.* Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus spectabilis In* Caramaschi and Cruz, 2002: **Distribution extension and geographic distribution map**. *Check List* 7 (5): 641-644.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001b. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro.

IUCN. 2015. The IUCN Red **List of Threatened Species**. Version 2017.2. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 15 abr 2018).

KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology** . New York: Harper-Collins Publ. 370p.

KWET, A., LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. 2010. **Pro´ -Mata: Anfı´bios da Serra Gau´cha, sul do Brasil - Amphibien der Serra Gau´cha, Su¨dbrasilien** - Amphibians of the Serra Gau´cha, South of Brasil. Brasilien-Zentrum, University of Tu¨bingen, Germany, 148p

MACHADO, R. A. **Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, sul do Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 113pp. 2004.

MACHADO, R.A.; P.S. BERNARDE; S.A.A. MORATO & L. ANJOS. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **16** (4): 997-1004.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, E.M. 1998. Natural history of snakes. P. 78-150. *in* **Forests of the Manaus Region**, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History.

MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia, 2: 1-5.

POUGH, F. H.; JANIS, M. C. & HEISER, B. J. 2004. **A vida dos vertebrados**. São Paulo, 699p.

SANTOS, P. S. **Herpetofauna do Corredor Sossego- Caratinga, Mata Atlântica do Sudeste do Brasil: estrutura das Comunidades e Influência da Paisagem**. Universidade federal de Minas Gerais, tese de Doutorado em Ecologia, Conservação e manejo da Vida silvestre, 2013.

SBH. 2018. **Brazilian reptiles – List of Species.** Electronic Database accessible at: <**http://www.sbherpetologia.org.br**> Acessado em: 29.03. 2018.

REYNAUD, C. C. HIERT, C. BALESTRIN, R. L. MIRANDA, J. M. D. *Melanophryniscus spectabilis,* CARAMASCHI E CRUZ, 2002).(Amphibia, Anura, Bufonidae): **Northern Distribution Extension of an Rare and Microendemic Species**. Herpetological Notes (IN Press).

ROSSA-FERES, D.C., MARTINS, M., MARQUES, O.A.V., MARTINS, I. A., SAWAYA, R.J. & HADDAD, C.F.B. 2008. **Herpetofauna**. In Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo (R.R. Rodrigues, C.A. Joly, M.C.W. de Brito, A. Paese, J.P. Metzger, L.Casatti, M.A. Nalon, N. Menezes, N.M. Ivanauskas, V. Bolzani, V.L.R.Bononi, coords.). Instituto de Botânica; FAPESP, São Paulo, p.83-94STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. **A natural history of amphibians.**Princenton University Press, New Jersey. xvi + 316p. 1995.

RUEDA, J.V.; F. CASTRO & C. CORTEZ. 2006. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. *In*: A. Angulo; J.V. Rueda-Almonacid; J.V. Rodriguez-MAHECHA & E. LA MARCA (Eds). **Técnicas de inventário y monitoreo para los anfíbios de la región tropical andina.** Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo n°2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 300pp.

SAWAYA, R. J., O. A. V. MARQUES; M. MARTINS. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica** 8:129-151. 2008.

STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna. In: Alho, C.J. 2000. **Fauna silvestre da região do rio Manso - MT** -IBAMA- Brasília - DF.pp.153-189.

WEYGOLDT, P. Changes in the composition of moutain stream frog communities in the Atlantic moutains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment,** n. 243, v. 4p. 249-255. 1989.

ALFARO, J.W.L.; IZAR, P.; FERREIRA, R.G. **Capuchin Monkey Research Priorities and Urgent Issues**. American Journal of Primatology, v.76, p. 1-16, 2014.

ALVES, T. R.; FONSECA, R. C. B.; ENGEL, V. L. **Mamíferos de médio e grande porte e sua relação com o mosaico de habitats na cuesta de Botucatu**, estado de São Paulo, Brasil. Iheringia, v.102, n.2, p.150-158, 2012.

ARAÚJO, R.M.; SOUZA, M.B.; RUIZ-MIRANDA, C.R. **Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Iheringia, v. 98, n.3, p. 391-396, 2008.

BARBOSA, J.A.A; NOBREGA, V.A.; ALVES, R.R.N. **Hunting practices in the semiarid region of Brazil**. Indian Journal of Traditional Knowledge, v. 10, n.3, p. 486-490, 2011.

BRAGA, F.G. **Tamanduá-bandeira (Myrmecophaga tridactyla), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no Estado do Paraná**. Acta Biol. Par., v. 33, n.1, 2, 3, 4, p.193-194, 2003.

BRIANI, D.C.; SANTORI, R.T.; VIEIRA, M.V.; GOBBI, N. **Mamíferos não-voadores de um fragmento de mata mesófila semidecídua, do interior do Estado de São Paulo, Brasil**. Holos Environment, v.1, n.2, p.141-149, 2001.

CÁCERES, C.N. **Occurrence of Conepatu chinga (Molina, 1782) (Mammalia, Carnivora, Mustelidae) and other terrestrial mammals in the Serra do Mar a do Mar, Paraná, Brazil**. Revista Brasileira de Zoologia, n.21, v.3, p. 577–579, 2004.

CARVALHO, F.; MOTTIN, V.; MIRANDA, J.M.D.; PASSOS, F.C. **First record of Vampyrodes caraccioli (Thomas, 1889) (Chiroptera Phyllostomidae) for the state of Paraná, and range extension to southern region of Brazil.** Check List, v.10, n.5, p.1189-1194, 2014.

CASTILHO, L.C.; VLEESCHOUWER, K.M.; MILNER-GULLAND, E.J.; SCHIAVETTI, A. **Hunting of mammal species in protected áreas of the Southern Bahin Atlantic Forest, Brazil.** Oryx, 2017. Doi: https://doi.org/10.1017/S0030605317001247

CHAGAS, A.T.A.; COSTA, M.A.; MARTINS, A.P.V.; RESENDE, L.C.; KALAPOTHAKIS, E. **Illegal hunting and fishing in Brazil: a study based on data provided by environmental military police. Natureza & Conservação**, v. 13, p. 183–189, 2015.

CHIARELLO, A.G.; RÖHE, F.; MIRANDA, F.R.; MOURÃO, G.M; DA SILVA, K.F.M; VAZ, S.M. & ANACLETO, T.C.S. **Avaliação do Risco de Extinção de Priodontes maximus (Kerr, 1792) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.** ICMBio. 2015. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7096-mamiferos-cabassous-tatouay-tatu-de-rabo-mole-grande.html

COSSON, J.; PONS, J.; MASSON, D. **Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana.** Journal of Tropical Ecology, v.15, p.515-534; 1999.

CULLEN JR., L.; BODMER, R.B.; PÁDUA, C.V. **Efects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil.** Biological Conservation. v. 95, p. 49-56, 2000.

DESBIEZ, A.L.J.; KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B.M.; MEDICI, E.P.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; CAMPOS, C.B.; TÓFOLI, C.F.; JUNIOR, E.A.M.; AZEVEDO, F.C.; PINHO, G.M.; CORDEIRO, J.L.P.; SANTOS JR, T.S.; MORAIS, A.A.; MANGINI, P.R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, L.B. **Avaliação do Risco de Extinção do Cateto Pecari tajacu Linnaeus, 1758, no Brasil**. ICMBio, Biodiversidade Brasileira, n. 3, p. 74-83, 2012.

DIAS, M; MIKICH, S. **Levantamento e conservação da mastofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil**. Bol. Pesqu. Fl., n. 52, p.61-78, 2006.

DOTTA, G.; VERDADE, L. M. **Trophic categories in a mamml assemblage: diversity in na agricultiral landscape. Biota** Neotropical, v.7, n.2, 2007. Disponível em: www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?short-communication+bn01207022007

DUARTE, J.M.B.; VOGLIOTTI, A.; ZANETTI, E.S.; OLIVEIRA, M.L.; TIEPOLO, L.M.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, B.L. **Avaliação do estado de conservação dos Ungulados: avaliação do risco de extinção do veado-mateiro Mazama nana (Hensel, 1872), no Brasil.** ICMBio, n. 1, 2012.

DUARTE, J.M.B.; VOGLIOTTI, A.; ZANETTI, E.S.; OLIVEIRA, M.L.; TIEPOLO, L.M.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, B.L. **Avaliação do estado de conservação dos Ungulados**: avaliação do risco de extinção do veado-mateiro Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758), no Brasil. ICMBio, n. 1, 2012.

EL BIZRI, H. R.; MORCATTY, T. Q.; LIMA, J. J. S.; VALSECCHI, J. **The thrill of the chase: uncovering illegal sport hunting in Brazil through YouTube™ posts.** Ecology and Society, v. 20, n.3, p 1-18, 2015. Doi: http://dx.doi.org/10.5751/ES-07882-200330

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M.; ADKINS, B. **Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics**. Biotropica, v.24, n.3, p.440-446, 1992.

FERREIRA, D.S.S.; CAMPOS, C.E.C.; ARAÚJO, A.S. **Aspectos da atividade de caça no Assentamento Rural Nova Canaã, Município de Porto Grande, Estado do Amapá**. Biota Amazônia, v. 2, n. 1, p. 22-31, 2012.

GAZARINI, J.; BERNARDI, I.P. **Mammalia, Chiroptera, Molossidae, Molossops neglectus: First record in the State of Paraná, Brazil**. Check List: v.3, n.2, p. 123-125, 2007.

GAZARINI, J.; PEDRO, W.A. **Bats (Mammalia: Chiroptera) in urban fragments of Maringá, Paraná, Brazil.** Check List, v.9, n.3, p. 524–527, 2013.

GRAZZINI, G.; MOCHI-JUNIOR, C.M.; OLIVEIRA, H.; PONTES, J.S.; ALMEIDA, F.G.; SBALQUEIRO, I.J.; HASS, I.; TIEPOLO, L.M. First record of Juliomys ossitenuis Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007 **(Rodentia, Sigmodontinae) in Paraná state, southern Brazil.** Check List, v.11, n.2, p.1-5, 2015a.

GRAZZINI, G.; MOCHI-JUNIOR, C.M.; OLIVEIRA, H.; PONTES, J.S.; ALMEIDA, F.G.; TIEPOLO, L.M. **Identidade, riqueza e abundância de pequenos mamíferos (Rodentia e Didelphimorphia) de área de Floresta com Araucária no estado do Paraná, Brasil.** Papéis avulsos de Zoologia, v. 55, n.15, p. 217‑230, 2015c.

GRAZZINI, G.; REZINI, J.A.; SANTOS, B.S.B.; VENÂNCIO, F.J.; GATTO-ALMEIDA, F.; SBALQUEIRO, I.V.; HASS, I.; TIEPOLO, L.M. **Bibimys labiosus Winge, 1887 (Mammalia: Rodentia: Sigmodontinae): new records in Paraná state, southern Brazil, and update of the known geographic distribution.** Check list, v. 11, n. 3, 2015b.

GREGORIN, R.; MORAS, L. M.; ACOSTA, L. H.; VASCONCELLOS, K. L.; POMA, J. L.; SANTOS, F. R.; PACA, R. C. **A new species of Eumops (Chiroptera: Molossidae) from southeastern Brazil and Bolivia.** Mammalian Biology, v. 81, p. 235-246, 2016.

GUICHÓN, M.L.; CASSIN, M.H. **Population parameters of indigenous populations of Myocastor coypus**: the effect of hunting pressure. Acta Theriologica, v.50, n.1, p. 125–132, 2005.

IAP, Instituto Ambiental do Paraná. **Delineamentos para o manejo do macaco-prego (Cebus nigritus) no Paraná.** IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JONES, G.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R.; RACEY, P. A. **Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators.** Endangered Species Research Endang Species Res, p.1-23, 2009.

KASPER, C.B.; CUNHA, F.P.; FONTOURA-RODRIGUES, M.L. **Avaliação do risco de extinção do Zorrilho Conepatus chinga (Molina, 1782) no Brasil**. ICMBio, Biodiversidade Brasileira, v. 3, n.1, p. 240-247, 2013a.

KASPER, C.B.; LEUCHTENBERGER, C.; BORNHOLDT, R.; PONTES, A.R.M.; BEISIEGEL, B.M. **Avaliação do risco de extinção do Furão Galictis cuja (Molina, 1782) no Brasil.** ICMBio, Biodiversidade Brasileira, v. 3, n.1, p. 203-210, 2013b.

KOROLEVA E.; MIHOLOVA D.; CIBULKA J.; MADER P.; SLAMEVA A. **Small Mammals as Bioindicators for Terrestrial Ecosystems in Bohemia.** In: Peakall D.B., Walker C.H., Migula P. (eds) Biomarkers: A Pragmatic Basis for Remediation of Severe Pollution in

Eastern Europe. NATO Science Series (Series 2: Environmental Security), vol 54. Springer, Dordrecht. 1999.

KOWALEWSKI, M.M.; OKLANDER, A.L.L. (ed.) **Primatology in Argentina. Mendoza**: Sociedad Argentina para Estudio de los Mamíferos SAREM, 2017.

MAY JUNIOR, J. A.; QUIGLEY, H.; HOOGESTEIJN, R.; TORTATO, F. R.; CARVALHO JUNIOR, R. M.; MORATO, R. G.; SARTORELLO, L. R.; RAMPIM, L. E.; HABERFELD, M.; PAULA, R. C.; ZOCCHE, J. J. **Mercury content in the fur of jaguars (Panthera onca) from two areas under different levels of gold mining impact in the Brazilian Pantanal.** Anais da Academia Brasileira de Ciencias, v. 90, p. 1-11, 2017.

MEDICI, E.P.; FLESHER, K.; BEISIEGEL, B.M.; KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A.L.J.; GATTI, A.; MENDES PONTES, A.R.; CAMPOS, C.B.; TÓFOLI, C.F.; MORAES JR., E.A.; AZEVEDO, F.C.; PINHO, G.M.; CORDEIRO, L.P.; SANTOS JR., T.S.; MORAIS, A.A.; MANGINI, P.R.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, L.B. **Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira Tapirus terrestris Linnaeus, 1758, no Brasil.** ICMBio, Biodiversidade Brasileira, n. 1, p. 3-11, 2012.

MIRANDA, J.M.D.; KAKU-OLIVEIRA, N.Y.; MUNSTER, L.C.; BERNARDI, I.P.; MORO-RIOS, R.F.; PASSOS, F.C. **Primeiros dados de uma colônia reprodutiva de Myotis levis (I. Geoffroy, 1824) nos campos de Palmas, Paraná, Brasil (Vespertilionidae).** Chiroptera Neotropical, v. 16, n.2, p. 762-768, 2010.

MIRANDA, J.M.D.; RIOS, R.F.M.; PASSOS, F.C. **Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil.** Biotemas, n.21, v.2, p. 97-103, 2008.

MIRANDA, J.M.D.; ZAGO, L. **Assembleia de morcegos em remanescente de floresta ombrófila mista no planalto de Guarapuava, Paraná, Brasil.** Mastozoología Neotropical, v.22, n.1, p. 55-62, 2015.

Miranda, JMD; Bernardi, i.p. **Aspectos da história natural de Mimon bennettii (Gray) na escarpa devoniana, do estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Revista brasileira de zoologia, v. 23, n. 4, p. 1258–1260, 2006.

MIRETZKI, M. **Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual.** Papéis avulsos de Zoologia, v.43, n.6, p.101-138, 2003.

MIRETZKI, M.; BRAGA, F.G. **Distribuição Histórica e Recente de Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758 (Pilosa, Myrmecophagidae) no Estado do Paraná, Brasil.** Edentata, v. 15, p. 16–26, 2014.

MORATELLI, R.; DIAS, D. **A new species of nectar-feeding bat, genus Lonchophylla, from the Caatinga of Brazil Chiroptera, Phyllostomidae).** Zookeys. v. 514, p. 73-91, 2015.

NASCIMENTO, A.L.C.P.; SANTOS, J.W. Coendou speratus Mendes Pontes, Gadelha, Melo, Sá, Loss, Caldara Jr., Costa & Leite, 2013 (Mammalia, Rodentia, Erethizontidae) in **northeastern Brazil: Filling gaps in its geographical distribution**. Check List, v.10, n.5, p. 1223–1225, 2014.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P., MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A L. **Checklist of Brazilian bats, with comments on original records.** Check List, v. 10, p. 808-821, 2014.

OLIVEIRA, T.G.; ALMEIDA, L.B.; TORTATO, M.A.; BEISIEGEL, B.M. **Avaliação do risco de extinção do Gato-maracajá Leopardus wiedii (Schinz, 1821) no Brasil.** ICMBio, Biodiversidade Brasileira, v. 3, n.1, 76-83, 2013.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. **Lista Anotada dos mamíferos do Brasil.** Occasional Papers in Conservation Biology, v.6, p.1-76, 2012.

PAULA, R.C.; RODRIGUES, F.H.G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R..P.S.; LEMOS, F.G.; RODRIGUES, L.A. **Avaliação do estado de conservação do Lobo-guará Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815) no Brasil**. ICMBio, Biodiversidade Brasileira, v. 3, n.1, p.146-159, 2013.

PEREIRA, J.P.R.; SCHIAVETTI, **A. Conhecimentos e usos da fauna cinegética pelos caçadores indígenas "Tupinambá de Olivença" (Bahia).** Biota Neotrop., v. 10, n. 1, 2010.

PEREIRA, L.A. **Uso do espaço por morcegos em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil.** 2016. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Ciências Biológicas, área de Concentração Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

PETERS, F.B.; FÁBIO, D.M.; FAVARINI, M.O.; SOARES, J.B.O.; OLIVEIRA, T.G. Caça preventiva ou retaliativa de felinos no extremo sul do Brasil. *In*: LASSO, C.A.; HOOGESTEIJN, R.; DIAZ-PULIDO, A.; PAYÁN, E.; CASTAÑO-URIBE, C.(ed.). **Conflictos entre felinos y humanos en América Latina.** Colombia: Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2016, p. 311-326.

PETERS, F.B.; ROTH, P.R.O.; PEREIRA, M.S.; PISKE, A.D.; CHRISTOFF, A.U. **Aspectos da caça e perseguição aplicada à mastofauna na área de proteção ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil**. Biodiversidade Pampeana, v.9, n.1, p. 16-19, 2011.

QUEIROLO, D.; KASPER, C.B.; BEISIEGEL, B.M. **Avaliação do risco de extinção do Graxaim-do-campo Lycalopex gymnocercus (G. Fischer, 1814) no Brasil**. ICMBio, Biodiversidade Brasileira, v.3, n.1, p. 172-178, 2013.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N.; ROSSANEIS, B.K. **Guia ilustrado Mamíferos do Paraná.** Pelotas, USEB, 2009.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Universidade Federal de Londrina, Londrina, 2ed, 2011. 439p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SEKIAMA, M.L. **Morcegos da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera).** Revista brasileira de Zoologia, v. 16, n.2, p. 501 - 505, 1999.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.**

RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental**.

SANCHES, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. Oficina de Textos, São Paulo. 495p. 2008.

SILVA, F.A.; ASSIS, C.; SILVA, R.A.; ANTUNES, V.C.; LESSA, G. QUINTELA, F. **Distribution and conservation of the bamboo rat Kannabateomys amblyonyx (Rodentia, Echimyidae) in Minas Gerais State, Brazil.** Neotropical Biology and Conservation, v.7, n.1, p.21-25, 2012.

SILVA, J.R.R.; FILHO, H.O.; LACHER JR, T.E. **Species richness and edge effects on bat communities from Perobas Biological Reserve, Paraná, southern Brazil**. Studies on Neotropical Fauna and Environment, p.1-8, 2013.

SOUZA, J.B.; ALVES, R.R.N. **Hunting and wildlife use in an Atlantic Forest remnant of northeastern Brazil.** Tropical Conservation Science, v.7, n.1, p. 145-160, 2014.

UBAID, F.K.; MENDONÇA, L.S.; MAFFEI, F. **Contribuição ao Conhecimento da Distribuição Geográfica do Tatu-de-Rabo-Mole-Grande Cabassous tatouay no Brasil**: Revisão, Status e Comentários sobre a Espécie. Edentata, v.11, n.1, p. 22-28, 2010.

VALLE, L.G.E.; VOGEL, H.F.; SUGAYAMA, B.M.; METRI, R.; GAZARINI, J.; ZAWADZKI, C.H. **Mamíferos de Guarapuava, Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zoociências, n.13, v.1, 2, 3, p. 151-162, 2011.

VENÂNCIO, F.J.; REZINI, J.A.; SANTOS, B.A.B.; GRAZZINI, G.; TIEPOLO, L.M. **Range extension for Drymoreomys albimaculatus Percequillo, Weksler & Costa, 2011 (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) in Mixed Ombrophilous Forest of southern Brazil with the first occurrence from the state of Paraná**. Check List, v. 14, n.1, p. 153–158, 2017.

VIDOLIN, G.P.; BATISTA, D.B.; WANDEMBRUCK, A. **Landscape valuation based on the ecological requirements of 'Tayassu tecari ' and 'Tapirus terrestris'** – a Forest

With Araucaria, in Paraná state, Brazil. Ciência Florestal, v. 21, n. 3, p. 509-519, jul.-set., 2011.

VILELA, L.O.; LAMIM-GUEDES, V. **Aspectos da caça predatória de mamíferos no Parque Estadual Nova Baden, Lambari, Minas Gerais**. InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 12, n. 1, p.115-127, 2017.

ZOCCHE, J. J.; LEFFA, D. ; PAGANINI D. A.; CARVALHO, F.; MENDONÇA, R. A. ; SANTOS, C. E. I ; APPEL B. L.; FERRAZ D. J.; ANDRADE, V. M. **Heavy metals and DNA damage in blood cells of insectivore bats in coal mining areas of Catarinense coal basin, Brazil.** Environmental Research, v. 110, p. 684-691, 2010.

ZORZETTO, A.J.R. **Os efeitos danosos da caça ilegal.** Pesquisa FAPESP, p.46-51, 2016.

MEIO SOCIOECONÔMICO

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Paraná tem primeira cidade do Brasil com 100% de rede inteligente**. 2018. Disponível em: < http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=97621&tit=Parana-tem-primeira-cidade-do-Brasil-com-100-de-rede-inteligente>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Sistema de políticas habitacionais do Paraná é premiado.** 2017. Disponível em: http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=95200&tit=Sistema-de-politicas-habitacionais-do-Parana-e-premiado. Acesso em: 21 de junho de 2018.

BLUM, Jean Helena. **Ipiranga visão 2010:** O desenvolvimento sustentável sob a ótica do Marketing. 2003. Monografia para bacharel em Marketing na Universidade Tuiuti do Paraná. Disponível em: < http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2013/01/IPIRANGA-VISAO-2010-O-DESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL.pdf>. Acesso em: 05 de junho de 18.

CADERNO PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional. **Identidade e Cultura: Os Ucranianos em Irati.** 2013. Secretaria do Estado de Educação do Paraná. Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_hist_pdp_gilsemar_arivaldo_de_mattos.pdf> . Acesso em: 22 de maio de 2018.

COHAPAR. **O Paraná - Déficit habitacional no Estado é de 350 mil casas.** 2017. Disponível em: http://www.cohapar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=15387. Acesso em: 21 de junho de 2018.

DATASUS. **Renda média domiciliar per capita. 2018**. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/LivroIDB/2edrev/b08.pdf. Acesso em: 09 de junho de 18.

COHAPAR. **Prefeitura de Irati pleiteia projetos de moradias para suprir o déficit habitacional do município.** 2017. Disponível em: < http://www.cohapar.pr.gov.br/2017/03/13706/Prefeitura-de-Irati-pleiteia-projetos-de-moradias-para-suprir-o-deficit-habitacional-do-municipio.html>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

DIOCESE DE PONTA GROSSA. **Histórico**. 2018. Disponível em: http://www.diocesepontagrossa.com.br/paroquias_info.php?id=30. Acesso em: 05 de junho de 18.

GONÇALVES, Maria Aparecida Cézar. PINTO, Elisabete Alves. Ponta Grossa, um século de vida. Universidade Estadual do Paraná: Ponta Grossa, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **História & fotos.** 2018a. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/irati/historico>. Acesso em: 22 de maio de 18.

RÁDIO NAJUÁ. **Prefeitura de Irati entrega casas rurais.** 2018. Disponível em: < http://mobile.radionajua.com.br/noticia/noticias/irati-e-regiao/prefeitura-de-irati-entrega-casas-rurais/40935/>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **História & fotos.** 2018b. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/imbituva/panorama>. Acesso em: 22 de maio de 18.

IPARDES. **Atlas das necessidades habitacionais do Paraná**. 2004. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/atlas_necessidades_habitacionais_parana.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

JORNAL IRATTIN. **IRATI - Coleta de lixo fica 93% mais cara a partir 2018**. 2018. Disponível em: http://www.iratiin.com.br/2017/12/coleta-de-lixo-fica-93-mais-cara-partir.html. Acesso em: 17 de junho de 18.

LANGE, Wanderley Maycon. **Identidade Étnica e Confessional:** Uma Análise Histórica da Construção de Identidade na Comunidade Luterana em Imbituva Pr. X semana de história de Irati: História e conflitos contemporâneos. III Jornada da integração: Graduação e Mestrado da UNICENTRO. 2015. Disponível em: https://anais.unicentro.br/semanadehistoria/pdf/xv2n1/39.pdf. Acesso em: 04 de junho de 18.

JORNAL DA MANHA**. PROLAR projeta mais de mil moradias em PG neste ano**. 2018. disponível em: http://m.jornaldamanha.info/dinheiro/206466/PROLAR-PROJETA-MAIS-DE-MIL-MORADIAS-EM-PG-NESTE-ANO. acesso em: 21 de junho de 2018.

MACHADO, Jeferson do Nascimento. **História aa Capoeira na região de Imbituva-Pr: Cultura Negra entre Brancos.** Bilros, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. 33-64, set.-dez., 2017. Disponível em: < http://seer.uece.br/?journal=bilros&page=article&op=view&path%5B%5D=2904>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

OLIVEIRA, Camila de; CAMPIGOTO, José Adilçon; SCHOERNER, Anselmo. **Benzedores do Cupim:** Narradores de História. mneme – revista de humanidades. Caicó, v. 16, n. 36, p. 149-182, jan./jul. 2015. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/mneme/article/viewFile/7232/6132. Acesso em: 04 de junho de 18.

PORTAL BRASIL. **Mulheres são maioria em universidades e cursos de qualificação**. 2017. Disponível em: < http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/03/mulheres-sao-maioria-em-universidades-e-cursos-de-qualificacao>. Acesso em: 16 de junho de 18.

PREFEITURA DE IMBITUVA. **História.** 2018**.** Disponível em: < http://imbituva.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368ncb0&id=1546>. Acesso em: 22 de maio de 18.

PREFEITURA DE IPIRANGA. **História.** 2018**.** Disponível em: < http://ipiranga.pr.gov.br/pagina/78_Historia.html>. Acesso em: 05 de junho de 18.

PREFEITURA DE IRATI. **História.** 2018**.** Disponível em: < http://irati.pr.gov.br/pagina/78_Historico.html>. Acesso em: 22 de maio de 18.

PREFEITURA DE PONTA GROSSA. **A cidade**. 2018. Disponível em: http://www.pontagrossa.pr.gov.br/acidade>. Acesso em: 05 de junho de 18.

PREFEITURA DE PONTA GROSSA. **Entretenimento e Turismo**. 2018b. Disponível em: < http://www.pontagrossa.pr.gov.br/entretenimento>. Acesso em: 06 de junho de 18.

PREFEITURA DE PONTA GROSSA. **Prefeitura otimiza cronograma da coleta seletiva.** 2017. Disponível em: < http://www.pontagrossa.pr.gov.br/node/37162>. Acesso em: 17 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBITUVA. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=41 Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.pontagrossa.pr.gov.br/turismo Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPIRANGA. **Wikiparques. Reserva Biológica das Araucárias**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.wikiparques.org/wiki/Reserva_Biol%C3%B3gica_das_Arauc%C3%A1rias Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRATI. **História**. Notícias. 2018. Disponível em: http://irati.pr.gov.br/ Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRATI. **Lançamento do Projeto Arte e Movimento**. Notícias. 2018. Disponível em: http://irati.pr.gov.br/noticiasView/5928_Lancamento-do-Projeto-Arte-e-Movimento-sera-dia-30.html Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRATI. **Lançada em Irati Cartilha Educativa do Trânsito**. Notícias. 2018. Disponível em: http://irati.pr.gov.br/noticiasView/5918_Lancada-em-Irati-Cartilha-Educativa-do-Transito.html Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBITUVA. **Famílias de Imbituva terão imóveis regularizados**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=98440&tit=Mais-de-1.600-familias-de-Imbituva-terao-imoveis-regularizados Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPIRANGA. **Audiência Pública aborda Plano Municipal de Direitos do idoso**. Notícias. 2018. Disponível em: https://www.radioipiranga.com.br/editoriais/audiencia-publica-aborda-plano-municipal-de-direitos-do-idoso-e-reune-cerca-de-60-pessoas/ Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPIRANGA. **Ipiranga primeira cidade do Brasil 100% coberta com Tecnologia de redes Elétricas Inteligentes**. Notícias. 2018. Disponível em: http://ipiranga.pr.gov.br/noticiasView/103_Ipiranga-Primeira-Cidade-do-Brasil-100-Coberta-com-Tecnologia-de-redes-Eletricas-Inteligentes.html Acesso em: 04 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA. **Conchas Velhas recebe rede de água.** Notícias. 2018. Disponível em: http://www.pontagrossa.pr.gov.br/node/4587 Acesso em: 04 de junho de 2018.

RADIO NAJUÁ. **As místicas festas populares.** 2010. Disponível em: < http://radionajua.com.br/noticia/irati-de-todos-nos/materias/as-misticas-festas-populares/4668/>. Acesso em: 23 de maio de 2018.

SPINELLI, Thaís Helena Martins. **Entre o Sagrado e Profano:** Uma etnografia do centro histórico da cidade de Ponta Grossa – PR. 2015. Congresso Acadêmico Faculdade Sagrada Família – CONAFASF.

APÊNDICE 1 – MAPA DE GEOLOGIA

APÊNDICE 2 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA

APÊNDICE 3 – MAPA DE DECLIVIDADE

APÊNDICE 4 – MAPA DE HIPSOMETRIA

APÊNDICE 5 – MAPA DE UNIDADES AQUÍFERAS

APÊNDICE 6 – MAPA DE PRODUÇÃO MINERAL

APÊNDICE 7 – MAPA DE PEDOLOGIA

APÊNDICE 8 – MAPA FITOGEOGRÁFICO

APÊNDICE 9 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

APÊNDICE 10 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

APÊNDICE 11 – MAPA DE COMUNIDADES TRADICIONAIS

APÊNDICE 12 – MAPA DE AGLOMERADOS RURAIS E VILAS

ANEXO 1 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IMBITUVA

ANEXO 2 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IPIRANGA

ANEXO 3 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE IRATI

ANEXO 4 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA

ANEXO 5 – AUTORIZAÇÃO DE COLETA E CAPTURA

ANEXO 6 – LISTA DE ESPÉCIES DE AVES SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
ORDEM TINAMIFORMES							
Família Tinamidae							
Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	macuco	1					Fm, Fe
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inambu-chintã	1,6			X		Fm, Fe
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó	1,6					Cn, Ca, K
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	1,2,3,6			X		Cn, Ca
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	1,4,5,6					Cn, Ca
ORDEM ANSERIFORMES							
Família Anatidae							
Subfamília Dendrocygninae							
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	1,6			X		Lb
Subfamília Anatinae							
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	1,6					Lb
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí	1,2,6			X		Lb
Anas flavirostris Vieillot, 1816	marreca-pardinha	1					Lb
Anas georgica Gmelin, 1789	marreca-parda	1					Lb
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	1					Lb
Netta peposaca (Vieillot, 1816)	marrecão	1					Lb
Nomonyx dominicus (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	1					Lb
ORDEM GALLIFORMES							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Família Cracidae							
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	1					Fe
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu	1,2,3,4,5,6			X		Fm
Aburria jacutinga (Spix, 1825)	jacutinga	1					Fm, Fe
Família Odontophoridae							
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	1,3,4,5,6			X		Fm, Fe
ORDEM PODICIPEDIFORMES							
Família Podicipedidae							
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	1,6					Lb
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	1					Lb
ORDEM CICONIIFORMES							
Família Ciconiidae							
Ciconia maguari (Gmelin, 1789)	maguari	1					Lb
ORDEM SULIFORMES							
Família Phalacrocoracidae							
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	1,3,4,5,6			X		Lb
Família Anhingidae							
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga	1					Lb
ORDEM PELECANIFORMES							
Família Ardeidae							
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	1,3,4,5,6			X		Lb
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	1,6			X		Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	1,2,3,4,5,6			X		Ca
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	1,6					Lb
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	1,3,4,5,6			X		Lb
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	1,3,4,5,6	X	X	X		Cn, Ca
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	1,6			X		Lb
Família Threskiornithidae							
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna						Lb
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró	1	X	X	X		Fc
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	2			X		Lb, Ca
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Cn, Ca
ORDEM CATHARTIFORMES							
Família Cathartidae							
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	1,2,3,4,5,6			X		Cn, Ca, Au
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	1					Cn, Ca, Au
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Au, Ca, Fm, Fe
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	1,6					Fm, Fc, Ca, Cn
ORDEM ACCIPITRIFORMES							
Família Accipitridae							
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato	1,5,6			X		Fm, Fe
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822)	caracoleiro	2			X		Fm, Fe
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	1,3,5,6	X	X	X		Fm, Fe, Ca

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	1,3,4,5,6			X		Cn, Ca, K
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	1					Fm, Fe
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	6			X		Cn, Ca, Lb
Accipiter poliogaster (Temminck, 1824)	tauató-pintado	2,4					Fm
Accipiter superciliosus (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho	1,2					Fm, Fe
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo	1,6					Fm, Fe
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	1,6					Fm , Fe
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	1,3,5,6					Fe, Fm
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	1,6			X		Fe, Fm
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1,6			X	X	Cn, Ca
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	1,6			X		Fc
Urubitinga coronata (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	1					Cn
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe, Ca, Au
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	1					Ca
Parabuteo leucorrhous (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco	1					Fm, Fe
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	1,6					Cn, Ca
Geranoaetus melanoleucus (Vieillot, 1819)	águia-serrana	1					Cn, Ca
Pseudastur polionotus (Kaup, 1847)	gavião-pombo	1,5,6					Fm
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	1,3,6	X	X	X		Fe, Fm
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-urubu	1					Ca
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	1,3,4,6			X		Fm, Fe
Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	gavião-pato	1			X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	1					Fe, Fm
ORDEM GRUIFORMES							
Família Rallidae							
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes						Lb
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	1,2,3,4,5,6			X		Lb
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda	1			X		Lb
Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha	1			X		Lb
Mustelirallus albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	1,6			X		Lb
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	1,6			X		Lb
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1838)	saracura-do-banhado	1					Lb
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	1,2,6			X		Lb
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	1					Lb
Fulica rufifrons Philippi & Landbeck, 1861	carqueja-de-escudo-vermelho	1					Lb
ORDEM CHARADRIIFORMES							
Família Charadriidae							
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	1					
Família Recurvirostridae							
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	1,6					Lb
Família Scolopacidae							
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	1					Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Gallinago undulata (Boddaert, 1783)	narcejão	1					Lb
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo	1,6					Ca
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	1			X		Lb
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	1,6					Lb
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	1					Lb
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	6					Lb
Calidris fuscicollis (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco						Lb
Família Jacanidae							
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	1,2,6			X		Lb
ORDEM COLUMBIFORMES							
Família Columbidae							
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha	1,2,3,4,5,6			X		Ca, K, Au
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	1,2,6	X	X	X		Ca, K
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	1,6			X		Cn, Ca, K
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	1,6					Fc, Fe, Fm
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	2,6			X	X	Au
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm, Ca
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	1,2,6			X		Fm, Fe
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	1,5,6					Fm, Fe
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Au
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	1,2,3,4,6	X	X	X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri	1,3,4,6					Fm, Fe
ORDEM CUCULIFORMES							
Família Cuculidae							
Subfamília Cuculinae							
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe, K
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta	1,6					Cn, Ca, K
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	1,6					Ca, K
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	1,6	X	X	X		Fc, Fe
Subfamília Crotophaginae							
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	1,6					Fc
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	1,3,4,5,6	X	X	X		Ca, K
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	1,3,4,5,6	X	X	X		Ca, K
Família Taperinae							
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	1,2,6	X	X	X		Ca, K
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito	1,6					Fe, Fm
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	6					Fe, Fm
ORDEM STRIGIFORMES							
Família Tytonidae							
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1,3,4,5,6			X		Ca, Cn
Família Strigidae							
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	1,6	X	X	X		Fe, Fm, Ca, K,

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
							Au
Megascops sanctaecatarinae (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul	1,3,6			X		Fm
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	1			X		Fe, Fm
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada	1,4,5,6	X	X	X		Fm
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	1,4			X		Fe, Fm
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	1,5					Fe, Fm
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	1,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	1					Fe, Fm, Au
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	1			X		Fe, Fm, Au
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados				X		Cn, Lb
Família Nyctibiidae							
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	1,6	X	X	X		Ca, K, Fe, Fm
ORDEM CAPRIMULGIFORMES							
Família Caprimulgidae							
Antrostomus sericocaudatus Cassin, 1849	bacurau-rabo-de-seda	6					Fe, Fm
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	1,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	1,3,4,5,6			X		Ca, Cn
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã	1					Ca, Cn
Hydropsalis anomala (Gould, 1838)	curiango-do-banhado						Lb
Hydropsalis longirostris (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha						Fm
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	1,5,6			X		Ca, Cn

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Hydropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão	1			X		Fm
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	1			X		Ca
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	1					Ca, Cn, Fe
ORDEM APODIFORMES							
Família Apodidae							
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	1					Aa
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	1					Aa
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	1,3,4,5,6			X		Aa
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha						Aa
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	1,5,6			X		Aa
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	1,3,4,5,6					Aa
Família Trochilidae							
Subfamília Phaethornithinae							
Phaethornis squalidus (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	1					Fe, Fm
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado						Fe
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	1					Fm, Fe
Subfamília Trochilinae							
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura				X		K, Lb, Ca
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	1,6					Fm, Fe
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	1,6					Cn, Ca
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	1					Fe, Fc

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	1,2,3,4,5,6			X		Fm
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	1,2,6			X		Lb, Ca, Cn
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	1,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Hylocharis cyanus (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	1					Fm, Fe
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Au, K
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	1,2					Fe, Fm
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	1			X		Fe, Fm
Heliomaster furcifer (Shaw, 1812)	bico-reto-azul				X		K, Ca, Cn
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	1					Lb, Ca, Cn
ORDEM TROGONIFORMES							
Família Trogonidae							
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-dourado	1,6			X		Fe, Fm
ORDEM CORACIIFORMES							
Família Alcedinidae							
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	1,2,6			X		Lb
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	1,2,6			X		Lb
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1,6			X		Lb
Família Momotidae							
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva	1,6			X		Fe
ORDEM GALBULIFORMES							
Família Bucconidae							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Notharchus swainsoni (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	1					Fm, Fe
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo	1,6			X		Ca, Cn, K
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado	1					Fe, Fc
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru	1,4					Fm, Fe
ORDEM PICIFORMES							
Família Ramphastidae							
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Selenidera maculirostris (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	1					Fe
Pteroglossus bailloni (Vieillot, 1819)	araçari-banana	1					Fm, Fe
Família Picidae							
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	1,2,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó	1			X		Lb
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	1,2,3,4,5,6			X		Ca, Cn, K
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	1,4,5,6			X		Fm, Fe
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Lb, Ca, Cn, K
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	1,2,3,4,5,6			X		Ca, Cn, K
Celeus galeatus (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela	1					Fe, Fm
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	1,6			X		Fe, Fm
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	1,3,4,6	X	X	X		Fe, Fm
ORDEM CARIAMIFORMES							
Família Cariamidae							
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema						Ca, Cn
ORDEM FALCONIFORMES							
Família Falconidae							
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn, Au
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn, Au
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	chimango	1					Ca, Cn
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	5	X	X	X		Ca, Cn
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	1,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	1,4,5	X	X	X		Fe, Fm
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	1,3,4,5,6			X		Ca, Cn
Falco rufigularis Daudin, 1800	cauré	1					Fc
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	1,5,6			X		Ca, Cn
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino						Ca, Cn, Au
ORDEM PSITTACIFORMES							
Família Psittacidae							
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	maracanã	1					Fm, Fe
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão	1,6			X		Fe, K
Aratinga auricapillus (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	1			X		Fe, K

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	6					Fe, Fm
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde	1			X		Fm, Fe
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	1,6			X		Fm, Fe
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Amazona vinacea (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo	1,6			X		Fm
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	1					Fm, Fe, Au
ORDEM PASSERIFORMES							
Família Thamnophilidae							
Subfamília Thamnophilinae							
Rhopias gularis (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	1					Fm, Fe
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	1,5,6			X		Lb
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	1					Fe
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão	1,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	1,3,5,6			X		Fm, Fe
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara	1,6					Fm, Fe
Biatas nigropectus (Lafresnaye, 1850)	papo-branco	1			X		Fm, Fe
Myrmoderus squamosus (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	1					Fm, Fe
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	1,6	X	X	X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	1,5,6			X		Fm, Fe
Drymophila ochropyga (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	1					Fm, Fe
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	1,2,3,4,5,6			X		Fm
Família Conopophagidae							
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Família Grallariidae							
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu	1					Fm
Hylopezus nattereri (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	1,6			X		Fm
Família Rhinocryptidae							
Subfamília Scytalopodinae							
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Scytalopus speluncae (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto	1,5,6					Fm
Scytalopus iraiensis Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	macuquinho-da-várzea	1,5					Lb
Subfamília Rhinocryptinae							
Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	1,6			X		Fe
Família Formicariidae							
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Chamaeza meruloides Vigors, 1825	tovaca-cantadora						Fm
Chamaeza ruficauda (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho	1					Fm, Fe
Família Scleruridae							
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha	1,2,3,4,5,6			X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Família Dendrocolaptidae							
Subfamília Sittasominae							
Dendrocincla turdina (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso						Fe
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Subfamília Dendrocolaptinae							
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	1,3,5,6			X		Fm, Fe
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado						Ca
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	1,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Família Xenopidae							
Xenops minutus (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	1					Fm, Fe
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó	1,2,3,6	X	X	X		Fm, Fe
Família Furnariidae							
Subfamília Furnariinae							
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, K, Au
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	1,3,4,5,6			X		Fc
Subfamília Philydorinae							
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro	1,3,5,6	X	X	X		Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	1					Fe
Anabacerthia amaurotis (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	2					Fe
Anabacerthia lichtensteini (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	1					Fm, Fe
Philydor atricapillus (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	1					Fm, Fe
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859	trepadorzinho	1,3,4,5,6			X		Fm
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Cichlocolaptes leucophrus (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	1					Fm, Fe
Subfamília Synallaxiinae							
Leptasthenura striolata (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho	1,2					K
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Phacellodomus striaticollis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	tio-tio	1,6					Lb
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho	1,6			X		Ca, Cn
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	1			X		Lb
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	1,2,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Lb
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido	1,5					Fm
Família Pipridae							
Subfamília Ilicurinae							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Família Onychorhynchidae							
Myiobius barbatus (Gmelin, 1789)	assanhadinho						Fm, Fe
Myiobius atricaudus Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta						Fm, Fe
Família Tityridae							
Subfamília Schiffornithinae							
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Subfamília Tityrinae							
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	1,6	X	X	X		Fm, Fe
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	1,6	X	X	X		Fm, Fe
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	1,6	X	X	X		Fm, Fe
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	1,6	X	X	X		Fm, Fe
Família Cotingidae							
Subfamília Phytotominae							
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	1					Fm, Fe
Subfamília Cephalopterinae							
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	1,5					Fm, Fe
Subfamília Cotinginae							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	1,6					Fm, Fe
Superfamília Tyrannoidea							
Família Pipritidae							
Piprites chloris (Temminck, 1822)	papinho-amarelo	1					Fm, Fe
Piprites pileata (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto	1					Fm
Família Platyrinchidae							
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Família Rhynchocyclidae							
Subfamília Pipromorphinae							
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	1,2,3,4,5,6					Fm, Fe
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador	1			X		Fe
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho	1,6			X		Fe
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Phylloscartes paulista Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar						Fm, Fe
Phylloscartes oustaleti (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras	1					Fm, Fe
Phylloscartes difficilis (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	1					Fm, Fe
Subfamília Rhynchocyclinae							
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Subfamília Todirostrinae							
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque	6					Fe, K
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio				X		K

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	1,2,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	1,6					Fm, Fe
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso	1					Fm, Fe
Hemitriccus obsoletus (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	1,5					Fm
Hemitriccus nidipendulus (Wied, 1831)	tachuri-campainha						Fm, Fe
Família Tyrannidae							
Subfamília Hirundineinae							
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	1,6					Ca, Cn, K
Subfamília Elaeniinae							
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	1					K
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	1			X		Fm
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe, Lb, Au
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	1,2					Ca, Cn, K
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande						Fm, Fe
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	1,3,4,5,6					Fm, Fe
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum						Cn, K
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	1,6					Lb
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	1	X	X	X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	1,6			X		Fe
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	1			X		Fm, Fe
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	1,2,3,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo						Cn
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre	1,6					Lb
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	1,3,4,5,6			X		Ca, Cn, K
Subfamília Tyranninae							
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	1,2	X	X	X		Fm, Fe
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	1	X	X	X		Fm, Fe
Ramphotrigon megacephalum (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda	1					Fm, Fe
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	1,6	X	X	X		Lb, Ca
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	1,3,5,6			X		Fm, Fe
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado				X		Ca, Cn, K
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador	1,6					Fm, Fe
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Lb, Au
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	1,3,4,5,6			X		Ca, Au
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1,6			X		Fm, Fe, Lb
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn, K, Au
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn, K, Au

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Subfamília Fluvicolinae							
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	1,2,6			X		Fm, Fe
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Lb
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	1					Ca
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada						Lb
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha						Lb
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo				X		Lb
Alectrurus tricolor (Vieillot, 1816)	galito						Cn
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	1					Fe, Fm
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	1,3,4,5,6					Fm, Fe
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	1					Fm, Fe
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho						Ca, Cn
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha						Cn
Hymenops perspicillatus (Gmelin, 1789)	viuvinha-de-óculos	1					Ca
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	1,2,6					Lb
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	1			X		Ca, Cn
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	1					Ca
Xolmis dominicanus (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto	1					Cn
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	1,2,3,4,5					Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
SUBORDEM PASSERI							
Família Vireonidae							
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	1,2,3,4,5,6			X		Fe, Fm
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	1,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Família Corvidae							
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	1,3,4,5,6			X		Fm
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Família Hirundinidae							
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Aa, Au
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena	1			X		Ca, Cn
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	1,2,3,6			X		Fc
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	1,6					Cn, Ca
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	1,2,3,4,5,6			X		Ca, Cn, Au
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	1,6			X		Lb, Fc
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	1,6			X		Cn, Ca
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando						Ca, Cn
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	1			X		Ca, Cn
Família Troglodytidae							
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, K, Au
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	1					Cn
Família Polioptilidae							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Polioptila lactea Sharpe, 1885	balança-rabo-leitoso	1					Fe
Família Turdidae							
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	1,6					Fe, Fm
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	1,2,6	X	X	X		Fe, Fm, Au
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm, Au
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm, Au
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	1,2,4,5,6					Fe, Fm
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	1,2,3,4,5,6			X		Fe, Fm
Família Mimidae							
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	1,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn, K
Família Motacillidae							
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	1,6			X		Ca, Cn
Anthus correndera Vieillot, 1818	caminheiro-de-espora	1					Cn
Anthus nattereri Sclater, 1878	caminheiro-grande	1					Cn
Anthus hellmayri Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada	1					Cn
Família Passerellidae							
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Cn
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	1,2,6			X		Ca, Cn
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	1					Fe
Família Parulidae							
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	1,3,4,5,6	X	X	X		Lb
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Myiothlypis rivularis (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	1					
Família Icteridae							
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	japuíra	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	1,6	X	X	X		Fm, Fe
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro	1,2			X		Fe
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	1,2,6					Cn, Ca
Agelasticus thilius (Molina, 1782)	sargento	1					Lb
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi						Lb
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	1,3,4,5,6	X	X	X		Cn, Ca, Lb
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha						Ca
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	chupim-azeviche	1					Ca, Cn
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	1					Ca
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	1,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Au
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	1,6			X		Ca, Cn
Família Mitrospingidae							
Orthogonys chloricterus (Vieillot, 1819)	catirumbava				X		Fe, Fm
Família Thraupidae							
Subfamília Orchesticinae							
Orchesticus abeillei (Lesson, 1839)	sanhaço-pardo	1					Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Subfamília Thraupinae							
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja	1,2,3					K
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	1,2,3,4,5,6			X		Fm
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga	1,6					Fe, Fm
Tangara seledon (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	1					Fe
Tangara desmaresti (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta						Fm
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	6					Fe
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto				X		Fe, Fm
Subfamília Diglossinae							
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	1,2,6			X		Fe, Fm
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	1					Cn
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, Au
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	1,6			X		Ca
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	1,6			X		Fm, Fe
Subfamília Hemithraupinae							
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	1,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Subfamília Tachyphoninae							
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Lb, Ca, Au

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	1,6			X		Fm, Fe, K
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Subfamília Dacninae							
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe, K
Subfamília Coerebinae							
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	1,2,6					Fm, Fe, K, Au
Tiaris fuliginosus (Wied, 1830)	cigarra-preta	1					Fm, Fe
Subfamília Sporophilinae							
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho	6			X		Lb, Ca
Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	cigarra	1					Fm, Fe
Sporophila beltoni Repenning & Fontana, 2013	patativa-tropeira						Cn
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Ca, K
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho						Ca
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	1,6			X		Cn
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta	1					Lb
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió	1					Lb, K
Subfamília Embirizoidinae							
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	1,5,6			X		Lb, Cn
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	1,6					Cn, Ca

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo	1,5					Lb, Cn
Subfamília Saltatorinae							
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fe, Fm
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso	1,5					Fm
Saltator fuliginosus (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	1					Fe, Fm
Subfamília Poospizinae							
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu	1			X		Lb
Poospiza thoracica (Nordmann, 1835)	peito-pinhão	1,5					Fm
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul	1,2,3,4,5,6	X	X	X		Fm, Fe
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário						Fm, Fe
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	1,2,3,4,5,6			X		Fm, Fe
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	1					Lb, Cn, Ca
Família Cardinalidae							
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	1,5					Fm, Cn
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	1,6			X		Fe, Fm
Amaurospiza moesta (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato	1			X		Fm, Fe
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	1,2					Ca, Cn, K, Fc
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	1,2,3,4,5,6					Fe, Fm
Família Fringillidae							

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte	Campo	ADA	All	Entorno	Ambiente
Subfamília Carduelinae							
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo	1,2,3,4,5,6	X	X	X		K
Subfamília Euphoniinae							
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	1,6					Fe, Fm, K, Au
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo	1,6					Fe, Fm
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais	1,3,4,5,6	X	X	X		Fm
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	1					Fe, Fm, K
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	1					Fe
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	1			X		Fe, Fm
Família Estrildidae							
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre				X	X	Lb
Família Passeridae							
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	1,6			X	X	Au

Legenda: **Fonte: (1)** Coletânea da avifauna da região sul do estado do Paraná (Straube *et al.,* 2005); **(2)** Avifauna em quatro fazendas madeireiras de Irati-PR: uma análise para Certificação Florestal (Marcelino e Martins, 2014); **(3)** Plano de Manejo do Sítio Imbituva, RPPN localizada em Fernandes Pinheiro (SANTOS, 2008a); **(4)** inventário faunístico da Fazenda Benfica, também localizada em Fernandes Pinheiro (SANTOS, 2008b); **(5)** Plano de Manejo do Imóvel Campo de Dentro, localizado em Guarapuava (SANTOS, 2008b); **(6)** dados obtidos durante a execução do monitoramento de aves e mamíferos como dispersores de sementes nas Áreas de Preservação Permanente do reservatório de Santa Clara, Rio Jordão, Estado do Paraná (SANTOS & MIRANDA, 2009; SANTOS & OLIVEIRA, 2010); **(7)** resultados do projeto de busca por populações remanescentes de algumas aves raras e ameaçadas de extinção no Corredor Araucária (SANTOS & RIBAS, 2009); **(8)** estudo da composição avifaunística dos municípios de Rio Azul e Mallet (PICHORIM & BÓÇON, 1996). **Campo: (x)** para as espécies efetivamente registradas durante a etapa de campo; **ADA: (x)** para as espécies detectadas na Área de Influência Direta dos empreendimentos em questão; **All: (X)** para espécies registradas em campo em localidades que se inserem na Área de Influência Indireta; **Entorno: (X)** para espécies registradas apenas durante o deslocamento da equipe, em locais distantes da AII; **Ambiente:** tipos de ambientes utilizados pelas espécies, em ordem de preferência: **(Fm)** Floresta Ombrófila Mista; **(Fe)** Floresta Estacional Semidecidual; **(Fc)** para espécies com ocorrência restrita ou dependentes de florestas ciliares e seus ambientes ribeirinhos; **(Cn)** Campo nativo; **(Ca)** Campo alterado; **(K)** capoeiras ou floresta secundária em estágio inicial da sucessão; **(Lb)** lagos, brejos ou demais ambientes úmidos; **(Au)** ambiente urbanizado, com forte pressão antrópica; **(Aa)** para espécies que são geralmente vistas apenas em voo, forrageando no próprio ambiente aéreo.

ANEXO 7 – ESPÉCIES DE ANUROS COM POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Hemiphractidae					
Fritziana fissilis (Miranda-Ribeiro, 1920)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Fritziana ohausi (Wandolleck, 1907)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Gastrotheca microdiscus (Andersson in Lönnberg and Andersson, 1910)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalidae					
Brachycephalus brunneus Ribeiro, Alves, Haddad & Reis, 2005*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus ephippium (Spix, 1824)	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus ferruginus Alves, Ribeiro, Haddad, & Reis, 2006*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus hermogenesi (Giaretta & Sawaya, 1998)*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus izecksohni Ribeiro, Alves, Haddad,& Reis, 2005*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus nodoterga Miranda-Ribeiro, 1920*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus pernix Pombal, Wistuba, and Bornschein, 1998*	sapinho	CR	CR	-	GARCIA *et al*., (2007)
Brachycephalus pombali Alves, Ribeiro, Haddad, & Reis, 2006*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Ischnocnema guentheri (Steindachner, 1864)	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004), CONTE & ROSSA-FERRES (2007)
Ischnocnema henselli (Peters, 1872)	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema hoehnei B. Lutz, 1959 “1958”*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Ischnocnema juipoca Sazima & Cardoso, 1978	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema lacteus (Miranda-Ribeiro, 1923)*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema manezinho Garcia, 1996*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema nigriventris (A. Lutz, 1925)*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema paranaensis Langone & Segalla, 1996*	rã-das-folhas	EN	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema parvus (Girard, 1853)	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema randorum Heyer, 1985*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema sambaqui Castanho & Haddad, 2000	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ischnocnema spanios Heyer, 1985	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Holoaden luederwaldti Miranda Ribeiro, 1920*	rã-das-folhas	-	EN	-	GARCIA *et al*., (2007)
Bufonidae					
Rhinella abei (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	sapo	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Rhinella ictericus (Spix, 1824)	sapo	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007),CONTE & MACHADO (2005), MACHADO (2004)
Rhinella ornatus (Spix, 1824)	sapo	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Rhinella hoogmoedi Caramaschi & Pombal, 2006		-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendrophryniscus berthalutzae Izecksohn, 1994 .1993*	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendrophryniscus brevipollicatus Jiménez de la Espada, 1871 .1870.	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendrophryniscus leucomystax Izecksohn, 1968	sapinho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Melanophryniscus macrogranulosus Braun, 1973	sapinho-narigudo-de-barriga-vermelha	-	EN	VU	GARCIA *et al*., (2007)
Centrolenidae,					
Vitreorana eurygnatha (Lutz, 1925)	perereca-de-vidro	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	perereca-de-vidro	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO et al., (1999), MACHADO (2004)
Ceratophrynae					
Ceratophrys aurita (Raddi, 1823)*	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Odontophrynidae					
Macrogenioglottus alipioi Carvalho, 1946	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys appendiculata (Günther, 1873)	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys bigibbosa (Peters, 1872)	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)	sapo-boi-pequeno	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys brauni Kwet & Faivovich, 2001	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys melanopogon (Miranda-Ribeiro, 1926)	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Proceratophrys subguttata Izecksohn, Cruz, & Peixoto, 1999 .1998.*	sapo-de-chifre	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphidae					
Cycloramphus acangatan Verdade & Rodrigues, 2003*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus asper Werner, 1899	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus bolitoglossus (Werner, 1897)*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus boraceiensis Heyer, 1983	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Cycloramphus catarinensis Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus cedrensis Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus diringshofeni Bokermann, 1957*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus dubius (Miranda-Ribeiro, 1920)	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus duseni (Andersson, 1914)*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus Ischnocnema (Miranda-Ribeiro, 1920)	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus granulosus A. Lutz, 1929*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus izecksohni Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus juimirim Haddad & Sazima, 1989*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus lutzorum Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus mirandaribeiroi Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus rhyakonastes Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus semipalmatus (Miranda-Ribeiro, 1920)*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Cycloramphus valae Heyer, 1983*	rãzinha-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Thoropa saxatilis Crocoft & Heyer, 1988	rã-das-pedras	-	VU	-	GARCIA *et al*., (2007)
Thoropa taophora (Miranda-Ribeiro, 1923)	rã-das-pedras	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylidae					GARCIA *et al*., (2007)
Aplastodiscus albosignatus (A.Lutz & B.Lutz, 1938)	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Aplastodiscus arildae (Cruz & Peixoto, 1987)	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Aplastodiscus cochranae (Mertens, 1952)*	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Aplastodiscus ehrhardti (Müller, 1924)*	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Aplastodiscus leucopygius (Cruz & Peixoto, 1985)	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Aplastodiscus perviridis A. Lutz in B. Lutz, 1950	rã-flautinha	-	-	-	GARCIA et al., (2007), MACHADO et al. (1999), MACHADO (2004)
Bokermannohyla astartea (Bokermann, 1977)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Bokermannohyla circumdata (Cope, 1871)	perereca	-	-	-	GARCIA et al. (2007), MACHADO (2004)
Bokermannohyla hylax (Heyer, 1985)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Bokermannohyla langei (Bokermann, 1965)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendropsophus anceps (A. Lutz, 1929)	pererequinha	CR	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004
Dendropsophus berthalutzae (Bokermann, 1962)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendropsophus microps (Peter, 1872)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al.*, (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Dendropsophus nahdereri (B. Lutz & Bokermann, 1963)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendropsophus samborni (Schmidt, 1944)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Dendropsophus seniculus (Cope, 1868)*	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Dendropsophus werneri (Cochran, 1952)	pererequinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas albomarginatus (Spix, 1824)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Hypsiboas bischoffi (Boulenger, 1887)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas cymbalum (Bokerman, 1963)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Hypsiboas guentheri (Boulenger, 1886)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas marginatus (Burmeister, 1856)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas pardalis (Spix, 1824)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hypsiboas prasinus (Burmeister, 1856)	perereca	-	-	-	GARCIA et al. (2007), MACHADO et al. (1999) , MACHADO (2004)
Hypsiboas semiguttatus (A. Lutz, 1925)	perereca	-	EN	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Itapotihyla langsdorffii (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-castanhola	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon ariadne (B. Lutz, 1973)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon berthae (Barrio, 1962)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Ololygon brieni (Witte, 1930)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon catharinae (Boulenger, 1888)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Ololygon flavoguttata (Lutz & Lutz, 1939)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon hiemalis (Haddad & Pombal, 1987)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon humilis (B. Lutz, 1954)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon obtriangulata (B. Lutz, 1973)*	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ololygon perpusilla (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Ololygon rizibilis (Bokermann, 1964)	perereca-rizadinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Scinax alter (B. Lutz, 1973)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax caldarum (Lutz, 1968)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax crospedospilus (A. Lutz, 1925)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	perereca-raspa-de-cuia	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Scinax granulatus (Peters, 1871)	perereca-raspa-de-cuia	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax hayii (Barbour, 1909)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax nasicus (Cope, 1862)	perereca	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	perereca-raspa-de-cuia	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Scinax squalirostris (A. Lutz, 1925)	Perereca-cabrinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Sphaenorhynchus orophilus (A. Lutz & B. Lutz, 1938)*	perereca-verde	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Sphaenorhynchus surdus (Cochran, 1953)	perereca-verde	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Trachycephalus dibernardoi (Kwet & Solé, 2008)	perereca-leiteira				CONTE *et al*., (2010)
Trachycephalus imitatrix (Miranda-Ribeiro, 1926)	perereca-leiteira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Trachycephalus lepidus (Pombal, Haddad & Cruz, 2003)*	perereca-leiteira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Trachycephalus mesophaeus (Hensel, 1867)	perereca-leiteira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phyllomedusidae					
Phasmahyla guttata (A. Lutz, 1924)	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phrynomedusa appendiculata (Lutz, 1925)*	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Phrynomedusa bokermanni Cruz, 1991*	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phrynomedusa fimbriata Miranda-Ribeiro, 1923	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phrynomedusa vanzolinii Cruz, 1991*	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phyllomedusa burmeisteri Boulenger, 1882	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phyllomedusa distincta A. Lutz in B. Lutz, 1950	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Phyllomedusa rohdei Mertens, 1926	rã-macaco	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodidae					
Crossodactylus caramaschii Bastos & Pombal, 1995	rã-do-riacho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Crossodactylus dispar A. Lutz, 1925*	rã-do-riacho	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes asper (Müller, 1924)	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes dactylocinus Pavan, Narvaes & Rodrigues, 2001	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes heyeri Haddad, Pombal & Bastos, 1996	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes meridionalis (Mertens, 1927)	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes mertensi (Bokermann, 1956)*	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes nasus (Lichtenstein, 1823)*	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes perplicatus (Miranda-Ribeiro, 1926)*	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Hylodes phyllodes Heyer & Cocroft, 1986	rã-de-cachoeira	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Megaelosia massarti (Witte, 1930)*	rã				GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Leptodactylidae					
Physalaemus bokermanni Cardoso & Haddad, 1985		-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Physalaemus gracilis (Boulenger, 1883)	rã-chorona	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Physalaemus maculiventris (Lutz, 1925)*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Physalaemus moreirae (Miranda-Ribeiro, 1937)*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Physalaemus nanus (Boulenger, 1888)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Physalaemus olfersii (Lichtenstein & Martens, 1856)*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Adenomera araucaria (Kwet & Angulo, 2002)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Adenomera bokermanni Heyer, 1973	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Adenomera marmorata (Steindachner, 1867)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Leptodactylus flavopictus Lutz, 1926*	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Leptodactylus gracilis (Duméril & Bibron, 1841)	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Leptodactylus jolyi Sazima & Bokermann, 1978*	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	rã-de-bigode	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Leptodactylus nanus Müller, 1922	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Leptodactylus notoaktites Heyer, 1978	rã	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Leptodactylus latrans (Linnaeus, 1758)	rã-manteiga	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO *et al*., (1999), MACHADO (2004)
Paratelmatobius cardosoi Pombal & Haddad, 1999*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Paratelmatobius poicilogaster Giaretta & Castanho, 1990*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Scythrophrys sawayae (Cochran, 1953)*	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Microhylidae					
Chiasmocleis leucosticta (Boulenger, 1888)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Elachistocleis bicolor (Valenciennes in Guérin-Menéville, 1838)	apito-de-guarda	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (1999)
Myersiella microps (Duméril & Bibron, 1841)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Stereocyclops parkeri (Wettstein, 1934)	rãzinha	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Ranidae					
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)	rã-touro	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007), MACHADO (2004)
Typhlonectidae					
Chthonerpeton indistinctum (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	cecília	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Chthonerpeton viviparum Parker & Wettstein, 1929*	cecília	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)
Siphonopidae					
Siphonops annulatus (Mikan, 1820)	cecília	-	-	-	GARCIA *et al*., (2007)

Legenda: (*). CR = criticamente em perigo, EN = em perigo, VU = vulnerável

ANEXO 8 – ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA PROVÁVEL NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
Chelidae					
Acanthochelys spixii (Duméril & Bibron, 1835)	cágado	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Hydromedusa tectifera Cope, 1869	cágado-pescoço-de-cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Phrynops williamsi Rhodin & Mittermeier, 1983	cágado-de-corredeira	VU	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Alligatoridae					
Caiman latirostris (Daudin, 1802)	jacaré	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Leiosauridae					
Anisolepis grilli Boulenger, 1891	papa-vento	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. undulatus (Wiegmann, 1834)	papa-vento	-		VU	BÉRNILS *et al*., (2007)
Enyalius perditus Jackson, 1978	papa-vento	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Urostrophus vautieri Duméril & Bibron, 1837	lagarto	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Tropiduridae					
Stenocercus azureus (Müller, 1882)	lagarto	-	EN	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
S. caducus (Cope, 1862)	lagarto	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Tropidurus itambere Rodrigues, 1987	calango	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
T. torquatus (Wied, 1820)	calango	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Amphisbaenidae					
Amphisbaena. mertensi Strauch, 1881	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. prunicolor (Cope, 1885)	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
A. trachura Cope, 1885	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. roberti (Gans, 1964)	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. microcephalum Wagler, 1824	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Gekkonidae					
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Anguidae					
Ophiodes striatus (Spix, 1824)	cobra-de-vidro	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
O. yacupoi Gallardo, 1966	cobra-de-vidro	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Teiidae					
Ameiva (Linnaeus, 1758)	calango	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Tupinambis duseni Lönnberg, 1896	tejú	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	tejú	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Gymnophthalmidae					
Cercosaura ocellata Wagler, 1830	lagartinho	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. quadrilineata (Boettger, 1876)	lagartinho	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. schreibersii Wiegmann, 1834	lagartinho	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Scincidae					
Notomabuya frenata (Cope, 1862)	lagarto	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Anomalepididae					

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
Liotyphlops ternetzii (Boulenger, 1896)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Leptotyphlopidae					
Epictia munoai Orejas-Miranda, 1961	cobra-da-terra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Typhlopidae					
Amerotyphlops brongersmianus Vanzolini, 1976	cobra-da-terra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Boidae					
Boa constrictor Linnaeus, 1758	jiboia	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Epicrates cenchria (Linnaeus, 1758)	salamanta	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Eunectes murinus (Linnaeus, 1758)	sucuri	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. notaeus Cope, 1862	sucuri-amarela	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Elapidae					
Micrurus altirostris (Cope, 1860)	coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
M. corallinus (Merrem, 1820)	coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
M. frontalis (Duméril, Bibron & Duméril, 1854	coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
M. lemniscatus (Linnaeus, 1758)	coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Viperidae					
Bothrops alternatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	cruzeira	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
B. diporus Cope, 1862	jararaca-pintada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
B. jararaca (Wied, 1824)	jararaca-comum	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
B. neuwiedi Wagler, 1824	jararaca-pintada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
B. pauloensis Amaral, 1925	jararaca-pintada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Bothrops jararacussu Lacerda, 1884	jararacuçu	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
B. moojeni Hoge, 1966	caiçaca	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Crotalus durissus Linnaeus, 1758	cascavel	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Colubridae					
Chironius bicarinatus (Wied, 1820)	cobra-cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. exoletus (Linnaeus, 1758) A	cobra-cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. flavolineatus (Boettger, 1885)	cobra-cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. laevicollis (Wied, 1824) A	cobra-cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. quadricarinatus (Boie, 1827)	cobra-cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Mastigodryas bifossatus (Raddi, 1820)	jararaca-do-banhado	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Dipsadidae					
Apostolepis assimilis (Reinhardt, 1861)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. dimidiata (Jan, 1862)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. quirogai Giraudo & Scrocchi, 1998	cobra	-	EN	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Atractus reticulatus (Boulenger, 1885)	cobra-da-terra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
A. taeniatus Griffin, 1916	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Boiruna maculata (Boulenger, 1896)	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
C. clelia Daudin, 1803	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
C. plumbea (Wied, 1820)	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Dipsas. alternans (Fischer, 1885)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
D. indica Laurenti, 1768	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Echinanthera cyanopleura (Cope, 1885)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Helicops gomesi Amaral, 1921	cobra-da-água	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
H. infrataeniatus (Jan, 1865)	cobra-da-água	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
H. modestus Günther, 1861	cobra-da-água	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Hydrodynastes gigas (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-da-água	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Hydrops caesurus Scrocchi, Ferreira, Giraudo, Avila & Motte, 2005	cobra-da-água	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	olho-de-gato	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)	falsa-jararaca	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)	cobra=cipó	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Erythrolamprus almadensis (Wagler, 1824)	jararaquinha-do-campo	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. aesculapii (Linnaeus, 1766)	falsa-coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. frenatus (Werner, 1909)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. jaegeri (Günther, 1858)	cobra-verde	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. meridionalis (Schenkel, 1901)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. miliaris (Linnaeus, 1758)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
E. poecilogyrus (Wied, 1824)	cobra-do-lixo	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
E. reginae (Linnaeus, 1758)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Lygophis flavifrenatus (Cope, 1862)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Mussurana bicolor (Peracca, 1904)	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Mussurana quimi Franco, Marques & Puorto, 1997	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1977	falsa-coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
O. petolarius (Linnaeus, 1758)	falsa-coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
O. rhombifer Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Paraphimophis rustica (Cope, 1878)	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Phalotris matogrossensis Lema, D'Agostini & Cappellari, 2005	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. mertensi (Hoge, 1955)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. reticulatus (Peters, 1860)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. tricolor Cope, 1861	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-verde	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. mattogrossensis Koslowsky, 1898	papa-pinto	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. agassizii (Jan, 1863)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Phimophis guerini (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	falsa-muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Pseudoboa haasi (Boettger, 1905)	falsa-muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
P. nigra (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	falsa-muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
Rhachidelus brazili Boulenger, 1908	muçurana	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	dormideira	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
S. turgidus (Cope, 1868)	dormideira	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
S. ventrimaculatus (Boulenger, 1885)	dormideira	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Simophis rhinostoma (Schlegel, 1837)	falsa-coral	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Taeniophallus occipitalis (Jan, 1863)	cobra	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)	cabeça-preta	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Thamnodynastes. hypoconia (Cope, 1860)	cobra-espada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
T. strigatus (Günther, 1858)	cobra-espada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Tomodon dorsatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	cobra-espada	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	boipeva	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
X. neuwiedii Günther, 1863	boipeva	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)
Xenodom. histricus (Jan, 1863)	nariguda	-	-	-	BÉRNILS *et al*., (2007)

Legenda: CR = Criticamente em Perigo, EN = Em Perigo, VU = Vulnerável

ANEXO 9 – LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
ARTIODACTYLA					
Cervidae					
Mazama gouazoubira (G. Fischer [von Waldheim], 1814)	veado-catingueiro	LC		LC	1
Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro	NT	VU	CR	1
Mazama nana (Hensel, 1872)	veado-da-mão-curta	VU	VU	VU	2
Mazama sp.	veado				18
Tayassuidae					
Pecari tajacu (Linnaeus, 1758)	cateto	LC		VU	1
CETARTIODACTYLA					
Tayassuidae					
Tayassu pecari (Link, 1795)	queixada	VU	VU	CR	3
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758)	anta	VU	VU	EN	3
CARNIVORA					
Canidae					
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1706)	cachorro-do-mato	LC		LC	2
Lycalopex gymnocercus G. Fischer, 1814	raposa-do-campo	LC		NE	1
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	lobo-guará	NT	VU	VU	1
Felidae					
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá	NT	VU	VU	18
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	LC		VU	1
Leopardus guttulus Hensel, 1872	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	18

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Leopardus sp.	gato				18
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	leão-baio, onça-parda	LC	VU	VU	1
Procyonidae					
Procyon cancrivorus (G.[Baron] Cuvier, 1798)	mão-pelada, guaxinim	LC		LC	1
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	LC			18
Mustelidae					
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	irara	LC		LC	2
Galictis cuja (Molina, 1782)	furão-pequeno	LC		LC	2
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	lontra	NT		NT	2
Mephitidae					
Conepatus chinga (Molina, 1782)	zorrilho	LC		NE	4
LAGOMORPHA					
Leporidae					
Lepus europaeus Pallas, 1778	lebre-europeia	LC			18
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapiti	LC		VU	1
PRIMATES					
Atelidae					
Alouatta guariba clamitans Cabrera, 1940	bugio-ruivo	LC	VU	NT	1
Cebidae					
Sapajus nigritus Goldfuss, 1809	macaco-prego	NT		DD	1
XENARTHRA					
Dasypodidae					
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	LC	LC	LC	1
Dasypus septemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-mirim	LC		LC	2
Dasypus sp.	tatu				18

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Cabassous tatouay (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-grande	LC		DD	2
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	LC		LC	1
Myrmecophagidae					1
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	LC		LC	1
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	VU		CR	5
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
Gracilinanus microtarsus Wagner, 1842	cuíca, catita	LC		LC	2
Monodelphis sorex (Hensel, 1872)	catita	LC		NE	2
Philander frenatus Olfers, 1818	cuica-de-quatro-olhos	LC		LC	2
Monodelphis americana (Müller, 1776)	catita	LC		NE	6
Monodelphis scalops (Thomas, 1888)	catita	LC		NE	6
Cryptonanus sp.	catita, guaiquica				6
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	LC		LC	6
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá-de-orelha-branca	LC		LC	18
RODENTIA					
Erethizontidae					
Subfamília Dactylomyinae					
Coendou spinosus F. Cuvier, 1823	ouriço-cacheiro	LC		LC	1
Sciuridae					
Subfamília Sciurinae					
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	caxinguelê, esquilo			LC	1
Caviidae					
Subfamília Hydrochoerinae					

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara	LC		LC	18
Subfamília Caviinae					
Cavia aperea Erxleben, 1777	preá	LC		LC	1
Cuniculidae					
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	LC		EN	2
Dasyproctidae					
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	cutia	DD		LC	1
Cricetidae					
Subfamília Sigmodontinae					
Akodon cf. *montensis* Thomas, 1913	rato-do-mato	LC		LC	18
Brucepattersonius iheringi (Thomas, 1896)	rato-do-mato	LC		DD	2
Oryzomys sp.	rato-do-mato				2
Juliomys pictipes (Osgood, 1933)	rato-do-mato	LC		DD	2
Sooretamys angouya Fischer, 1814)	rato-do-mato	LC		LC	2
Nectomys squamipes (Brants, 1827)	rato-d'água	LC		LC	6
Oxymycterus nasutus Waterhouse,1837	rato-do-brejo	LC		DD	6
Oxymycterus judex Thomas, 1903	rato-do-brejo			DD	6
Thaptomys nigrita (Lichtenstein,1829)	rato-do-chão	LC		LC	6
Drymoreomys albimaculatus Percequillo, Weksler & Costa, 2011	rato-do-mato				9
Scapteromys tumidus (Waterhouse, 1837)	rato-d'água	LC			10
Oligoryzomys cf. *nigripes* (Olfers, 1818)	rato-do-mato	LC		LC	2
Bibimys labiosus (Winge, 1887)	rato-do-mato	LC			7
Juliomys ossitenuis Costa, Pavan, Leite &Fagundes, 2007	rato-do-mato				8
Muridae					

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Subfamília Murinae					
Mus musculus Linnaeus, 1758	rato-doméstico	LC	Exótico invasor	Exótico invasor	2
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	ratazana	LC	Exótico invasor	Exótico invasor	2
Myaocastoridae					
Myocastor coypus (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	LC		LC	2
Echimyidae					
Subfamília Dactylomyinae					
Kannabateomys amblyonyx (Wagner, 1845)	rato-da-taquara	LC		DD	2
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
Subfamília Desmodontinae					
Desmodus rotundus (E. geofroy, 1810)	morcego	LC		LC	1
Diaemus youngi (Jentink, 1893)	morcego	LC		DD	11
Diphylla ecaudata Spix, 1823	morcego			NT	11
Subfamília Stenodermatinae					
Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)	morcego	LC		LC	18
Sturnira tildae de la Torre, 1959	morcego	LC		VU	12
Artibeus fimbriatus Gray, 1838	morcego	LC		LC	13
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego	LC		LC	12
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	morcego	LC		LC	16
Platyrrhinus lineatus (É. Geoffroy, 1810)	morcego	LC		LC	15
Artibeus planirostris (Spix 1823)	morcego	LC		LC	17
Subfamília Phyllostominae					
Mimon bennettii (Gray, 1838)					18

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	morcego	LC		LC	1
Micronycteris megalotis (Gray, 1842)	morcego	LC		LC	16
Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	morcego	LC		VU	15
Subfamília Carollinae					
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego	LC		LC	12
Subfamília Glossophaginae					
Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)	morcego	LC		LC	12
Anoura geoffroyi Gray, 1838	morcego	LC		LC	11
Vespertilionidae					
Subfamília Vespertilioninae					
Eptesicus diminutus Osgood, 1915	morcego	LC		LC	18
Eptesicus brasiliensis (Desmarest, 1819)	morcego				18
*Eptesicus furinalis (*D'Orbigny & Gervais, 1847)	morcego				18
Eptesicus taddeii Miranda, Bernardi & Passos, 2006	morcego				18
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	morcego				13
Histiotus montanus (Philippi & Landbeck, 1861)	morcego	LC		DD	1
Lasiurus blossevillii (Lesson & Garnot, 1826)	morcego	LC		LC	13
Lasiurus cinereus (Palisot de Beauvois, 1796)	morcego	LC		LC	12
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	morcego	LC		DD	12
Lasiurus borealis (Müller, 1776)	morcego	LC			11
Subfamília Myotinae					
Myotis izecksohni Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	morcego	DD			13
Myotis albescens (É. Geoffroy, 1806)	morcego	LC		DD	12
Myotis levis (I. Geoffroy, 1824)		LC		LC	18

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Myotis nigricans (Schinz, 1821)		LC		LC	1
Myotis riparius Handley, 1960	morcego	LC		NT	18
Myotis ruber (É. Geoffroy, 1806)	morcego	NT		LC	13
Molossidae					
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego	LC		LC	13
Molossus rufus É. Geoffroy, 1805	morcego	LC		LC	12
Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy, 1824)	morcego	LC		LC	1
Eumops bonariensis (Peters, 1874)	morcego	LC		EN	11
Eumops hansae Sanborn, 1932	morcego	LC		VU	11
Nyctinomops laticaudatus (E. Geoffroy, 1805)	morcego	LC		LC	11
Molossops neglectus Williams & Genoways, 1980	morcego	DD		EN	14
Noctilionidae					
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	morcego	LC		VU	15

Legenda: Fonte: (1) Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil (Miranda *et al.* 2008); Fonte: (2) Mamíferos de Guarapuava, Paraná, Brasil (Valle *et al.* 2011); Fonte: (3) Landscape valuation based on the ecological requirements of '*Tayassu tecari* ' and '*Tapirus terrestris*' – a Forest With Araucaria, in Paraná state, Brazil (Vidolin *et al.* 2011); Fonte: (4) Occurrence of *Conepatu chinga* (Molina, 1782) (Mammalia, Carnivora, Mustelidae) and other terrestrial mammals in the Serra do Mar a do Mar, Paraná, Brazil (Cáceres, 2004); Fonte: (5) Distribuição Histórica e Recente de Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758 (Pilosa, Myrmecophagidae) no Estado do Paraná, Brasil (Miretzki; Braga, 2014); Fonte: (6) Identidade, riqueza e abundância de pequenos mamíferos (Rodentia e Didelphimorphia) de área de Floresta com Araucária no estado do Paraná, Brasil (Grazzini *et al.* 2015a); Fonte: (7) *Bibimys labiosus* Winge, 1887 (Mammalia: Rodentia: Sigmodontinae): new records in Paraná state, Southern Brazil, and update of the known geographic distribution (Grazzini *et al.* 2015b); Fonte: (8) First record of *Juliomys ossitenuis* Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007 (Rodentia, Sigmodontinae) in Paraná state, southern Brazil (Grazzini *et al.* 2015c); Fonte: (9) Range extension for *Drymoreomys albimaculatus* Percequillo, Weksler & Costa, 2011 (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) in Mixed Ombrophilous Forest of southern Brazil with the first occurrence from the state of Paraná (Venâncio *et al.* 2017); Fonte: (10) Levantamento e conservação da mastofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil (Dias; Mikich, 2006); Fonte: (11) Morcegos do estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual (Miretzki, 2003); Fonte: (12) Uso do espaço por morcegos em Floresta Ombrófila Mista no Sul do Brasil (Pereira, 2016); Fonte: (13) Assembleia de morcegos em remanescente de Floresta Ombrófila Mista no planalto de Guarapuava, Paraná, Brasil (Miranda; Zago, 2015); Fonte: (14) Primeiros dados de uma colônia reprodutiva de *Myotis levis* (I. Geoffroy, 1824) nos campos de Palmas, Paraná, Brasil (Vespertilionidae)

(Miranda *et al.* 2010); Fonte: (15) Mammalia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First record in the State of Paraná, Brazil (Gazarini; Bernardi, 2007); Fonte: (16) Bats (Mammalia: Chiroptera) in urban fragments of Maringá, Paraná, Brazil (Gazarini; Pedro, 2013); Fonte: (17) Morcegos da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera) (Reis *et al.* 1999); Fonte: (18) Species richness and edge effects on bat communities from Perobas Biological Reserve, Paraná, southern Brazil (Silva *et al.*2013); Fonte: (19) Aspectos da história natural de Mimon bennettii (Gray) na escarpa devoniana, do estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae) (Miranda; Bernardi, 2006); Fonte: (20) Dados obtidos durante a execução do monitoramento de mamíferos da presente amostragem. LEGENDA STATUS DE CONSERVAÇÃO: LC - Risco Menor (*Least Concern*); VU - Vulnerável (*Vulnerable*); DD - Insuficientemente Conhecida (*Data Deficient*); NT - Quase Ameaçada (*Near Threatened*); NT - Quase Ameaçada (*Near Threatened*); CR - Criticamente em Perigo (*Critically Endangered*); EN - Em Perigo (*Endagered*); NE - Não Avaliada (*Not Evaluated*).

ANEXO 10 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

ANEXO 11 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF